

بررسی کارایی و رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس با استفاده از روش بهبودیافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

معصومه خانمحمدی*، حسین حیدری

گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد واحد اسلامشهر، ایران.

گروه حسابداری، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، ایران.

چکیده

در دهه‌های اخیر، با رشد جهانی اقتصاد و توسعه سرمایه‌گذاری، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه رتبه‌بندی شرکت‌ها انجام پذیرفته است که تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از مطرح‌ترین آن‌هاست. با این حال، شاید بهترین روش در زمینه روش مورد بحث، روش DEA/AHP باشد که از ترکیب دو مقوله‌ی مذکور پای به عرصه‌ی وجود نهاده است. هدف از انجام این تحقیق، ارائه رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس با استفاده از روش بهبودیافته DEA/AHP است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که شرکت‌های سیمانی اصفهان، بجنورد و قانن در سال ۱۳۹۱ به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند و در سال ۱۳۹۲ این رتبه‌ها به شرکت‌های آبیک، اصفهان و کارون تعلق گرفته‌اند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که به هنگام استفاده از روش مذکور، علاوه بر این که شرکت‌های با کارایی بالاتر در رتبه بهتر قرار می‌گیرند، شرکت‌های ناکار نیز رتبه‌بندی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: کارایی، رتبه‌بندی شرکت‌ها، روش بهبودیافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی.

پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۱۸

اصلاح: ۱۳۹۷/۳/۱۸

دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۳

۱- مقدمه

دنیای اطراف ما مملو از مسائل چند معیاره است و انسان‌ها همیشه مجبور به تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها هستند. اغلب مسائلی که برای تصمیم‌گیری به مدیران عرضه می‌شود دارای ابعاد متنوعی است و با چند معیار فرموله می‌گردد؛ به عبارت دیگر اکثر تصمیم‌گیری‌های مدیران تحت تأثیر عوامل مختلف کمی و کیفی قرار دارد که اغلب این عوامل با یکدیگر در تعارض هستند و آنان سعی می‌کنند که بین چندین گزینه موجود، بهترین گزینه را انتخاب کنند؛ زیرا اشتباه و عدم دقت در تصمیم‌گیری مستلزم پرداخت هزینه خطاست و هرچه قدرت و اختیارات مدیریت بیشتر باشد هزینه تصمیم اشتباه نیز بالاتر خواهد بود. لذا انتخاب بهترین گزینه یا تصمیم، یکی از اصلی‌ترین وظایف مدیریت است؛ در واقع ملاک عمل مدیران نیز آثار عملی ناشی از این تصمیمات است (قدسی‌پور، ۱۳۸۱)

توسعه اقتصادی در جهان مترقی امروز، مدیون بورس و فعالیت‌های بازار سرمایه است. سرمایه‌گذاران نیز همواره به دنبال انجام بهترین سرمایه‌گذاری هستند تا نفع بیشتری عایدشان شود؛ بدین منظور در پی تفکیک شرکت‌های موفق و ناموفق و همچنین رتبه‌بندی آن‌ها هستند. رتبه‌بندی شرکت‌ها یکی از مهم‌ترین ابزارهای تبیین نقاط قوت و ضعف و شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای بیرونی شرکت‌ها به شمار می‌آید (قلی‌زاده، ۱۳۸۳). امروزه سازمان‌ها و مجله‌های گوناگون داخلی و خارجی به امر رتبه‌بندی شرکت‌ها مبادرت می‌ورزند. این رتبه‌بندی‌ها با روش‌ها و شاخص‌های کمی و کیفی مختلف و با توجه به هدفی که موسسه‌های گفته‌شده دنبال می‌کنند انجام می‌گیرد. از مهم‌ترین این موسسه‌ها و مجله‌ها را می‌توان به فوربس، فورچن، بیزنس ویک و اینداستری ویک در خارج و سازمان‌هایی نظیر سازمان بورس و اوراق بهادار تهران و سازمان مدیریت صنعتی در داخل کشور اشاره کرد. این نقش، در کشورهای توسعه‌یافته توسط مؤسسات رتبه‌بندی ایفا می‌شود.

