

فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره‌های ۲۵ و ۲۶، تابستان و پاییز ۱۳۹۰، صفحات ۱۲۱-۱۴۴

## ارزیابی کارایی شرکتهای مخابرات استانی

سید حبیب‌الله میرغفوری\*

دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه یزد، یزد

میثم شفیعی رودپشتی\*\*

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی دانشگاه تربیت مدرس، تهران

غزاله ندافی\*\*\*

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی جهاد دانشگاهی، یزد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۳/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۷/۱۲

### چکیده

با شتاب روزافزون علم و آگاهی در دنیای امروز، شرکتهای برای تطابق با شرایط متغیر محیطی نیازمند استفاده از فناوری ارتباطات هستند و سرمایه‌گذاری در این فناوری به‌سرعت در حال افزایش است. ارزیابی عملکرد همواره یکی از دغدغه‌های اساسی برای پایش این تطابق بوده است. با توجه به اهمیت شرکت مخابرات به‌عنوان سردمدار حوزه فناوری ارتباطات کشور و لزوم ارزیابی کارایی آن در این پژوهش از دو تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و خاکستری استفاده می‌شود و عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی با استفاده از هر دو تکنیک، و سپس به شکل ترکیبی ارزیابی و شرکتهای از حیث میزان امتیاز اکتسابی رتبه‌بندی می‌شوند. نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که شرکتهای مخابراتی استانهای قم، اصفهان و یزد دارای بهترین عملکرد هستند.

واژه‌های کلیدی: کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها و خاکستری، شرکتهای مخابرات استانی.

طبقه‌بندی JEL: P34, L96, C63, C61.

\* پست الکترونیکی: mirghafoori@yazduni.ac.ir

\*\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: m.shafieeroodposhti@modares.ac.ir

\*\*\* پست الکترونیکی: ghazal.naddafi@gmail.com

## ۱. مقدمه

تغییر مستمر سطح آگاهی و ذائقه مشتریان، سازمانهای امروزی را مکلف نموده، خدمات و محصولات خود را در سطح مطلوب و با استانداردهای بهتر و بالاتری ارائه دهند. پایش این مهم از طریق ارزیابی عملکرد امکان‌پذیر بوده و گریزی از آن نیست. به‌رغم اهمیت بخشهای صنعتی و تولیدی، بخش خدمات نیز از این قاعده مستثنی نیست.<sup>۱</sup> در این میان، ساختار مالی به‌عنوان مهمترین پارامتر مؤثر بر ارزشگذاری شرکتها و برای جهت‌گیری آنان در بازارهای سرمایه مطرح شده است. محیط متحول و متغیر کنونی، درجه‌بندی شرکتها را از لحاظ اعتباری تا حدودی به ساختار مالی آنان وابسته ساخته است. بنابراین، ارائه راهکارهای صحیح، به‌منظور ارزیابی کارآمد عملکرد مالی یک سازمان، یکی از مهمترین اجزای فرآیند ارزیابی عملکرد سازمانهاست.

تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۲</sup> (DEA)، یکی از روشهای معتبر در ارزیابی کارایی است که بر اساس نسبت ورودیها و خروجیها، عملکرد شرکتها را ارزیابی می‌کند. در این روش، با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی، مرزی متشکل از شرکتهایی با بهترین کارایی نسبی، به‌دست می‌آید و این مرز، معیاری برای ارزیابی و ارائه راهکارهای بهبود عملکرد سایر شرکتها، قرار می‌گیرد. اما یکی از نکات حایز اهمیت تکنیک مذکور این است که اگر تمامی شاخصهای عملکرد در فرآیند ارزیابی قرار بگیرند، مجموعه داده‌ها بسیار پیچیده می‌شود و منابع هدر خواهد رفت. یکی از تکنیک‌هایی که مولود سالهای اخیر بوده و روش بسیار مؤثری برای حل مسائل نامعلوم با اطلاعات ناقص و داده‌های گسسته است، تحلیل رابطه خاکستری است. ریشه اصلی این تکنیک خاکستری است که در پنج حوزه پیش‌بینی خاکستری، تحلیل رابطه خاکستری، تصمیم‌گیری خاکستری، برنامه‌ریزی خاکستری و کنترل خاکستری فعال بوده است. تحلیل رابطه خاکستری به‌عنوان یکی از حوزه‌های تمرکز تکنیک خاکستری از طریق ارائه یک مدل ریاضی مؤثر بیشتر اوقات به‌هنگام مواجهه با مسائل مبهم و یا ناکافی از لحاظ حجم نمونه وارد عمل می‌شود و مسائل و موقعیتهای نامشخص و نامطمئن را تحلیل و بررسی می‌کند.<sup>۳</sup> با توجه به اینکه در آستانه قرن دانش و اطلاعات، هر نوع برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و در مجموع هر نوع فعالیت حیاتی، بدون کاربرد ارتباطات و سازماندهی آن بر مبنای فناوریهای جدید در امر اطلاع‌رسانی، به دور از واقعیت‌های جامعه جهانی خواهد بود، فناوری مخابرات در سالهای اخیر، توسعه سریعی داشته و امکان ارائه سرویسها را به مشترکان خانگی و سازمانها به‌طور گسترده فراهم ساخته است. بنابراین، ارزیابی سازمانی با این ضریب تأثیر و نقش مهم در

<sup>1</sup> Amin et al. (1998)

<sup>2</sup> Data Envelopment Analysis (DEA)

<sup>3</sup> Lin and Lewis (2009)

جامعه امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. تناسب و جنس شاخصهای مالی و کمی بودن آنها از یک سو و ماهیت و مکانیسم (سازوکار) عملکردی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و همسویی و هم‌فضایی موجود بین این تکنیک و اهداف ارزیابی عملکرد مالی موجب شده تا یکی از کاربردهای بالقوه این تکنیک، ارزیابی عملکرد مالی باشد. از آنجا که ارزیابی عملکرد در سازمانهای امروزی با ابهامات بسیاری روبه‌روست و تکنیک‌های سنتی فعلی هم از حیث شناسایی و جمع‌آوری داده و هم از حیث تحلیل پاسخگوی این شرایط و ابهامات نیستند. بدین سبب، فعالان این حوزه را به شدت در تکاپوی شناسایی و یا طراحی تکنیک‌های جدید و کاربردی جهت ارزیابی صحیح عملکرد واداشته است.

با توجه به اینکه ارزیابی عملکرد ضرورتاً شامل تعدادی معیار یا شاخص است که می‌تواند شامل چند سطح باشد، گزینه‌های انتخابی برای ارزیابی عملکرد هم شامل شاخصهای کمی و هم کیفی است. این گزینه‌ها می‌توانند به‌طور متقابل نسبت به هم وابسته یا مستقل باشند. بی‌طرفی و امکان‌پذیری در ارزیابی عملکرد، موارد بحرانی هستند.

با توجه به ضروریات برشمرده، این مقاله درصدد است عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی را با استفاده از دو رویکرد متمایز تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و تکنیک تحلیل رابطه خاکستری ارزیابی نماید و ضمن ادغام نتایج به‌دست آمده از این دو تکنیک، آن واحدهایی را که کارا تر هستند و از هر دو تکنیک امتیاز مناسب‌تری را به‌دست می‌آورند، به‌عنوان واحدهای کارا معرفی کند، تا بدین‌وسیله بر دقت ارزیابی افزوده شود و مبنای تصمیم‌گیری کاربردی‌تری را در اختیار مدیران قرار دهد.

در ادامه، در بخش دوم ادبیات موضوع مرور می‌شود. سپس در بخشهای بعدی روش تحقیق و مدل مفهومی پژوهش، جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، تحلیل داده‌ها و ارزیابی عملکرد مالی و نتیجه‌گیری بیان، و در نهایت، در بخش انتهایی پیشنهادها ارائه می‌شود.

## ۲. مروری بر ادبیات

در زمینه موضوعات ارزیابی عملکرد مالی یا تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، پژوهشهای گوناگون در کشورهای مختلف انجام شده است. برای نمونه محمدی و مولایی (۲۰۱۰) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به رتبه‌بندی شرکتهای داروسازی فعال در بورس پرداخته و نشان داده‌اند که DEA می‌تواند با تلفیق تعداد زیادی از نسبتهای مالی در چارچوب یک شاخص یعنی کارایی، معیاری را برای مقایسه شرکتهای از نگاه ذی‌نفعان فراهم سازد. دانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در

<sup>۱</sup> Dong

پژوهشی با عنوان تصمیم‌گیری خاکستری برای انتخاب تأمین‌کنندگان تلاش کرده تا با استفاده از مفهوم درجه امکان خاکستری و با کاربردهای متغیر زبانی، رویکردی جدید را برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره در شرایط نامطمئن معرفی نماید. پینگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) برای پیش‌بینی بازده شرکتهای مخابراتی از رویکرد تلفیقی پیش‌بینی خاکستری و شبکه‌های عصبی استفاده نمود و نشان داده که با توجه به فضای پیچیده و نامطمئن حاکم بر این صنعت، مدل پیش‌بینی خاکستری بهتر می‌تواند بازده این شرکتها را پیش‌بینی نماید.

یافته‌های یک تحقیق که بر روی ۱۱۱ نمونه از شعب بانک در تایوان انجام شد، حاکی از آن است که تحلیل رابطه خاکستری را می‌توان به‌عنوان رویکرد بسیار مناسب و جدید برای پیش‌بینی بحرانهای مالی در صنعت بانکداری در نظر گرفت.<sup>۲</sup> از سوی دیگر، ونگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) در یک عمل ابتکاری برای ارزیابی عملکرد مالی خطوط کانتینر در تایوان دو رویکرد تحلیل رابطه خاکستری و شاخصهای تصمیم‌گیری چند معیاره فازی<sup>۴</sup> (FMCDM) را با هم ترکیب نمود. در این مطالعه، از تحلیل رابطه خاکستری برای تفکیک نسبتهای مالی<sup>۵</sup> به چندین خوشه و سپس تعیین یک شاخص نماینده برای هر خوشه استفاده کرده است و برای ارزیابی عملکرد مالی از تکنیک FMCGDM می‌شود و در نهایت، یک خط کانتینر به‌عنوان مزیت رقابتی مالی در بازار حمل‌ونقل انتخاب خواهد شد. کنگ و ون<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که استفاده از روشهای آماری برای ارزیابی عملکرد مالی دارای محدودیتهایی است در صورتی که تحلیل رابطه خاکستری فاقد این محدودیتهاست. در این مطالعه نیز مانند مطالعه قبلی با استفاده از تحلیل رابطه خاکستری به خوشه‌بندی ۲۰ عامل از نسبتهای مالی پرداختند و سپس با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری خاکستری (GDM) به رتبه‌بندی واحدهای تجاری پرداختند.