موسسه value line سهام شرکت‌ها را در آمریکا و حتی جهان، با توجه به عملکرد مورد انتظار، برای ۱۲ ماه بعد رتبه‌بندی می‌کند. ولی متأسفانه بازار سرمایه ایران فاقد چنین مؤسسه‌ای بوده و تنها رتبه‌بندی رایج شرکت‌ها، رتبه‌بندی سازمان مدیریت صنعتی است که هر ساله لیست صد شرکت برتر را منتشر می‌کند؛ لذا ضرورت اجرای رتبه‌بندی شرکت‌ها با استفاده از روش بهبود یافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی قابل استنتاج است. هدف از انجام این تحقیق، بررسی کارایی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در ابتدا و سپس متمایز کردن شرکت‌های کارا و ناکارا از یکدیگر و در ادامه، رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس با استفاده از روش بهبود یافته DEA/AHP است.

۲- سوابق تحقیق

پانکج و همراهان در مقاله خود با عنوان "یک مدل بهینه‌سازی DEA/AHP چندمنظوره برای حمل‌ونقل پایدار در صنعت معدن" جهت حفاظت از محیط‌زیست، حداکثر سازی سرعت تحویل، کاهش هزینه حمل‌ونقل و ایمنی ترافیک به تحقیق پرداختند. در این مقاله، آن‌ها با استفاده از روش AHP، وزن‌های هر یک از وسایل نقلیه را بر اساس سه پارامتر پایداری به دست آوردند و با استفاده از روش DEA، کارایی هر یک از وسایل نقلیه را در مسیرهای مختلف مورد مطالعه قراردادند (گوپتا، ۲۰۱۸). لای و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی عملکرد فرودگاه‌ها با استفاده از تکنیک AR-DEA/AHP یکپارچه" به بررسی بهره‌وری هر یک از فرودگاه‌ها جهت اتخاذ تصمیمات آگاهانه پرداختند. اوتای و همکاران (۲۰۱۷) تحقیقات خود در مورد عملکرد ۱۶ بیمارستان استانبول را در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی عملکرد چند کارشناس مؤسسات مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از روش یکپارچه فازی DEA/AHP به چاپ رساندند.

سینوانی استرن و همکاران (۲۰۰۰) از یک رویکرد کمی و کیفی جهت رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده استفاده نمودند. در این تحقیق، مدل ترکیبی جهت رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده سازمانی در دو مرحله ارائه گردید. در مرحله نخست، مدل DEA برای هر جفت از واحدها به صورت جداگانه به کاررفته و کارایی هر یک را نسبت به یکدیگر ارزیابی نموده‌اند و در مرحله دوم ماتریس مقایسات زوجی حاصل از مرحله اول، جهت رتبه‌بندی واحدها بر اساس فرآیند AHP تشکیل گردیده است. کای و وو (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای که در زمینه‌ی ارزیابی مالی انجام دادند، در مرحله اول، با استفاده از تکنیک AHP، طبقه‌بندی سیستم ارزیابی مالی اولیه را مورد بررسی و تعدیل قرار داده و در مرحله دوم، با استفاده از تکنیک تلفیقی DEA/AHP، مدلی ارائه نمودند که خروجی آن، واحدهای کاراتر را مشخص می‌سازد. در مطالعه دیگر، لیو و چن (۲۰۰۹) با مطالعه تطبیقی روش‌های کمی و کیفی وزن دهی، به بررسی نقاط قوت و ضعف هر یک از روش‌ها دست یافتند و به این نتیجه رسیدند که به کارگیری هر یک به تنهایی نمی‌تواند اثربخشی لازم را داشته باشد؛ بنابراین با پیشنهاد یک رویکرد تلفیقی و به کارگیری نسبی گروه‌های دفع زباله در یکی از شهرهای تایوان، عملی بودن پیشنهاد خود را نشان داد. کورپلا و همکاران (۲۰۰۷) برای انتخاب اپراتورهای انبار از ترکیب DEA/AHP استفاده نمودند. این محققین، ابتدا با استفاده از معیارهای مختلف کمی و کیفی عملکرد اپراتورهای مختلف را با استفاده از تکنیک AHP وزن دهی نمودند، سپس با در نظر گرفتن این اوزان عملکردی اپراتورها به عنوان خروجی، کارایی هر اپراتور را با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و با لحاظ نمودن ورودی‌های هر اپراتور محاسبه نمودند.

یانگ و کو (۲۰۰۳) نیز از DEA/AHP برای حل مسائل طراحی جانمایی استفاده نمودند در کار یانگ و کو، معیارهای کیفی عملکرد بر اساس تکنیک AHP وزن‌گذاری شدند و سپس تکنیک DEA برای حل مسئله طراحی چندهدفه جانمایی مورد استفاده قرار گرفت. ارتی و همکاران (۲۰۰۶) نیز روشی مبنی بر ترکیب این دو تکنیک را برای مسائل جانمایی پیشنهاد نمودند. یو (۲۰۰۳) از DEA/AHP برای ارزیابی کارایی فعالیت‌های مدیریت کیفیت فراگیر در ۱۰۱ شرکت کره‌ای استفاده نمود. جابلونسکی (۲۰۰۷) از تحلیل سلسله مراتبی داده‌ها برای رتبه‌بندی کارایی واحدهای کارایی که از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به دست آمده‌اند، استفاده نمود و سپس نتایج این روش را با روش ارزیابی کارایی واحدهای کارا با استفاده از سوپر کارایی در مدل تحلیل پوششی داده‌ها مقایسه نمود. شانگ و سویوشی (۱۹۹۵) از AHP و یک مدل شبیه‌سازی و تحلیل پوششی داده‌ها DEA برای انتخاب سیستم تولید منعطف برای یک سازمان تولیدی استفاده نمودند. این محققین، در روش مورد استفاده، شبیه‌سازی و AHP را برای ایجاد مقادیر ورودی جهت استفاده در مدل تحلیل پوششی داده‌ها به کار گرفتند.



رضایی تازیانی و برخوردار احمدی (۲۰۱۵) در مقاله خود با نام "یک مدل دومرحله‌ای برای رتبه‌بندی DMU ها با استفاده از DEA/AHP" به رتبه‌بندی ۲۳ دانشگاه پرداختند. محمدی و سمیه حسینی زاده (۱۳۸۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "کاربرد رویکرد تلفیقی DEA/AHP در رتبه‌بندی نمایندگی‌های بیمه" با استفاده از تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به رتبه‌بندی نمایندگی‌های بیمه پرداختند. آزاده قادری و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود برای بهینه‌سازی سیستم حمل‌ونقل ریلی از ترکیب یکپارچه استفاده نمودند. در ابتدا، آن‌ها از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) برای تعیین وزن ورودی‌ها و خروجی‌های کیفی استفاده نمودند، سپس از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای رتبه‌بندی و انتخاب بهترین گزینه و نیز ارائه راهکارهای بهینه‌سازی سیستم‌های موجود بهره بردند. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه روش به‌کاررفته در این مقاله رویکردی نوین در رتبه‌بندی است تاکنون به‌صورت کاربردی مورد استفاده قرار نگرفته است.

۳- مبانی نظریه تحقیق

۳-۱ روش DEA/AHP

DEA و AHP دو ابزار قوی و شناخته‌شده در عرصه‌های مدیریت و تصمیم‌گیری، کاربردهای فراوانی در عرصه‌های مختلف پیدا کرده‌اند. هرچند این دو مفهوم به‌طور کاملاً مستقل از یکدیگر رشد یافته‌اند، اما پژوهش‌ها در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که این دو مقوله، می‌توانند در کاربردهای واقعی با یکدیگر ترکیب شده و بدین‌سان، نقاط ضعف یکدیگر را بپوشانند و از نقاط قوت یکدیگر بهره‌جویند. این دو روش (DEA و AHP) نه‌تنها در زمینه‌های کاربردی بلکه در مفاهیم تئوری و ساختاری نیز با یکدیگر ترکیب شده‌اند.

یکی از این مفاهیم، مسئله‌ی رتبه‌بندی است که در هر دو روش، نقش بسزایی ایفا می‌کند. در AHP، رتبه‌بندی بر اساس اظهارنظرهای تصمیم‌گیرنده بین چند آльтرناتیو^۱ با معیارهای مختلف انجام می‌شود و در DEA، رتبه‌بندی بین واحدهای تصمیم‌گیرنده با چند ورودی و چند خروجی انجام می‌گیرد. با این وجود، در DEA، رتبه‌بندی به دو دسته کارا-ناکارا صورت می‌پذیرد و مدل‌های کلاسیک DEA قادر به ارائه یک رتبه‌بندی کامل از واحدهای کارا نیستند؛ از این رو پژوهش‌ها و مقالات زیادی در این زمینه ارائه شده است تا یک رتبه‌بندی کامل و منطقی از تمامی DMU ها ارائه دهند.