در حوزه ارزیابی عملکرد مالی بخش مخابرات با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و یا تکنیک خاکستری، جست‌وجوی محققان درباره یافتن سوابقی در این زمینه با استفاده از ترکیب تکنیک‌های GREY-DEA نتایج قابل توجهی دربر نداشته و تنها تا زمان انجام این پژوهش موارد انگشت‌شماری از سوی پژوهش‌گران گزارش شده است. برای نمونه یکی از این موارد پژوهشی است که در کشور امریکا صورت گرفته است. در این مطالعه عملکرد مالی صنعت

---

<sup>1</sup> Ping

<sup>2</sup> Lin and Wu (2010)

<sup>3</sup> Wang

<sup>4</sup> Fuzzy Multi Criteria Decision Making

<sup>5</sup> Financial Ratio

<sup>6</sup> Kung and Wen

مخابرات امریکا توسط تکنیک DEA-DA ارزیابی شده است. این مطالعه در خصوص ۴۴ شرکت مخابرات از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۷ به انجام رسیده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که مرکز تلفن و تلگراف ایالات متحده امریکا از منظر ارائه خدمات از راه دور و دیگر خدمات فناوری و فناوریانه در وضعیت مطلوبی به سر می‌برد.<sup>۱</sup>

کائو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) در تحقیقی به مقایسه نتایج بین تکنیک‌های خاکستری و DEA پرداختند. این مطالعه با هدف انتخاب یک چیدمان مناسب از بین ۱۸ چیدمان برای کارخانه به انجام رسیده است. در نهایت گزینه‌های انتخابی به وسیله تکنیک خاکستری یک گزینه و توسط تکنیک DEA دو گزینه است. و از آنجا که کارخانه تنها به یک نوع چیدمان نیاز دارد در نتیجه گزینه انتخابی توسط تکنیک خاکستری قابل پذیرش است که مبین آن است تکنیک خاکستری در حل این مسئله از کارایی بالاتری برخوردار است.

مدل ارزیابی عملکرد مؤسسات مشابه در یک محیط رقابتی با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی، اولین بار در سال ۱۹۷۸، چارنز، کوپر و رودز<sup>۳</sup> آن را معرفی کردند. این مدل که بر اساس بازده به مقیاس ثابت بود، به نام مدل CCR معروف شد. سپس در سال ۱۹۸۴، این مدل را بنکر چارنز و کوپر برای حالت بازده به مقیاس متغیر<sup>۴</sup> (BCC) توسعه دادند. مدل‌های DEA، میزان توانایی هر واحد تصمیم‌گیرنده<sup>۵</sup> (DMU) در تبدیل ورودیها به خروجی‌ها خروجی‌ها را ارزیابی می‌کند که این میزان توانایی، کارایی نامیده می‌شود.<sup>۶</sup> به عبارت دقیق‌تر، در این مدل‌ها با توجه به جایگاه واحدهای مورد بررسی، ابتدای مجموعه، امکان تولید با روشهای برنامه‌ریزی خطی به دست می‌آید، سپس این مجموعه مرز امکان تولید را مشخص می‌سازد. این مرز نشان دهنده جایگاه بهترین تبدیل ورودیها به خروجی‌هاست. این مرز را مرز کارا گویند. سپس ارزیابی واحدها بر اساس فاصله آنها از این مرز، انجام می‌شود و راهکارهای بهبود کارایی، بر مبنای نزدیک شدن به مرز انجام می‌گیرد.<sup>۷</sup>

مدل جمعی DEA یکی از همان انواع مدل‌ها و جامع‌ترین حالت این تکنیک است که پیشتر بدان اشاره شد. این روش تلفیقی از مدل‌های ورودی‌گرا و خروجی‌گراست که در آن ضمن

<sup>۱</sup> Goto (2009)

<sup>۲</sup> Kuo et al.

<sup>۳</sup> Charnes, Cooper and Rhodes

<sup>۴</sup> Banker, Charnes and Cooper

<sup>۵</sup> Decision Making Unit

<sup>۶</sup> در مدل‌های DEA، هر واحد تصمیم‌گیری که توسط این مدل کارایی آن سنجش می‌شود، DMU نامیده می‌شود. برای مثال، در این مقاله هر کدام از شرکتهای مخابرات مورد ارزیابی، یک DMU هستند.

<sup>۷</sup> Mirghafoori and Shafiee (2007)

کاهش داده‌ها، ستاده‌ها افزایش می‌یابد. این مدل را چارنر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) معرفی کردند و مدل ریاضی آن به شرح زیر است.

$$\text{Max } y_1 = \sum y_{r1} u_r - \sum x_{i1} v_i + w \quad (1)$$

St:

$$\sum y_{rj} u_r - \sum x_{ij} v_i + w < 0$$

$$(j = 1, 2, \dots, n)$$

$$\sum u_r \geq 1$$

$$v_i \geq 1$$

W آزاد در علامت

$$\geq 0 \quad U_r, V_i$$

$$i=1, 2, \dots, m; r=1, 2, \dots, s$$

$x_{ij}$  میزان ورودی  $i$ ام برای واحد  $j$ ام،  $y_{rj}$  میزان خروجی  $r$ ام برای واحد  $j$ ام،  $u_r$  وزن داده شده به خروجی  $r$ ام (قیمت خروجی  $r$ ام)،  $v_i$  وزن داده شده به ورودی  $i$ ام (هزینه ورودی  $i$ ام)،  $w$  میزان وزنی که مقدار آن به‌طور قضاوتی تعیین می‌شود.

### مدل رتبه‌بندی کارایی متقاطع

در این قسمت، مدل ریاضی کارایی متقاطع ارائه شده است، اما پیش از آن، پذیرش فرض زیر لازم است: فرض کنید واحدهای کارا عبارتند از: ۱، ۲، ۳، ۴ حال با استناد به فرض بالا، فرم کلی ماتریس کارایی متقاطع (CEM<sup>۲</sup>) به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. ماتریس کارایی متقاطع

واحد	۱	۲	۳	۴
۱	E <sub>11</sub>	E <sub>12</sub>	E <sub>13</sub>	E <sub>14</sub>
۲	E <sub>21</sub>	E <sub>22</sub>	E <sub>23</sub>	E <sub>24</sub>
۳	E <sub>31</sub>	E <sub>32</sub>	E <sub>33</sub>	E <sub>34</sub>
۴	E <sub>41</sub>	E <sub>42</sub>	E <sub>43</sub>	E <sub>44</sub>

E<sub>11</sub> کارایی واحد اول نسبت به خودش که یک است، E<sub>12</sub> کارایی واحد اول نسبت به واحد دوم، E<sub>13</sub> کارایی واحد اول نسبت به واحد سوم، E<sub>14</sub> کارایی واحد اول نسبت به واحد چهارم،

<sup>۱</sup> Charnez et al.

<sup>۲</sup> Cross Efficiency Matrix

E21 کارایی واحد دوم نسبت به واحد اول، E22 کارایی واحد دوم نسبت به خودش که یک است، E23 کارایی واحد دوم نسبت به واحد سوم، E24 کارایی واحد دوم نسبت به واحد چهارم، E31 کارایی واحد سوم نسبت به واحد اول، E32 کارایی واحد سوم نسبت به واحد دوم، E33 کارایی واحد سوم نسبت به واحد سوم که یک است، E34 کارایی واحد سوم نسبت به واحد چهارم، E41 کارایی واحد چهارم نسبت به واحد اول، E42 کارایی واحد چهارم نسبت به واحد اول، E43 کارایی واحد چهارم نسبت به واحد سوم و E44 کارایی واحد چهارم نسبت به خودش که یک است. برای محاسبه اعداد متقاطع ماتریس کارایی متقاطع، از رابطه  $E_{kj}$  استفاده می‌شود:

$$E_{kj} = \frac{\sum Y_{ij} u_{rk}}{\sum X_{ij} v_{ik}} \quad (2)$$

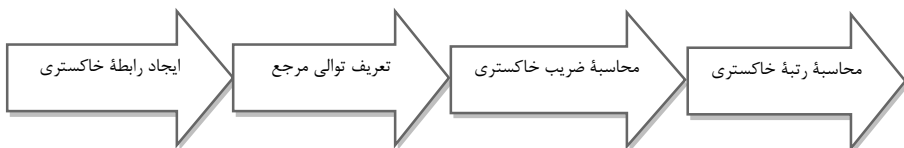
پس از تکمیل ماتریس کارایی متقاطع، امتیاز کارایی هر واحد با استفاده از رابطه  $e_k$  محاسبه می‌شود:

$$e_k = \frac{\sum E_{kj}}{n-1} \quad j \neq k \quad (3)$$

### تحلیل رابطه خاکستری

مفهوم فضای رابطه خاکستری از سوی دنگ<sup>۱</sup> (۱۹۸۲) بر پایه ترکیب مفاهیم نظری سیستمی، نظریه فضا و نظریه کنترل پیشنهاد شده است. از مفهوم فضای رابطه خاکستری، برای به دست آوردن همبستگی بین عوامل اصلی و مرجع با عوامل دیگر مورد مقایسه در یک سیستم می‌توان استفاده کرد. تحلیل رابطه خاکستری، روابط نامعین بین یک عامل اصلی با تمام عوامل دیگر را که در یک سیستم داده شده وجود دارد، تحلیل می‌کند. شکل ۱ مراحل به‌کارگیری تحلیل رابطه خاکستری را نشان می‌دهد.