۳-۱-۱ مراحل اجرای روش DEA/AHP

سینوانی و همکاران (۲۰۰۰) در فرآیند دومرحله‌ای زیر به رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده پرداختند.

مرحله اول: تشکیل ماتریس مقایسات زوجی به کمک DEA. فرض کنید n واحد تحت بررسی داریم که هر یک m ورودی و s خروجی x_i ($i = 1, \dots, m$) و y_r ($r = 1, \dots, s$) دارند. در این مرحله، برای هر جفت واحد A و B ابتدا مدل (۱) از DEA را اجرا می‌کنند.

^۱Alternative



$$\begin{aligned} E_{AA} &= \max \sum_{r=1}^s u_r y_{rA} \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i x_{iA} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rA} &\leq 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rB} - \sum_{i=1}^m v_i x_{iB} &\leq 0 \\ u_r &\geq 0, r = 1, 2, \dots, s \\ v_i &\geq 0, i = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (1)$$

در مدل (۱)، E_{AA} کارایی واحد A ام است. پس از محاسبه کارایی واحد A و B، مقدار تقاطعی از واحد B از رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$E_{BA} = \sum_{r=1}^s u_r y_{rB} / \sum_{i=1}^m v_i x_{iB} \quad (2)$$

که در u_r و v_i ها، وزن‌های به‌دست‌آمده از مدل (۱) است.

به‌طور مشابه می‌توان E_{AB} و E_{BB} را محاسبه نمود. بعد از محاسبه این مقادیر، برای هر جفت واحد i و j ، مقدار

$$a_{ij} = (E_{ii} + E_{ij}) / (E_{jj} + E_{ji}) \quad \text{and} \quad (3)$$

$$a_{ii} = 1 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

a_{ij} در ماتریس مقایسات زوجی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

مرحله دوم: محاسبه وزن‌های واحدها توسط AHP. در این مرحله، به کمک یک فرآیند یک مرحله‌ای از AHP، برای ماتریس مقایسات زوجی به‌دست‌آمده در مرحله اول، بردار وزن‌های مربوطه را محاسبه کرده و بر اساس این وزن‌ها، واحدهای تصمیم‌گیرنده را رتبه‌بندی می‌کنند. مراحل انجام این کار به شرح زیر است.

الف: مجموع اعداد هر ستون را به دست می‌آوریم.

ب: هر عنصر را بر مجموع آن ستون تقسیم کرده و یک ماتریس جدید تشکیل داده و نام آن را ماتریس نرمال شده می‌نامیم.

ج: میانگین عناصر هر سطر ماتریس نرمال شده را محاسبه می‌کنیم. میانگین به‌دست‌آمده وزن رتبه‌ای هر واحد را نشان می‌دهد.

۳-۱-۲ معایب روش DEA/AHP

سینوانی و همکاران در سال ۲۰۰۰ با ترکیب نقاط قوت DEA و AHP روش ترکیبی DEA/AHP را برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده ارائه دادند که با وجود اینکه رویکردی جدید برای رتبه‌بندی به حساب می‌آید مشکلات زیر در آن دیده می‌شود (علیرضایی و رفیعی ثانی، ۱۳۹۸):

— عدم انطباق با رتبه‌بندی کارا - ناکارایی DEA در حالت چند ورودی چند خروجی: بین رتبه‌بندی DEA/AHP و DEA در حالت کلی مطابقت کامل وجود ندارد و ممکن است یک واحد کارایی DEA در مکان پایین‌تری از یک واحد ناکارای قرار گیرد.



– قدرت جداکنندگی ضعیف بین واحدهای کارا در حالتی که تعداد واحدها در مقایسه با تعداد ورودی-خروجی‌ها کم است: به‌طور اساسی ضعف DEA در رتبه‌بندی، از آنجا شکل می‌گیرد که مدل‌های کلاسیک DEA قادر به تفکیک واحدهای کارا از یکدیگر نیستند و یکی از دلایلی که این امر را موجب می‌شود کوچک‌تر بودن تعداد DMU ها نسبت به تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها است. این مسئله در روش DEA/AHP نه تنها رفع نشده بلکه بسیار شدیدتر مورد توجه قرار گرفته است. این امر باعث می‌شود که اکثر مقادیر ماتریس مقایسات زوجی یک شده و قدرت تفکیک‌پذیری روش ضعیف شود.

– غیرمنطقی بودن مقایسه‌ی دو واحد تصمیم‌گیرنده با یک مدل: DEA در حالت چند ورودی چند خروجی بر اساس مفاهیم پایه‌ای، مستلزم رعایت نکاتی است که از جمله آن‌ها متناسب بودن تعداد DMU ها نسبت به تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها است. هر چند نظرات متفاوتی در خصوص چگونگی این تناسب در DEA مطرح شده است اما آنچه در تمامی این نظرات مشترک است، این است که تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده از تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نیاستی کم‌تر باشد و این اصل در روش DEA/AHP رعایت نشده است.

۲-۳ روش بهبودیافته DEA/AHP

روش DEA/AHP ارائه‌شده توسط سینوانی و همکاران دارای مشکلاتی است که رتبه‌بندی ناشی از آن را غیرقابل اطمینان می‌کند. دکتر محمدرضا علیرضایی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان توسعه‌ای بر روش DEA/AHP برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده، از روشی استفاده نمودند که ضمن ارائه‌ی یک رتبه‌بندی منطقی بین واحدها، با رتبه‌بندی DEA نیز مطابقت کامل دارد (علیرضایی و رفیعی‌ثانی، ۱۳۹۸).

در این روش، فرض کنید n واحد تحت بررسی داریم که هر یک دارای m ورودی x_i ($i = 1, 2, \dots, m$) و s خروجی y_r ($r = 1, 2, \dots, s$) دارند. ابتدا توسط مدل DEA زیر، موسوم به مدل CCR با ماهیت ورودی، کارایی هر یک از واحدها را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta_0 \\ & \text{s. t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0} \\ & \quad i = (1, 2, \dots, m) \\ & \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \\ & \quad r = (1, 2, \dots, s) \\ & \quad \lambda_j \geq 0 \quad j = (1, 2, \dots, n) \\ & \quad O = \{1, 2, \dots, n\} \end{aligned} \quad (4)$$

سپس n فضای امکان تولید T_k ($k = 1, \dots, n$) را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$T_k = \left\{ (X, Y) \mid \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j x_i \leq X, \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j y_j \geq Y, \lambda_j \geq 0, j = (1, 2, \dots, n) \right\} \quad (5)$$

در واقع فضای امکان تولید پس از حذف واحد K ام از مجموعه‌ی مشاهدات است. اکنون در یک فرآیند n مرحله‌ای، کارایی واحدها را در هر یک از فضاهای امکان تولید فوق، با مدل زیر به دست می‌آوریم.

$$\text{Min } \theta_0 \quad (6)$$

$$\text{s. t. } (\theta_0 x_0, y_0) \in T_k$$

به‌عبارت‌دیگر، در مرحله K ام، واحد K ام را حذف کرده و کارایی دیگر واحدها را از مدل زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{Min } \theta_0$$

$$s. t. \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{io}$$

$$i = (1, 2, \dots, m)$$

(۷)

$$\sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro}$$

$$r = (1, 2, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = (1, 2, \dots, n) \quad j \neq k$$

اگر TE_k^i را کارایی واحد i ام پس از حذف واحد k ام تعریف کنیم، آنگاه نتایج محاسبات را می توان در جدولی مانند جدول ۱ نشان داد.

جدول ۱- کارایی ها پس از حذف واحد k ام ($k = 1, 2, \dots, n$)

n	.....	۳	۲	۱	واحدها
TE_1^n	.....	TE_1^3	TE_1^2	■	۱
TE_2^n	.....	TE_2^3	■	TE_2^1	۲
TE_3^n	.....	■	TE_3^2	TE_3^1	۳
...	
.
.	
■	.....	TE_n^3	TE_n^2	TE_n^1	n

پس از تنظیم جدول ۱، میزان ترجیح واحد i ام به واحد j ام را در ماتریس مقایسات زوجی از رابطه (۸) به دست می آوریم.