شکل ۱. رویه تحلیل خاکستری



بر اساس رابطه بالا در تحلیل رابطه خاکستری گام اول مشتمل بر تبدیل تمامی شاخصها به یک توالی قابل قیاس است. این مرحله را ایجاد رابطه خاکستری نامیده‌اند. بر اساس این توالی،

<sup>۱</sup> Deng

یک توالی مرجع تعریف می‌شود. سپس، ضریب خاکستری بین توالی قابل قیاس و توالی مرجع محاسبه می‌شود. در نهایت، بر مبنای این ضریب خاکستری، رتبه خاکستری بین توالی مرجع و هر توالی قابل قیاس محاسبه می‌شود. جزئیات رویه پیشنهاد شده برای تحلیل خاکستری در ادامه ارائه شده است. زمانی که واحدها به وسیله شاخصهای مختلف مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، ممکن است تأثیر بعضی از شاخصها نادیده گرفته شود. بویژه این رویداد زمانی اتفاق می‌افتد که شاخصهای عملکرد دارای مقادیر زیادی باشند. به علاوه، اگر اهداف و دستورالعمل‌های این شاخصها متفاوت باشند، نتایج حاصل از تحلیل نادرست است.<sup>۱</sup> بنابراین، مقادیر شاخصهای ارزیابی عملکرد برای هر واحد باید به یک توالی قابل قیاس تبدیل گردد، در نتیجه فرآیند به هنجارسازی لازم است. این مرحله ایجاد رابطه خاکستری نامیده می‌شود.

برای ارزیابی عملکرد مالی، اگر  $m$  واحد و  $n$  شاخص وجود داشته باشد، آمین واحد می‌تواند به صورت  $Y_i = (y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ij}, \dots, y_{in})$  بیان شود، به طوری که  $y_{ij}$  مقدار شاخص  $j$  برای واحد  $i$  است.  $Y_i$  می‌تواند از طریق فرمول‌های ۱ و ۲ به توالی قابل قیاس  $X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{in})$  تبدیل گردد.

$$y_{ij} - \text{Min} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\} \quad (۴)$$

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \text{Min} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\}}{\text{Max} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\} - \text{Min} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\}}$$

برای  $j=1,2,\dots,n, i=1,2,\dots,m$

$$\text{Max} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\} - y_{ij} \quad (۵)$$

$$x_{ij} = \frac{\text{Max} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\} - y_{ij}}{\text{Max} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\} - \text{Min} \{y_{ij}, i=1,2,\dots,m\}}$$

برای  $j=1,2,\dots,n, i=1,2,\dots,m$

معادله ۴ برای آن دسته از شاخصهای مثبت و معادله ۵ برای شاخصهای منفی استفاده می‌شود.

پس از ایجاد رابطه خاکستری به وسیله معادله‌های ۴ و ۵، تمامی مقادیر شاخصهای عملکرد بین  $[0,1]$  قرار می‌گیرند. سپس، توالی مرجع  $X_0$  به عنوان  $(1,1,\dots,1,\dots,1) = (X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0j}, \dots, X_{0n})$  و سپس هدف یافتن واحدی است که توالی قابل قیاس را به توالی مرجع نزدیکتر کند. ضریب رابطه خاکستری برای تعیین چگونگی نزدیکی هر چه بیشتر  $X_{ij}$  به  $X_{0j}$  استفاده می‌شود. ضریب خاکستری از طریق معادله ۶ محاسبه می‌شود:

<sup>1</sup> Fung (2003)



$$\gamma(x_{0j}, x_{ij}) = \frac{\Delta_{\min} + \xi \Delta_{\max}}{\Delta_{ij} + \xi \Delta_{\max}} \quad (۶)$$

در رابطه ۶،  $\gamma(x_{0j}, x_{ij})$  همان ضریب خاکستری بین  $x_{0j}$  و  $x_{ij}$  است.

$$\Delta_{ij} = |x_{0j} - x_{ij}|$$

$$\Delta_{\min} = \text{Min} \{ \Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \} \quad (۷)$$

$$\Delta_{\max} = \text{Max} \{ \Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \}$$

$\xi$  ضریب تشخیص است که مقدار آن بین [۰, ۱] است. پس از محاسبه ضریب خاکستری، رتبه خاکستری را می توان از طریق رابطه ۸ محاسبه نمود:

$$T(X_0, X_i) = \sum w_j \cdot \gamma(x_{0j}, x_{ij}) \quad (۸)$$

در رابطه ۸،  $T(X_0, X_i)$  رتبه خاکستری بین  $X_0$  و  $X_i$  است که نشان دهنده سطح همبستگی بین توالی مرجع و توالی قابل قیاس است.  $w_j$  وزن شاخص  $j$  است و معمولاً به قضاوت تصمیم گیرنده یا ساختار مسئله مطرح شده بستگی دارد. علاوه بر این،  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$  است. رتبه خاکستری نشان دهنده شباهت توالی قابل قیاس و توالی مرجع است. همان طور که در بالا بدان اشاره شد، توالی مرجع برای هر واحد مورد ارزیابی، نشان دهنده بهترین عملکرد است که می توان آن را از طریق توالی قابل قیاس به دست آورد.

### ۳. شرکتهای مخابرات استانی

طی دهه های اخیر مخابرات به عنوان یک سازمان برای پیشرفت اجتماعی - اقتصادی در سراسر جهان مطرح شده است. در عین حال، تقاضای فزاینده برای خدمات مخابراتی، کمک شایانی به رشد این صنعت کرده است، به طوری که در سراسر جهان تعداد مشترکان خدمات تلفن بیش از میلیاردها نفر است و در هر دقیقه هزاران مشترک جدید به آن اضافه می شود. امروزه خدمات تلفن قسمتی ضروری از تجارت اقتصاد جهانی و زندگی اجتماعی محسوب می شود. صنعت خدمات تلفن، در یک و نیم دهه اخیر یک تجارت پویا و بزرگ بوده که رشد حائز اهمیتی در سراسر جهان داشته است. تریلیون دلار ثروت در داخل این صنعت در دهه ۱۹۹۰ جریان داشته است. رشد، هزینه و کارایی فناوری خدمات، ملاکی برای این ارزیابی محسوب می شود.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> Taylor (1994)

شرکت مخابرات ایران شامل شرکتهای فرعی آن یعنی مخابرات استانها و شرکت ارتباطات سیار است. این شرکت در اجرای قانون مصوب سال ۱۳۵۰ با سرمایه‌ای به مبلغ ۵ میلیارد ریال (مشمول بر ۵۰۰۰۰ سهم یک‌صد هزار ریالی با نام) تأسیس شده و اساسنامه آن در تاریخ دوم تیر ماه سال ۱۳۵۰ به تصویب مجلس وقت رسیده است. در اجرای مفاد ماده ۷ قانون تأسیس شرکت مخابرات ایران مصوب ۶ اردیبهشت ماه ۱۳۷۳ با انتزاع فعالیت‌های مربوط به امور تلفن ثابت از شرکت مزبور و انتقال آن به استانها، شرکتهای سهامی مخابرات استانی تأسیس، و اساسنامه قانونی آنها در جلسه مورخ ۱۳۷۴/۱۱/۱ کمیسیون مشترک امور اداری و استخدامی، امور پست و تلگراف مجلس شورای اسلامی تصویب شد و در تاریخ ۱۳۷۴/۱۱/۴ به تأیید شورای نگهبان رسید. (۲۵ شرکت سهامی مخابرات استانی در سال مالی ۱۳۷۵، شرکت سهامی مخابرات استان قم در سال مالی ۱۳۷۶، شرکتهای سهامی مخابرات قزوین و گلستان در سال مالی ۱۳۷۷ و شرکت سهامی مخابرات استان خراسان جنوبی و شمالی در سال مالی ۱۳۸۴ با سرمایه اولیه هر یک به مبلغ یک میلیارد ریال مشتمل بر یک‌صد سهم ده میلیون ریالی با نام، در مجموع به تعداد ۳۰ شرکت تأسیس شده‌اند.) از اواسط دهه ۱۹۷۰ (بویژه پس از افزایش قیمت نفت)، به تدریج کارایی فعالیت‌های بخش دولتی مورد سؤال قرار گرفت. پس از طرح موضوع ناکارایی فعالیت شرکتها و واحدهای دولتی و تحت پوشش دولت، سیاست خصوصی‌سازی به‌عنوان یکی از راه‌حلهای بهبود عملکرد شرکتهای مزبور و کاهش تصدی دولت مورد توجه قرار گرفت. از آنجا که بحث خصوصی‌سازی یکی از مقوله‌های مهم در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و بویژه ایران است و اهدافی چون رقابت و کارایی اقتصادی، افزایش بازدهی سرمایه‌گذاریها و استفاده بهینه از امکانات و نظایر آنها را به دنبال دارد، شرکت مخابرات نیز به دنبال دستیابی به اهداف خود، سیاست خصوصی‌سازی را در دستور کار خود قرار داده است. در پی اتخاذ این سیاست، ۲۰ درصد سهام شرکت مخابرات ایران متعلق به دولت و ۲۰ درصد متعلق به شرکت کارگزاری سهام عدالت، ۵۰ درصد به‌علاوه یک سهم متعلق به کنسرسیوم اعتماد مبین، ۵ درصد متعلق به کارکنان و ۵ درصد باقیمانده متعلق به سایر سهامداران حقیقی و حقوقی است که از طریق مقررات بورس واگذار شده است.

#### ۴. روش تحقیق

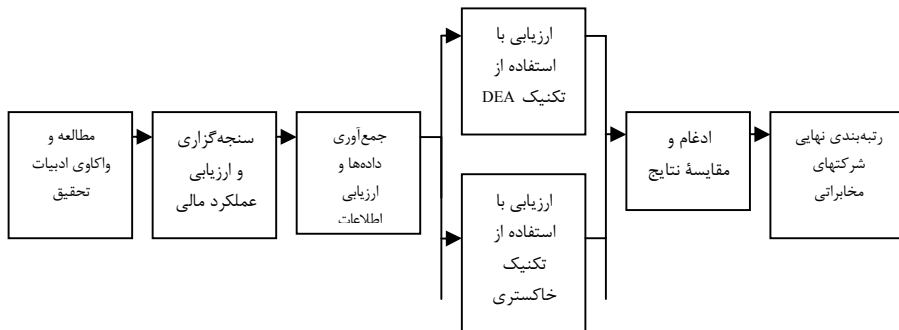
این پژوهش، مطالعه‌ای از نوع توصیفی - تحلیلی است که به روش مقطعی با هدف ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی با استفاده از تکنیک‌های تحلیل پوششی داده‌های خاکستری انجام شده است. جمعیت مورد مطالعه، شرکتهای مخابرات در تمامی استانها است. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز این تحقیق از طریق مطالعه اسناد و مدارک مالی و حسابداری

شرکتهای سهامی مخابرات استانی در سال مالی منتهی به اسفند ۱۳۸۸ که در بانکهای اطلاعاتی آنها ذخیره شده، جمع‌آوری گردیده است.