$$a_{ji} = \frac{TE^i + \{TE_j^i - TE^j\}}{TE^j + \{TE_j^i - TE^i\}} \quad (۸)$$

$$a_{ii} = 1, a_{ji} = 1/a_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

که در آن TE^i ، TE^j کارایی های واحدهای i و j حاصل از مدل (۴) است. $\{TE_j^i - TE^j\}$ میزان تأثیر واحد i ام بر واحد j ام است. در واقع، ترجیح واحد i به واحد j برابر نسبت های کارایی و میزان تأثیرگذاری واحدهای i و j بر یکدیگر است. پس از مشخص شدن ماتریس مقایسات زوجی به طریق فوق، مشابه روش DEA/AHP به کمک یک فرآیند یک مرحله ای از AHP، واحدهای تصمیم گیرنده را رتبه بندی می کنیم.

۴- رتبه بندی شرکت های سیمانی

در محیط رقابتی امروز، ارزیابی مناسب عملکرد شرکت ها نه تنها برای سرمایه گذاران و اعتباردهندگان بلکه برای شرکت های رقیب نیز مهم و قابل توجه می باشد چراکه این ارزیابی برای توسعه بخش های جدید و بهبود بهره وری بخش های موجود، مناسب می باشد. جامعه امروز ایران با داشتن درصد بالای جمعیت جوان و نیاز فراوان به مسکن با سرعت قابل توجه در حال ساخت و ساز است و سیمان همچون خون در این شریان تپنده جریان دارد (آذر و اردکانی، ۱۳۸۳). صنعت سیمان به عنوان یکی از صنایع پایه، نقش اساسی در



توسعه زیربنای اقتصاد کشور بر عهده دارد. طی سال‌های اخیر، اگرچه رشد تولید سیمان در کشور همواره مناسب بوده اما با افزایش سریع جمعیت و نیاز به ساخت‌وساز مسکن و همچنین طرح‌های متعدد عمرانی، تقاضا نیز با همان شتاب افزایش یافته و حتی در برخی سال‌ها بر عرضه پیشی گرفته است. با توجه به وجود مزایای نسبی تولید این کالا از جمله معادن غنی، انرژی ارزان و دسترسی به آب‌های آزاد و همچنین نیروی متخصص، سبب گردیده است که دولت در جهت توسعه و افزایش توان تولید این کالا در کشور متناسب با امکانات و نهاده‌های موجود تولید، کوشش به عمل آورد؛ به طوری که میزان تولید سیمان در کشور در طول سال‌های اخیر سیر صعودی داشته است (احمدیان و دشتی، ۱۳۸۳). در حال حاضر نیز با توجه به بحث اقتصاد جهانی و در نظر گرفتن داشتن امکانات بسیار خوب و بالقوه کشور در جهت تهیه و تولید این محصول بسیار مهم و در نهایت صادرات آن به کشورهای دیگر، لازم و ضروری است که شرکت‌هایی که در این زمینه فعالیت دارند را مورد بحث و بررسی قرار داده، نقاط ضعف و قدرت آن‌ها را تجزیه و تحلیل کنیم و در نهایت از بین آن‌ها شرکت‌های پیشرو در این صنعت را معرفی نماییم.

در این تحقیق، به رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس پرداخته‌ایم که در آن سعی نموده‌ایم با انتخاب معیارهای تاثیر گذار از منابع مطمئن و موثق که مورد تایید همگان است، استفاده شود. کلیه اطلاعات استفاده شده در این پژوهش از سایت کدال (<https://www.codal.ir/>) استخراج گردیده است و همان‌طور که در ابتدای تحقیق اشاره شد روش مورد استفاده در این تحقیق، روش بهبود یافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که از بسیاری جهات مشکلات و ایرادات سایر روش‌ها را برطرف کرده است.

۵- متغیرهای تحقیق

انتخاب معیار، همواره یکی از بزرگ‌ترین و اساسی‌ترین دغدغه‌های محققین برای پژوهش‌هایشان بوده است. انتخاب معیار، بسته به نوع صنعت، بازار، دیدگاه، سازمان‌ها، ارگان‌ها و رشته و... می‌تواند بسیار گوناگون و مختلف باشد. به همین ترتیب می‌توان از میان شرکت‌های فعال در بورس و اوراق بهادار که در یک صنف یا صنعت خاص فعالیت دارند بهترین را گزینش کرد و این مستلزم این است که در هر صنعت و رشته نخبگان را شناسایی نماییم و از میان نخبگان، بهترین را به عنوان نفر اول معرفی کنیم. رتبه‌بندی، یکی از بهترین روش‌ها برای انتخاب گزینه برتر است که در سال‌های اخیر بیش‌تر از پیش بدان توجه شده و هر روز، روش‌ها و متدهای جدیدتر و پیشرفته‌تر توسط فعالان در این زمینه ارائه می‌گردد.

مطمئناً شرکت‌هایی که توانسته‌اند خود را به جمع شرکت‌های فعال در بورس برسانند نسبت به سایر شرکت‌ها که در این بازار قرار ندارند، ارجح‌تر هستند. حال، با استفاده از رتبه‌بندی شرکت‌های فعال در بورس و با توجه به معیارهای تاثیر گذار در روند و رویه فعالیت‌های آن‌ها، شرکت‌های نخبه را می‌توان معرفی نمود. این پژوهش، به منظور رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدکننده سیمان فعال در بورس و اوراق بهادار انجام پذیرفته است تا نخبگان این صنعت را به جامعه معرفی نماید و استفاده‌کنندگان درون‌سازمانی و برون‌سازمانی از نتیجه این تحقیق بتوانند در سرمایه‌گذاری‌ها و فعالیت‌های مالی خود بهره‌برند.

برای رتبه‌بندی شرکت‌های فعال در بورس باید به کارنامه‌ی پایانی هر شرکت که در واقع صورت‌های مالی آن‌ها است توجه کرد. با نگاه به صورت‌های مالی شرکت‌ها می‌توان متغیرهای ورودی و خروجی مختلفی را یافت که هرکدام می‌تواند مبنایی برای رتبه‌بندی قرار گیرد، اما انتخاب هر چه بهتر این متغیرها و تاثیر گذاری آن‌ها از اهمیت بسیاری برخوردار است.

۵-۱ متغیرهای ورودی

تجزیه و تحلیل مالی، فرآیندی است که طی آن مشخصات و ویژگی‌های بارز مالی و عملیاتی واحد اقتصادی با استفاده از صورت‌های مالی و سایر اطلاعات مالی مشخص می‌شود و در امر تصمیم‌گیری، استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی را یاری می‌کند. در این مقاله، برای رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی سعی شده است از معیارهایی استفاده شود که از ارکان اصلی این نسبت‌های مالی هستند تا نماینده بهتر و مؤثرتری برای رتبه‌بندی باشند؛ لذا از بهای تمام‌شده و بدهی‌های جاری و هزینه‌های مالی به عنوان متغیرهای ورودی استفاده شده

است که بدهی های جاری در محاسبه ی نسبت های نقدینگی و بهای تمام شده در محاسبه ی نسبت های فعالیت و نسبت های سودآوری به کار گرفته شده اند.

۵-۲ متغیرهای خروجی



۱۴۵

برای انجام این تحقیق، از فروش و سود و دارایی های جاری به عنوان متغیرهای خروجی از میان دیگر فاکتورهای موجود در صورت های مالی استفاده شده است. فروش، یکی از ارکان اصلی محاسبه نسبت فعالیت است و سود نیز برای محاسبه نسبت سودآوری لازم و ضروری است؛ همچنین از دارایی های جاری در نسبت های نقدینگی استفاده شده است.

جدول ۲- متغیرهای ورودی و خروجی شرکت های سیمانی فعال در بورس در سال ۹۱.