### ۵. روش تحقیق و مدل مفهومی

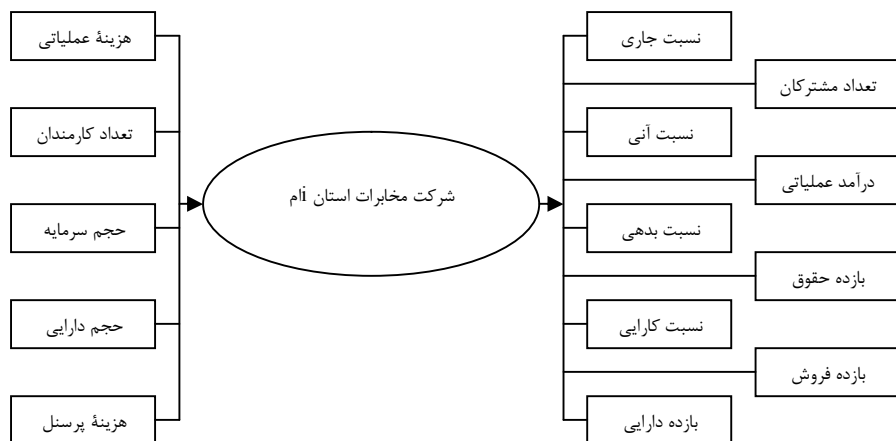
همان‌گونه که بیان شد ارزیابی عملکرد مالی در شرکت مخابرات، ابزاری برای سنجش میزان کارایی آنها بوده است. با هدف تحقق این مهم، مقاله حاضر، طی گذران مراحل زیر ابتدا از طریق تکنیک خاکستری و سپس با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی پرداخته و واحدهای مورد ارزیابی را رتبه‌بندی کرده است و پس از آن ضمن مقایسه نتایج به‌دست آمده از دو روش، با ادغام آنها و در نظر گرفتن مزایای هر روش، رتبه‌بندی نهایی شرکتهای مخابراتی را ارائه می‌کند. شکل ۲ مراحل انجام پژوهش را به تصویر کشیده است.

شکل ۲. مراحل انجام پژوهش



در ادامه مدل مفهومی پژوهش که دارای سطح حساسیت و درجه اهمیت بالایی است، تبیین می‌شود. با توجه به اینکه در این پژوهش از دو رویکرد متفاوت برای ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود، از این‌رو، مدل مفهومی بر اساس رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها طراحی و برای تحلیل خاکستری نیز از آن استفاده می‌شود. مدل مفهومی پژوهش به‌شرح شکل ۳ است.

## شکل ۳. مدل مفهومی پژوهش



در این بخش به معرفی ورودیها و خروجیها - همان داده‌ها و ستاده‌ها - پرداخته شده است. با توجه به بررسیهای صورت گرفته در پژوهشها و تحقیقات مرتبط با ارزیابی عملکرد مالی در شرکتهای مخابرات، نظرسنجی و گفت‌وگو با خبرگان و کارشناسان مخابرات، پنج ورودی و نه خروجی شناسایی شد. این شاخصها که در شرکتهای سهامی مخابرات استانی بررسی شده‌اند عبارتند از:

- ۱- کارمندان: تعداد کارمندان شرکت سهامی مخابرات استانی (نفر).
- ۲- سرمایه: میزان سرمایه شرکتهای سهامی مخابرات و یا سپرده‌های آنها (ریال یا میلیون ریال).
- ۳- دارایی: داراییها همان منابع متعلق به شرکت هستند.
- ۴- هزینه پرسنل: هزینه‌های حقوق و دستمزد و هزینه‌های جانبی مرتبط با کارمندان.
- ۵- هزینه عملیاتی: هزینه کلی عملیات برای شرکتهای سهامی.
- ۶- مشترکان: تعداد مشترکان شرکتهای سهامی مخابرات استانی.
- ۷- درآمد عملیاتی: درآمد کلی عملیات برای شرکتهای سهامی مخابرات استانی.

نسبت‌های نقدینگی شامل:

- ۸- نسبت جاری = داراییهای جاری / بدهیهای جاری.
- ۹- نسبت آنی = داراییهای آنی / بدهیهای جاری.

نسبت اهرم مالی شامل:

$$۱۰- \text{نسبت بدهی} = \text{کل بدهیها} / \text{کل داراییها}.$$

نسبت فعالیت ( کارایی ) شامل:

$$۱۱- \text{نسبت کارایی} = \text{فروش خالص} / \text{کل داراییهای خالص}.$$

نسبتهای سودآوری شامل:

$$۱۲- \text{بازدهی دارایی} (ROI^1): \text{سود خالص} / \text{کل دارایی}.$$

$$۱۳- \text{بازدهی حقوق صاحبان سهام} (ROE^2): \text{سود خالص} / \text{حقوق صاحبان سهام}.$$

$$۱۴- \text{بازدهی فروش} (ROS^3): \text{سود خالص} / \text{فروش}.$$

### ۶. جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

همان‌گونه که اشاره شد اطلاعات و داده‌های مورد نیاز این تحقیق از طریق مطالعه اسناد و مدارک مالی و حسابداری سال مالی منتهی به اسفند ماه ۱۳۸۸ جمع‌آوری شده است. جدول ۲ عملکرد شرکتهای مخابرات را به‌زای شاخصهای چهارده‌گانه نشان می‌دهد.

---

<sup>1</sup> Return on Investment

<sup>2</sup> Return on Equity

<sup>3</sup> Return on Sales

جدول ۲. اعداد و ارقام شاخصهای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات در سال ۱۳۸۸

۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
-/۱۲	-/۰۶۷	-/۰۳	۴/۸۲	-/۰۳۲	۱۲۲۲۳	۱۲۹	۱۳۸۷-۲۸	۱۳۶-۷۵۱	۱۶۹۶۸۶	۴۰-۸۳۸	۴۵۴۷۸۲	۲۳۹۴۲۹۲	۱۷۲۴	۱
-/۱۴	-/۰۹	-/۰۴	۳/۱۲	-/۰۳۳	-/۹۱	-/۹۷	۱۰۶۲۹۳۴	۹۳۸۱-۷	۱۷۷۹۸۰	۳۰-۱۶۷۲	۳۲-۲۸۵۶	۱۴۴۱۷۰۰	۱۰۱۳	۲
-/۰۹	-/۰۴	-/۰۳۳	۶/۹۳	-/۰۳۳	۳/۲۴	۳/۲۵	۴۰۳۸۰۳	۳۷۴۵۱۵	۶۹۴۷۹	۴۷۶۶۲	۱۱۹۷۴۹۴	۷۴۸۶۰۹	۴۲۵	۳
-/۲۸	-/۱۲	-/۰۶	۴/۴۹	-/۰۲۳	۱/۲۳	۱/۲۴	۱۳۹۴۲۲۷	۱۹۹۴۳۳۴	۱۹۱۸۰۹	۲۱۹۲۱۲	۵۸۱۷۹۹۶	۲۶۷۹۹۷۱	۲۰۴۴	۴
۳/۹۳	-/۰۲	-/۰۳۱	۳/۱۶	۹/۲۸	-/۸۴	-/۹۶	۱۹۱۶۳۷	۱۵۸۰۷۸	۱۴۷۲۶۳	۴۰۲۵۲	۶۲۳۲۲۱	۳۳۶۵۸۱	۳۰۸	۵
-/۱۱	-/۰۹	-/۰۴	۲/۷۰	-/۰۳۹	-/۷۸	-/۸۶	۴۶۲۲۹۲	۳۷۷۴۰۶	۷۴۵۸۰	۴۸۴۲۴	۱۱۷۶۰۳۲	۴۲۸۶۴۵	۴۳۴	۶
-/۱۸	-/۱۲	-/۰۶	۴/۵۲	-/۰۳۶	۱/۴۱	۱/۴۳	۷۲۲۲۴۹۷	۶۶۷۳۴۹۷	۹۶۰۸۰۱	۵۶۹۹۲۴	۱۹۹۶۰۰۲۶	۹۰۶۱۰۷۹	۶۴۵۱	۷
-/۳۳	-/۰۹	-/۰۶۰	۴/۱۲	-/۰۱۸	۲/۴۸	۲/۵۴	۱۷۷۶۶۰	۲۳۰۲۵۷	۹۳۵۶۸	۲۳۳۴۱	۹۶۳۳۷۴	۵۹۶۰۰۰	۵۹۶۰۴۸۴	۸
-/۱۱	-/۰۴	-/۰۳	۵/۰۴	-/۰۲۶	۱/۳۵	۱/۵۳	۲۳۴۷۹۶	۲۱۴۸۵	۴۲۴۶۶	۳۳۴۹۶	۸۸۰۶۵۷	۴۲۳۱۷۹	۲۱۰	۹
-/۱۵	-/۱۵	-/۰۵	۳/۶۷	-/۰۳۴	۱/۳۱	۱/۳۶	۳۱۸۰۲۹۰	۱۹۱۹۱۹۳	۲۸۹۱۷۹	۲۰۴۲۶۱	۶۲۳۷۴۱۲	۲۸۴۰۷۹۴	۱۷۱۲	۱۰
-/۱۰	-/۰۴	-/۰۳	۴/۸۲	-/۰۳۷	-/۹۹	۱/۰۹	۲۳۰۳۶۴	۲۱۵۵۰۹	۴۴۴۶۱	۳۱۰۱۱	۸۳۳۷۷۲	۴۱۰۴۹۷	۱۹۹	۱۱
-/۱۷	-/۱۳	-/۰۶	۲/۶۰	-/۰۳۲	-/۸۹	-/۹۳	۱۴۵۸۰۹۷	۹۲۲۹۴۱	۱۴۶۴۸۵	۲۸۷۷۱۳	۴۲۲۸۳۵۸	۲۰۵۲۱۰۷	۱۸۵۷	۱۲
-/۳۰	-/۱۱	-/۰۵	۳/۱۹	-/۰۱۹	۱/۱۴	۱/۲۱	۲۱۹۱۴۶	۳۰۵۵۲۲	۲۰۶۲۸۳	۴۵۹۷۴	۱۱۲۰۷۱۷	۵۰۲۳۳۷	۳۷۳	۱۳
-/۱۶	-/۰۹	-/۰۶	۲/۶۵	-/۰۳۶	۲/۰۶	۲/۰۹	۳۵۹۳۹۸	۲۶۶۹۵۳	۵۵۱۴۴	۴۲۴۴۸	۹۸۰۰۹۱	۶۰۱۸۸۲	۳۶۹	۱۴
-/۱۶	-/۰۵	-/۰۳۱	۳/۲۵	-/۰۳۶	-/۵۷	-/۶۲	۵۶۸۳۹۸	۴۵۹۹۱۶	۸۲۴۳۹	۵۸۰۶۰	۲۱۰۸۸۲۴	۱۱۶۴۱۶۱	۴۶۹	۱۵
-/۱۱	-/۱۰	-/۰۴	۲/۵۱	-/۰۳۹	-/۶۰	-/۷۰	۱۹۲۱۳۸۲	۱۴۲۴۲۱۸	۲۸۵۵۲۵	۱۹۶۲۰۲	۴۸۸۷۵۳۶	۲۰۲۱۶۷۷	۱۷۸۷	۱۶
-/۲۶	-/۱۵	-/۰۸	۳/۷۵	-/۰۳۳	۱/۱۲	۱/۲۰	۴۸۰۷۸۴	۳۷۴۴۶۹	۲۶۷۷۰۳	۳۴۰۶۲	۱۴۲۸۴۷۱	۵۴۹۲۱۸	۲۹۱	۱۷
-/۴۳	-/۱۵	-/۰۹	۵/۱۹	-/۰۲۲	۲/۴۵	۲/۶۸	۲۲۲۷۰۳	۳۹۸۵۵۵	۲۶۳۵۰۲	۵۰۵۶۳	۱۴۵۴۳۷۱	۷۱۴۴۷۶	۳۰۹	۱۸
-/۱۱	-/۰۶	-/۰۳	۳/۱۵	-/۰۳۰	۱/۳۹	۱/۵۲	۴۸۰۸۸۶	۴۵۰۸۷۸	۱۶۲۱۸۱	۶۸۷۹۳	۱۵۵۱۴۵۴	۶۹۷۶۷۳	۴۳۷	۱۹

ادامه جدول ۲. اعداد و ارقام شاخصهای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات در سال ۱۳۸۸

۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
-۰/۱۶۷	-۰/۰۱۲	-۰/۰۲۷	۳/۱۵۸	-۰/۱۶۳	-۰/۹۲۸	-۰/۹۵۵	۴۷۲۴۲۲	۷۱۵۲۵۳	۱۸۵۷۳۵	۱۱۱۹۱۴	۲۸۹۶۳۹۱	۱۳۵۹۶۲۷	۹۷۶	۲۰
-۰/۱۸۸	-۰/۰۴۸۴	-۰/۰۵۶۱	۵/۱۸۷	-۰/۲۹۷	۱/۶۶۶۶	۱/۷۰۴۰	۶۴۲۵۲۴	۵۲۲۳۱۶	۳۴۰۰۶۵	۷۱۵۸۹	۲۱۵۷۳۰۵	۱۳۸۱۱۹۰	۶۰۴	۲۱
-۰/۲۴۴	-۰/۰۶۷	-۰/۰۲۸	۲/۰۱۸	-۰/۱۱۴	-۰/۲۶۸	-۰/۳۱۹	۹۵۲۰۲	۱۴۱۵۱۰	۱۳۵۳۳۹	۲۵۸۳۶	۸۲۸۸۸۴	۳۵۸۳۶۵	۲۴۲	۲۲
-۰/۱۱۶	-۰/۰۷۲	-۰/۰۳۸	۳/۶۳۷	-۰/۳۳۱	۱/۴۶۶	۱/۴۷۷	۵۲۱۴۲۹	۵۱۵۸۳۳	۱۰۶۹۶۹	۱۵۱۲۱۱	۱۵۷۳۱۰۹	۶۱۷۱۱۵	۸۹۷	۲۳
-۰/۱۴۶	-۰/۰۹۳	-۰/۰۴۹	۳/۲۶۹	-۰/۳۳۵	۱/۱۹۲	۱/۳۰۴	۱۰۹۲۴۱۶	۹۵۹۱۵۱	۱۶۰۳۶۵	۳۴۹۵۰۳	۳۲۵۹۷۹۷	۱۷۰۱۲۵۶	۱۱۹۴	۲۴
-۰/۱۳۲	-۰/۰۴۶	-۰/۰۲۲	۲/۶۷۷	-۰/۱۷	-۰/۸۷۴۸	-۰/۸۹۶۷	۲۹۵۴۶۶	۴۱۱۱۶۹	۹۶۵۳۲	۶۴۷۳۱	۱۷۲۹۵۰۳	۸۲۳۷۶۰	۵۰۱	۲۵
-۰/۱۶۱	-۰/۰۶۱	-۰/۰۳۴	۳/۸۳۷	-۰/۲۱۴	۱/۲۷۷	۱/۳۳۹	۹۵۶۶۳۴	۱۳۷۰۶۱۵	۲۴۰۲۱۴	۱۴۲۴۳۲	۴۴۵۴۴۳۱	۲۷۳۸۹۷۱	۱۴۹۲	۲۶
-۰/۱۴۹	-۰/۰۶۹	-۰/۰۴۸	۶/۷۰۹	-۰/۳۲۲	۱/۶۳۴	۱/۷۳	۵۷۶۸۰۶	۴۹۴۹۹۲	۸۳۹۲۹	۸۲۶۴۹	۱۷۸۸۷۰۶	۱۱۸۵۲۸۱	۴۹۵	۲۷
-۰/۰۵۱	-۰/۰۲۳	-۰/۰۱۱	۲/۳۸۲	-۰/۲۱۵	-۰/۸۲۵	-۰/۸۳۴	۴۱۰۱۸۵	۴۲۸۴۴۵	۲۲۱۱۱۴	۱۰۷۰۲۱	۱۸۹۹۴۶۷	۷۱۶۶۶۶	۶۴۹	۲۸
-۰/۱۵۷	-۰/۰۸۲	-۰/۰۴۳	۳/۲۰۲	-۰/۲۷۶	-۰/۸۹۳	۱/۰۱۹	۵۷۹۶۲۲	۵۰۹۳۹۲	۹۵۳۴۳	۷۹۹۷۰	۲۰۹۳۲۱۵	۱۱۲۷۳۱۳	۵۵۵	۲۹
-۰/۱۰۶	-۰/۰۴۸	-۰/۰۳۲	۵/۵۷۳	-۰/۳۰۲	۱/۵۶۶	۱/۶۶۶	۵۲۵۲۷۲	۴۵۰۹۶۵	۹۸۲۵۷	۷۸۹۸۴	۱۷۳۳۷۱۰	۱۰۹۹۹۹۵	۶۲۸	۳۰

توجه:

- ستونها شامل: ۱. کارمندان، ۲. سرمایه، ۳. دارایی، ۴. هزینه پرسنل، ۵. هزینه عملیاتی، ۶. مشترکان، ۷. درآمد عملیاتی، ۸. نسبت جاری، ۹. نسبت آبی، ۱۰. نسبت بدهی، ۱۱. نسبت کارایی، ۱۲. بازگشت سرمایه، ۱۳. بازده حقوق صاحبان سهام و ۱۴. بازده فروش است.
- سطرها شامل: ۱. آذربایجان شرقی، ۲. آذربایجان غربی، ۳. اردبیل، ۴. اصفهان، ۵. ایلام، ۶. بوشهر، ۷. تهران، ۸. چهارمحال و بختیاری، ۹. خراسان جنوبی، ۱۰. خراسان رضوی، ۱۱. خراسان شمالی، ۱۲. خوزستان، ۱۳. زنجان، ۱۴. سمنان، ۱۵. سیستان و بلوچستان، ۱۶. فارس، ۱۷. قزوین، ۱۸. قم، ۱۹. کردستان، ۲۰. کرمان، ۲۱. کرمانشاه، ۲۲. یاسوج، ۲۳. گلستان، ۲۴. گیلان، ۲۵. لرستان، ۲۶. مازندران، ۲۷. مرکزی، ۲۸. هرمزگان، ۲۹. همدان و ۳۰. یزد است.

## ۷. تحلیل داده‌ها و ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات

### ۷-۱. ارزیابی عملکرد مالی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

در این پژوهش برای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات ابتدا از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود. در این باره از بین رویکردهای مختلف تحلیل پوششی داده‌ها، از رویکرد تحلیل پوششی جمعی استفاده و پس از طراحی مدل‌ها و برنامه‌ریزیهای خطی لازم، با استفاده از نرم‌افزار لینگو، تحلیلها انجام، و عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی ارزیابی شده است. نتایج به‌دست آمده از این تحلیلها نشان می‌دهد که تمامی واحدها کارا هستند. با توجه به اینکه در مرحله اول، تمامی واحدها کارا هستند در ادامه از روشهای تکمیلی برای رتبه‌بندی واحدهای کارا استفاده شده است. همچنین در مرحله اول از رویکرد جمعی برای ارزیابی عملکرد مالی واحدها استفاده شده، از این‌رو، از الگوریتم کارایی متقاطع برای رتبه‌بندی نهایی استفاده می‌شود. بر این اساس رتبه‌بندی واحدها با کارایی متقاطع انجام شد که نتایج آن به‌شرح جدول ۳ است.

### جدول ۳. نتایج به‌کارگیری و اجرای روش کارایی متقاطع

کارایی متقاطع	واحدهای ارزیابی	کارایی متقاطع	واحدهای ارزیابی	کارایی متقاطع	واحدهای ارزیابی
۰/۱۴۴۳۸	کرمانشاه	۰/۲۱۸۶۱	خراسان شمالی	۰/۵۲۴۶۶	آذربایجان شرقی
۰/۱۴۴۳۵	یاسوج	۰/۳۲۲۲۹	خوزستان	۰/۴۸۷۱۴	آذربایجان غربی
۰/۱۹۹۹۲	گلستان	۰/۱۶۸۵۳	زنجان	۰/۴۴۲۲۲	اردبیل
۰/۴۶۸۶۲	گیلان	۰/۳۳۱۲۳	سمنان	۰/۶۹۴۸۹	اصفهان
۰/۴۱۳۹۲	لرستان	۰/۴۵۴۷۸	سیستان و بلوچستان	۰/۱۵۲۸۹	ایلام
۰/۴۶۰۵۹	مازندران	۰/۳۴۷۸۹	فارس	۰/۳۰۱۷۹	بوشهر
۰/۴۵۰۵۰	مرکزی	۰/۱۷۵۵۶	قزوین	۰/۵۹۶۸۵	تهران
۰/۲۶۸۱۵	هرمزگان	۰/۵۶۳۵۰	قم	۰/۲۰۳۲۳	چهار محال بختیاری
۰/۳۵۴۱۷	همدان	۰/۲۵۳۵۷	کردستان	۰/۱۶۱۵۹	خراسان جنوبی
۰/۴۹۱۹۳۸	یزد	۰/۳۴۰۲۲	کرمان	۰/۴۸۱۷۸	خراسان رضوی

### ۷-۲. ارزیابی عملکرد با استفاده از تحلیل خاکستری

همان‌گونه که از ادبیات تحقیق برمی‌آید، در منابع مختلف فنون متفاوتی برای ارزیابی عملکرد مالی پیشنهاد و استفاده شده است. تئوری (نظریه) خاکستری به این دلیل که هم به ارزیابی عملکرد مالی و هم به رتبه‌بندی واحدهای مورد ارزیابی می‌پردازد، یکی از مناسب‌ترین روشهاست. با توجه به روابطی که در بخش معرفی تکنیک خاکستری مطرح شد، در این پژوهش



داده‌ها تحلیل شد و محاسبات به انجام رسید. بر مبنای محاسبات انجام شده، ضریب خاکستری به‌دست آمده برای شرکتهای مخابراتی به‌شرح جدول ۴ است.

بر اساس رابطه شرح داده شده آخرین مرحله تحلیل رابطه خاکستری، همان محاسبه رتبه خاکستری شرکتهاست. نتایج حاصل از محاسبه رتبه خاکستری در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج محاسبه ضریب خاکستری برای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
۱	۰/۳۹۸	۰/۳۹۵	۰/۳۸۱	۰/۶۱۸	۰/۳۶۷	۰/۳۸۰۶	۰/۳۷۹	۰/۴۲۷	۰/۴۲۳	۰/۳۵۴	۰/۶۷۴	۰/۴۲۶	۰/۴۲۱	۰/۳۳۷
۲	۰/۸۱۴	۰/۸۲	۰/۹۰۱	۰/۸۷۳	۰/۹۸۲	۰/۸۸۵	۰/۹۱۶	۰/۸۲	۰/۸۲۸	۰/۰۰۵	۰/۹۵۹	۰/۸۳۱	۰/۷۶۸	۰/۹۸۷
۳	۰/۴۱۷	۰/۸۶۲	۰/۸۲۸	۰/۵۱۸	۰/۸۰۸	۰/۸۵۲	۰/۴۴۳	۰/۳۹۱	۰/۳۸۸	۰/۸۰۱	۰/۹۶۸	۰/۷۴۲	۰/۶۶۳	۰/۹۷۶
۴	۰/۶۵۸	۰/۶۹۳	۰/۶۷۶	۰/۶۱۴	۰/۷۸۹	۰/۶۶۸	۰/۷۸۲	۰/۴۲۱	۰/۴۲۵	۰/۸۶۲	۰/۵۸۹	۰/۵۴۷	۰/۵۳۷	۰/۹۱۱
۵	۰/۶۴۲	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۰۴	۰/۹۱۱	۰/۶۲۸	۰/۷۴۷	۰/۸۴۲	۰/۷۹۱	۰/۹۲	۰/۷۴۱	۰/۴۲۸	۰/۴۵۶	۰/۳۴۷
۶	۰/۹۶۱	۰/۹۷۹	۰/۹۴۵	۰/۹۷۱	۰/۸۶۳	۰/۹۶۴	۰/۹۶۸	۰/۹۳۷	۰/۹۶۳	۰/۹۷	۰/۸۳۵	۰/۵۵۲	۰/۵۴۷	۰/۳۳۷
۷	۰/۳۴۱	۰/۳۳۵	۰/۳۳۹	۰/۴۳۳	۰/۳۴۱	۰/۳۳۸	۰/۳۴	۰/۷۲۲	۰/۷۰۵	۰/۸۹۳	۰/۵۷۹	۰/۶۷۷	۰/۷۳۳	۰/۹۶۶
۸	۰/۳۴۳	۰/۳۳۹	۰/۳۳۷	۰/۳۳۳	۰/۳۳۶	۰/۳۳۶	۰/۳۳۵	۰/۵۶۹	۰/۵۸۱	۰/۹۷۴	۰/۴۳۹	۰/۸۷	۰/۷۶۴	۰/۹۳۱
۹	۰/۹۱۹	۰/۹۶۷	۰/۹۹۱	۰/۹۶	۰/۸۹۹	۰/۹۹۵	۰/۹۸۴	۰/۵۹۴	۰/۵۶۸	۰/۹۴۳	۰/۶۳۸	۰/۰۰۹	۰/۶۴۴	۰/۹۰۳
۱۰	۰/۶۷۵	۰/۶۳۳	۰/۶۳۳	۰/۶۱۵	۰/۶۵۷	۰/۶۵۷	۰/۶۴۶	۰/۸۹۳	۰/۹۷۱	۰/۹۱۸	۰/۶۳۶	۰/۶۴۱	۰/۹۲۲	۰/۹۷۹
۱۱	۰/۶۷۳	۰/۶۴۲	۰/۶۴۱	۰/۶۱۲	۰/۶۵۷	۰/۶۴۶	۰/۶۴۶	۰/۸۴۵	۰/۸۲۴	۰/۹۳	۰/۶۵۴	۰/۶۲۵	۰/۹۸۲	۰/۹۷۴
۱۲	۰/۶۵۳	۰/۷۲۶	۰/۷۴	۰/۵۱۶	۰/۸۱۸	۰/۸۲۱	۰/۷۴۳	۰/۹۰۴	۰/۹۲۸	۰/۸۷۳	۰/۷۲۵	۰/۵۷۹	۰/۵۰۲	۰/۹۶۵
۱۳	۰/۶۷۸	۰/۷۳۷	۰/۷۵۶	۰/۵۳۱	۰/۸۸۴	۰/۸۴۱	۰/۷۴۱	۰/۸۴۲	۰/۸۵۸	۰/۹۶۲	۰/۵۱	۰/۹۶۸	۰/۷۹۸	۰/۹۲۸
۱۴	۰/۹۹۸	۰/۹۷۷	۰/۹۸۵	۰/۹۸۷	۰/۷۵۲	۰/۹۸۸	۰/۹۶۲	۰/۶۲۶	۰/۶۱۶	۰/۹۶۵	۰/۴۴۸	۰/۹۶۱	۰/۷۸۲	۰/۹۳۳
۱۵	۰/۹۷	۰/۸۸۵	۰/۸۹۵	۰/۹۴۶	۰/۹۴۳	۰/۹۴۴	۰/۹۴۴	۰/۰۰۵	۰/۴۹۹	۰/۹۶۲	۰/۵۸۸	۰/۵۸۷	۰/۶۵۱	۰/۹۷۴
۱۶	۰/۷۰۳	۰/۸۳۵	۰/۷۷۶	۰/۶۶۴	۰/۶۹۳	۰/۷۷۱	۰/۷۲۴	۰/۹۴۵	۰/۸۰۵	۰/۹۵۳	۰/۷۵۴	۰/۷۶۱	۰/۶۰۱	۰/۹۹۹
۱۷	۰/۶۷۶	۰/۷۴۷	۰/۷۳۶	۰/۶۲۸	۰/۹۶۲	۰/۷۵۶	۰/۷۱۲	۰/۷۴۹	۰/۷۳۹	۰/۹۲۵	۰/۷۱	۰/۴۹	۰/۶۶۸	۰/۹۲۷
۱۸	۰/۹۹۴	۰/۹۶۳	۰/۹۹۷	۰/۹۴۳	۰/۹۹	۰/۹۹۲	۰/۹۵۷	۰/۴۹۷	۰/۵۲۸	۰/۹۱۴	۰/۵۴۸	۰/۸۴۴	۰/۹۷۱	۰/۹۱۷
۱۹	۰/۹۶	۰/۹۹۶	۰/۹۹	۰/۹۳۷	۰/۸۱۹	۰/۹۸۴	۰/۹۵۷	۰/۵۵۸	۰/۵۸۴	۰/۸۸۲	۰/۶۱۲	۰/۴۰۷	۰/۵۰۰۳	۰/۸۵۵
۲۰	۰/۸۵۲	۰/۸۶۸	۰/۸۷۷	۰/۸۶۴	۰/۹۵۱	۰/۹۲۵	۰/۹۹۷	۷۲۰۸	۰/۷۶۱	۰/۹۹۹	۰/۴۸۶	۰/۸۵۳	۰/۶۱۲	۰/۹۷۲
۲۱	۰/۸۹۴	۰/۹۹۵	۰/۹۲۸	۰/۸۷۱	۰/۷۴۸	۰/۹۴۴	۰/۹۵۴	۰/۶۶۲	۰/۶۶۸	۰/۸۸۳	۰/۵۰۸	۰/۵۹۹	۰/۳۳۳	۰/۹۸۹
۲۲	۰/۸۹۶	۰/۸۰۹	۰/۸۷۹	۰/۸۵۶	۰/۶۹۱	۰/۸۹۵	۰/۸۶۷	۰/۵۱۴	۰/۵۱۵	۰/۸۲۸	۰/۴۳۱	۰/۶۰۵	۰/۴۲۱	۰/۹۷۱
۲۳	۰/۸۹۶	۰/۹۴۳	۰/۹۵۸	۰/۶۸۵	۰/۹۴۱	۰/۸۹۷	۰/۸۹۳	۰/۵۵۹	۰/۵۵۴	۰/۹۰۴	۰/۳۹۱	۰/۸۰۳	۰/۹۴۹	۰/۹۳۷
۲۴	۰/۹۱۳	۰/۸	۰/۸۵۱	۰/۵۷۹	۰/۸۹۵	۰/۸۰۵	۰/۸۶۱	۰/۸۴۲	۰/۸۴۴	۰/۳۴۵	۰/۹۷۴	۰/۸۰۲	۰/۵۴۲	۰/۹۸۴
۲۵	۰/۸۱۸	۰/۸۳۲	۰/۸۶۳	۰/۴۹	۰/۸۷۷	۰/۸۵۶	۰/۸۱۷	۰/۸۲۷	۰/۸۳۴	۰/۳۳۸	۰/۴۵۸	۰/۶۱۷	۰/۸۵۷	۰/۹۹۲
۲۶	۰/۷۵۹	۰/۶۹۴	۰/۷۸	۰/۷۷۸	۰/۷۶۱	۰/۷۷۲	۰/۸۴۳	۰/۷۶۸	۰/۷۸۷	۰/۹۲۹	۰/۶	۰/۷۷۹	۰/۵۵۶	۰/۹۸۵
۲۷	۰/۷۵۸	۰/۷۳۷	۰/۷۸۳	۰/۸۲	۰/۷۴۶	۰/۷۸۸	۰/۹۰۳	۷۹۰۱	۰/۸۰۶	۰/۸۴۲	۰/۵۶۳	۰/۷۶۱	۰/۹۱۹	۰/۹۹۳
۲۸	۰/۹۵۳	۰/۹۰۳	۰/۹۳۳	۰/۹۱۸	۰/۷۶۹	۰/۹۸	۰/۹۵۵	۶۲۱۱	۰/۶۴۷	۰/۷۷۹	۰/۵۶۶	۰/۵۳۹	۰/۶۵۵	۰/۹۵۲

## ادامه جدول ۴. نتایج محاسبه ضریب خاکستری برای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی

۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۹۴۸	۰/۵۹۶	۰/۵۷۲	۰/۶۹۵	۰/۹۴۹	۰/۹۵۶	۰/۸۸۸	۰/۹۵۴	۰/۹۷۵	۰/۷۸۴	۰/۹۱	۰/۹۸	۰/۹۱۳	۰/۹۷	۲۹
۰/۹۷۴	۰/۷۱۸	۰/۷۹۳	۰/۸۴۲	۰/۸۶۶	۰/۶۸۸	۰/۶۹۳	۰/۹۸۵	۰/۹۸۲	۰/۹۹۳	۰/۹۶۶	۰/۹۶۴	۰/۹۹۳	۰/۹۷۷	۳۰

توجه:

- ستونها شامل: ۱. کارمندان، ۲. سرمایه، ۳. دارایی، ۴. هزینه پرسنل، ۵. هزینه عملیاتی، ۶. مشترکان، ۷. درآمد عملیاتی، ۸. نسبت جاری، ۹. نسبت آبی، ۱۰. نسبت بدهی، ۱۱. نسبت کارایی، ۱۲. بازگشت سرمایه، ۱۳. بازده حقوق صاحبان سهام، ۱۴. بازده فروش.
- سطرها شامل: ۱. آذربایجان شرقی، ۲. آذربایجان غربی، ۳. اردبیل، ۴. اصفهان، ۵. ایلام، ۶. بوشهر، ۷. تهران، ۸. چهارمحال و بختیاری، ۹. خراسان جنوبی، ۱۰. خراسان رضوی، ۱۱. خراسان شمالی، ۱۲. خوزستان، ۱۳. زنجان، ۱۴. سمنان، ۱۵. سیستان و بلوچستان، ۱۶. فارس، ۱۷. قزوین، ۱۸. قم، ۱۹. کردستان، ۲۰. کرمان، ۲۱. کرمانشاه، ۲۲. یاسوج، ۲۳. گلستان، ۲۴. گیلان، ۲۵. لرستان، ۲۶. مازندران، ۲۷. مرکزی، ۲۸. هرمزگان، ۲۹. همدان، ۳۰. یزد.

## جدول ۵. نتایج محاسبه رتبه خاکستری برای ارزیابی عملکرد مالی شرکتهای مخابرات

رتبه خاکستری	واحدهای ارزیابی	رتبه خاکستری	واحدهای ارزیابی	رتبه خاکستری	واحدهای ارزیابی
۰/۷۸۴	کرمانشاه	۰/۷۴۱۰	خراسان شمالی	۰/۴۲۷۱	آذربایجان شرقی
۰/۷۲۷	یاسوج	۰/۷۵۰۲	خوزستان	۰/۸۷۷۴	آذربایجان غربی
۰/۸۰۲۸	گلستان	۰/۷۸۸۸	زنجان	۰/۷۴۸۶	اردبیل
۰/۷۸۸۳	گیلان	۰/۸۵۵۷	سمنان	۰/۶۵۵۱	اصفهان
۰/۷۴۷۵	لرستان	۰/۸۰۶۳	سیستان و بلوچستان	۰/۶۶۹۱	ایلام
۰/۷۸۲۲	مازندران	۰/۷۹۷۱	فارس	۰/۸۴۲۲	بوشهر
۰/۸۰۰۶	مرکزی	۰/۷۴۴۶	قزوین	۰/۵۴۵۹	تهران
۰/۷۹۷۸	هرمزگان	۰/۸۶۱۰	قم	۰/۵۳۵۵	چهارمحال بختیاری
۰/۸۶۳۵	همدان	۰/۷۸۸۶	کردستان	۰/۸۲۷۵	خراسان جنوبی
۰/۸۹۰۲	یزد	۰/۸۳۸۴	کرمان	۰/۷۴۹۸	خراسان رضوی

با توجه به اینکه اجرای دو تکنیک به دلیل تفاوتی که در نگاه و سازوکار ارزیابی دارند دارای نتایج متفاوتی بوده، بنابراین، در آخرین مرحله برای انتخاب کاراترین واحدها، تصمیم گرفته شد تا آن واحدهایی که در هر دو روش دارای امتیاز بالاتری هستند، به عنوان کاراترین واحدها انتخاب شوند. به عبارت دیگر، از نگاه محققان، آن واحدهایی که از هر دو روش امتیاز بیشتر و رتبه بهتری را کسب کرده‌اند، کاراترین واحدها هستند.

برای تحقق این مهم، با توجه به اینکه هر دو تکنیک دارای سقف امتیاز ۱ هستند بنابراین، هر واحدی که کمترین فاصله را نسبت به ایده‌آل یا همان عدد ۱ داشته باشد، کاراترین واحد است. برای محاسبه این مهم از فرمول محاسبه فاصله بین نقاط که در ادامه به آن اشاره شده استفاده کرده است و کمترین فاصله‌ها و به تبع کاراترین واحدها تعیین شده‌اند.

$$d = \sqrt{(x_0 - x_i)^2 + (Y_0 - Y_i)^2}$$

$x_i$  امتیاز به دست آمده از اجرای تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای شرکت مخابراتی نام و  $Y_i$  امتیاز به دست آمده از اجرای تکنیک خاکستری برای شرکت مخابراتی نام است و میزان  $x_0$  و  $Y_0$  نیز صفر است.

جدول ۶. نتایج حاصل از اجرای رابطه فوق را برای هر کدام از شرکتهای مخابراتی

فاصله از بهینه	کارایی متقاطع	خاکستری	واحدهای ارزیابی
۰/۷۴۴۴۲۰۹۳	۰/۵۲۴۶۶	۰/۴۲۷۱	آذربایجان شرقی
۰/۵۲۷۳۱۰۲۹	۰/۴۸۷۱۴	۰/۸۷۷۴	آذربایجان غربی
۰/۶۱۱۸۱۷۳۷	۰/۴۴۲۲۲	۰/۷۴۸۶	اردبیل
۰/۴۶۰۴۸۶۸۳	۰/۶۹۴۸۹	۰/۶۵۵۱	اصفهان
۰/۹۰۹۴۴۴۹۷	۰/۱۵۲۸۹	۰/۶۶۹۱	ایلام
۰/۷۱۵۸۱۹۸۴	۰/۳۰۱۷۹	۰/۸۴۲۲	بوشهر
۰/۶۰۷۲۳۶۹۷	۰/۵۹۶۸۵	۰/۵۴۵۹	تهران
۰/۹۲۲۲۸۱۲۴	۰/۲۰۳۲۳	۰/۵۳۵۵	چهارمحال و بختیاری
۰/۸۵۵۹۷۱۷۲	۰/۱۶۱۵۹	۰/۸۲۷۵	خراسان جنوبی
۰/۵۷۵۴۵۸۰۹	۰/۴۸۱۷۸	۰/۷۴۹۸	خراسان رضوی
۰/۸۲۳۱۹۵۸	۰/۲۱۸۶۱	۰/۷۴۱	خراسان شمالی
۰/۷۲۲۲۸۱۷۲	۰/۳۲۲۲۹	۰/۷۵۰۲	خوزستان
۰/۸۵۷۸۷۴	۰/۱۶۸۵۳	۰/۷۸۸۸	زنجان
۰/۶۸۴۱۶۰۶۶	۰/۳۳۱۲۳	۰/۸۵۵۷	سمنان
۰/۵۷۸۶۰۵۶۸	۰/۴۵۴۷۸	۰/۸۰۶۳	سیستان و بلوچستان
۰/۶۸۲۹۴۶۴۶	۰/۳۴۷۸۹	۰/۷۹۷۱	فارس
۰/۸۶۳۰۹۳۵۵	۰/۱۷۵۵۶	۰/۷۴۴۶	قزوین
۰/۴۵۸۰۹۷۴۲	۰/۵۶۳۵	۰/۸۶۱	قم
۰/۷۷۵۷۸۸۴۴	۰/۲۵۳۵۷	۰/۷۸۸۶	کردستان
۰/۶۷۹۲۸۲۱۳	۰/۳۴۰۲۲	۰/۸۳۸۴	کرمان

ادامه جدول ۶. نتایج حاصل از اجرای رابطه فوق را برای هر کدام از شرکتهای مخابراتی

واحد های ارزیابی	خاکستری	کارایی متقاطع	فاصله از بهینه
کرمانشاه	۰/۷۸۴	۰/۱۴۴۳۸	۰/۸۸۲۴۶۲۳۶
کهگیلویه و بویر احمد	۰/۷۲۷	۰/۱۴۴۳۵	۰/۸۹۸۱۴۵۸۲
گلستان	۰/۸۰۲۸	۰/۱۹۹۹۲	۰/۸۲۴۰۲۴۱۸
گیلان	۰/۷۸۸۳	۰/۲۶۸۶۲	۰/۵۷۱۹۹۷۹
لرستان	۰/۷۴۷۵	۰/۴۱۳۹۲	۰/۶۳۸۱۵۸۳
مازندران	۰/۷۸۲۲	۰/۴۶۰۵۹	۰/۵۸۱۷۲۱۵۷
مرکزی	۰/۸۰۰۶	۰/۴۵۰۵	۰/۵۸۴۵۶۰۱۹
هرمزگان	۰/۷۹۷۸	۰/۲۶۸۱۵	۰/۷۵۹۲۶۸۹
همدان	۰/۸۶۳۵	۰/۳۵۴۱۷	۰/۶۶۰۰۹۷۴۵
یزد	۰/۸۹۰۲	۰/۴۹۱۹۲۸	۰/۵۱۹۸۰۱۱۱

جدول ۷. واحدهای برتر بر اساس نتایج تکنیک‌های خاکستری و تحلیل پوششی داده‌ها

رتبه	تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها		تکنیک خاکستری	
	واحد استانی	امتیاز	واحد استانی	امتیاز
۱	یزد	۰/۸۹۰۲	اصفهان	۰/۶۹۴۸۹
۲	آذربایجان غربی	۰/۸۷۷۴	تهران	۰/۵۹۶۸۹
۳	همدان	۰/۸۶۳۵	آذربایجان شرقی	۰/۵۲۴۶۶

با توجه به اینکه نتایج به‌دست آمده از این دو تکنیک تفاوت‌هایی دارند، در بخش قبلی رتبه‌بندی نسبی نیز ارائه شد که با تکنیک مذکور، واحدی که در هر دو تکنیک دارای کمترین فاصله با ایده‌آل است، به‌عنوان کاراترین واحد انتخاب می‌شود. از این‌رو، به‌کارگیری این تکنیک نشان می‌دهد ترتیب واحدهای کارا به‌شرح جدول ۸ است.

جدول ۸. رتبه‌بندی نهایی شرکتهای مخابرات استانی از حیث کمترین فاصله از نقطه ایده‌آل

رتبه	واحد های ارزیابی	فاصله از ایده‌آل	رتبه	واحد های ارزیابی	فاصله از ایده‌آل	رتبه	واحد های ارزیابی	فاصله از ایده‌آل
۱	قم	۰/۴۵۸۰۹	۱۱	اردبیل	۰/۶۱۱۸۱۷	۲۱	کردستان	۰/۷۷۵۷۸۸
۲	اصفهان	۰/۴۶۰۴۸۶	۱۲	لرستان	۰/۶۳۸۱۵	۲۲	خراسان شمالی	۰/۸۲۳۱۹
۳	یزد	۰/۵۱۹۸۰۱	۱۳	همدان	۰/۶۶۰۰۹۷	۲۳	گلستان	۰/۸۲۴۰۲۴
۴	آذربایجان غربی	۰/۵۲۷۳۱۰	۱۴	کرمان	۰/۶۷۹۲۸۲	۲۴	خراسان جنوبی	۰/۸۵۵۹۷۱

## ادامه جدول ۸. رتبه‌بندی نهایی شرکتهای مخابرات استانی از حیث کمترین فاصله از نقطه ایده‌آل

رتبه	واحدهای ارزیابی	فاصله از ایده‌آل	رتبه	واحدهای ارزیابی	فاصله از ایده‌آل	رتبه	واحدهای ارزیابی	فاصله از ایده‌آل
۵	گیلان	۰/۵۷۱۹۹	۱۵	فارس	۰/۶۸۲۹۴۶	۲۵	زنجان	۰/۸۵۷۸۷۴
۶	خراسان رضوی	۰/۵۷۵۴۵	۱۶	سمنان	۰/۶۸۴۱۶۰	۲۶	قزوین	۰/۸۶۳۰۹۳
۷	سیستان و بلوچستان	۰/۵۷۸۶۰	۱۷	بوشهر	۰/۷۱۵۸۱	۲۷	کرمانشاه	۰/۸۸۲۴۶۳
۸	مازندران	۰/۵۸۱۷۲	۱۸	خوزستان	۰/۷۲۲۲۸۱	۲۸	یاسوج	۰/۸۹۸۱۴۵
۹	مرکزی	۰/۵۸۴۵۶	۱۹	آذربایجان شرقی	۰/۷۴۴۴۲۰	۲۹	ایلام	۰/۹۰۹۴۴۴
۱۰	تهران	۰/۶۰۷۲۳	۲۰	هرمزگان	۰/۷۵۹۲۶	۳۰	چهارمحال بختیاری	۰/۹۲۲۲۸

## ۸. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همان‌طور که اشاره شد شرکت مخابرات ایران در اواخر سال ۱۳۷۴ در جهت سیاست تمرکززدایی و کاهش انحصار در ساختار خود تحولاتی را به‌وجود آورد که منجر به حذف ادارات کل و تأسیس شرکت سهامی مخابرات استانی شد و مقرر گردید که بر اساس سازوکارهای بازار و شیوه عمل شرکتهای خصوصی به فعالیت خود ادامه دهد. با تمامی این تفاسیر، حال این سؤال مطرح می‌شود که با توجه به موقعیت و اوضاع و احوال اقتصادی کشور، این شرکتهای خصوصی شده نسبت به قبل از خصوصی شدنشان چه‌قدر کارا تر و موفق‌تر عمل کرده‌اند؟ این موضوعی است که همگان را به تحقیق درباره آن علاقه‌مند می‌کند. از این‌رو، این پژوهش به رتبه‌بندی شرکتهای مخابرات استانی از حیث عملکرد مالی پرداخته است. رتبه‌بندیهای انجام شده در بین شرکتهای مخابرات استانی نشان می‌دهد در صورتی که از مدل DEA جمعی و به‌تبع آن از مدل کارایی متقاطع استفاده کنیم، واحدهای برتر، استانهای اصفهان، تهران و آذربایجان شرقی هستند. همچنین چنانچه از نگاه تحلیل رابطه خاکستری برای تحلیل عملکرد مالی شرکتهای مخابرات استانی استفاده کنیم، استانهای یزد، آذربایجان غربی و همدان دارای بهترین عملکرد مالی هستند (واحدهای برتر از نگاه دو تکنیک در جدول ۷ ارائه شده است).

با توجه به میزان ورودی و خروجی هر یک از استانهای برتر (جدول ۸) می‌توان استنباط نمود که میزان خروجی هر یک از این استانها در سطح بسیار بالاتری از استانهای دیگر است، این مهم بویژه در شاخصهای تعداد مشترکان و درآمد عملیاتی بسیار مشهود است. با دقت بیشتر بر روی میزان خروجی‌ها می‌توان استدلال کرد که هر چقدر میزان نسبت بدهی در هر واحد مورد ارزیابی پایین‌تر باشد، آن واحد از منظر عملکرد مالی بهینه است، با کمی توجه در مقدار این شاخص در استانهای برتر می‌توان نتیجه گرفت که مقدار این شاخص در این استانها بسیار پایین‌تر از استانهای دیگر است.

در پایان پیشنهاد می‌شود به دلیل نقش بسیار مهم شرکتهای مخابرات در عصر ارتباطات و اطلاعات، برای دستیابی به نتایج مفیدتر و کارآمدتر، در سنجش کارایی شرکتهای DEA از روشهای شبکه‌ای، DEA فازی و رویکرد پیش‌بینی خاکستری و یا دیگر تکنیک‌های ارزیابی عملکرد استفاده شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مدیران شرکتهای مخابرات استانی شاخصهای شناسایی شده را به‌عنوان یکی از عوامل مدنظر برای بهبود عملکرد خود قرار دهند.

## مآخذ

- Amin, M., Olia, M. S., & Fallahnezhad, M. H. (1998). Evaluation of turnover of productivity in governmental organizations. *Proceedings of Evaluation of Turnover of National Administrative Systems Congress*, 2nd Shahid Rajaei Congress. Tehran, Iran, 121-145, (in Persian).
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Models for the estimation of technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-44.
- Dempi, Y. (2007). *History of science*. Translated by Azarang, A. Tehran, Publication Samt, 54(1), 100-120, (in Persian).
- Deng, J. (1982). Control problems of grey systems. *Systems and Control Letters*, 1(5), 288-294.
- Dong, G., Yamaguchi, D., & Nagai, M. (2006). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem. *Mathematical and Computer Modeling*, 46(3/4), 573 - 581.
- Fung, C. P. (2003). Manufacturing process optimization for wear property of fiber-reinforced polybutylene terephthalate composites with grey relational analysis. *Wear Journal*, 254, 298-306.
- Goto, M. (2009). Financial performance analysis of U.S. and world telecommunication companies. *Decision Support System*, 1365-2355.
- Kuei, C. J., & Chen, I. (2008). Grey relation analysis for leisure service industry reputation measurement. *Business Renaissance Quarterly*, 3(1), 7796-7811.
- Kung, C. Y., & Wen, K. L. (2007). Applying grey relational analysis and grey decision-making to evaluate the relationship between company attribute and its financial performance (A case study of venture capital enterprises in Taiwan) *Decision Support System*, 43(3), 842-852
- Kuo, Yi., Yang, T., & Huang, G. w. (2006). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problem. *Computers & Industrial Engineering*, 55, 80 - 93.
- Lu, I. J., Lin, S. J., & Lewis, C. (2009). Grey relation analysis of motor vehicular energy consumption in Taiwan. *Energy Policy*, 36, 2556-2561.
- Mirghafoori, H., & Shafiee, M. (2007). Rankin university libraries according to academic performance using DEA techniques and Breda (The case of Yazd University Libraries) *Library & Information*, 10, 35-56.
- Mohammadi, A., & Molaei, N. (2010). Application of multi-criteria decision grey in evaluating corporate performance. *Industrial Management*, 4, 125-142.

- Ping, Y., & Yang, H. (2004). Using hybrid grey model to achieve revenue assurance of telecommunication companies. *Journal of Grey System*, 7, 39-50.
- Shu-Ling, I., & Wu, Shun-Jyh. (2010). Is grey relational analysis superior to the conventional techniques in predicting financial crisis? *Expert Systems with Applications*, 38, 5119–5124.
- Taylor, L. D. (1994). Telecommunications demand in theory and practice *Boston. Kluwer Academic Publishe*, 433-447.
- Wang, Y. J. (2007). Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in Taiwan. *Expert Systems with Application*, 34, 1837-1845