ردیف	نام سازمان	بهای تمام شده ۹۱	بدهی جاری ۹۱	هزینه های مالی ۹۱	فروش ۹۱	سود خالص ۹۱	دارایی های جاری ۹۱
۱	شرکت سیمان آبیک	۱,۲۸۴,۴۶۳	۵,۰۰۱,۵۵۹	۲۷۱۱۲۲	۲,۳۰۱,۷۵۰	۲۲۳,۷۷۲	۹۹۷۴۴۸
۲	شرکت سیمان ارومیه	۸۲۵,۹۵۳	۸۹۷,۶۶۶	۸۲۶۵۷	۱,۲۹۶,۵۹۰	۳۲۲,۵۰۴	۵۵۴۶۶۹
۳	شرکت سیمان اصفهان	۴۰۴,۷۸۱	۲۱۵,۹۳۹	۵۵۷۸	۶۰۸,۳۴۹	۱۸۸,۹۰۶	۴۱۶۳۸۵
۴	شرکت سیمان بجنورد	۶۵۱,۹۸۷	۸۲۱,۰۳۰	۹۴۹۳۷	۱,۰۱۵,۷۱۷	۲۳۳,۴۸۱	۷۰۳۳۲۰
۵	شرکت سیمان بهبهان	۴۹۹,۵۳۴	۲۱۶,۱۵۲	۳۷۱۶	۸۹۳,۰۳۷	۳۳۱,۱۷۰	۳۰۲۸۲۱
۶	شرکت سیمان تهران	۱,۶۵۳,۴۴۰	۱,۹۵۲,۵۹۴	۱۰۳۸۱۵	۲,۴۴۲,۷۹۳	۸۵۵,۶۹۰	۱۲۵۸۹۵۶
۷	شرکت سیمان خاش	۴۵۱,۴۱۶	۲۸۴,۵۷۰	۱۳۲۷۲	۶۴۲,۸۶۰	۱۳۵,۳۸۸	۳۲۵۱۹۲
۸	شرکت سیمان خزر	۴۷۱,۹۵۱	۵۰۳,۵۴۴	۳۱۹۵۵	۶۸۷,۵۷۶	۱۱۳,۶۷۸	۲۷۸۳۲۹
۹	شرکت سیمان خوزستان	۱,۰۶۲,۹۰۱	۱,۹۰۰,۱۰۲	۱۲۷۲۸۳	۱,۵۹۳,۰۱۳	۳۷۰,۴۷۵	۸۳۹۲۷۹
۱۰	شرکت سیمان داراب	۵۵۲,۲۹۱	۳۹۵,۶۸۱	۱۷۳۴۲	۷۵۴,۳۵۶	۲۹۶,۲۶۷	۳۷۱۸۴۳
۱۱	شرکت سیمان دورود	۵۳۱,۸۲۸	۶۰۹,۲۵۲	۴۲۳۲۰	۷۲۴,۱۵۶	۹۹,۷۰۵	۴۰۷۳۷۱
۱۲	شرکت سیمان شاهرود	۶۲۲,۰۵۲	۵۸۶,۳۹۵	۵۹۲۷۰	۱,۰۴۸,۳۴۹	۲۹۱,۱۷۶	۵۳۷۷۸۰
۱۳	شرکت سیمان شمال	۶۶۸,۴۹۵	۷۰۳,۹۹۴	۴۳۵۶۱	۸۸۵,۸۲۵	۲۰۱,۷۸۳	۶۹۹۵۴۰
۱۴	شرکت سیمان صوفی	۹۳۶,۴۴۹	۱,۳۵۵,۹۳۰	۱۷۰۶۶۹	۱,۴۴۱,۶۸۵	۲۳۴,۸۰۵	۴۵۹۴۰۹
۱۵	شرکت سیمان غرب	۵۹۲,۹۴۰	۵۸۲,۳۶۱	۱۹۲۸۰	۹۷۵,۴۲۸	۳۰۱,۵۸۹	۴۴۸۹۲۳
۱۶	شرکت سیمان فارس	۳۶۵,۷۰۳	۳۲۰,۷۱۸	۱۱۷۴۵	۵۰۷,۳۳۶	۱۰۳,۱۴۲	۱۴۳۰۰۶
۱۷	شرکت سیمان فارس نو	۵۳۵,۲۱۴	۳۳۹,۳۴۳	۱۸۹۰۲	۸۱۴,۸۲۶	۲۱۶,۴۴۳	۳۱۶۷۵۸
۱۸	شرکت سیمان قائن	۳۱۲,۹۰۶	۱۵۸,۷۲۹	۱۳۶۵۵	۵۱۳,۳۰۱	۲۲۳,۳۴۱	۲۸۰۴۴۹
۱۹	شرکت سیمان کارون	۳۱۵,۷۶۵	۴۹۸,۳۳۱	۲۶۵۹	۵۸۷,۹۸۵	۲۰۶,۱۰۰	۳۲۱۳۵۰
۲۰	شرکت سیمان کرمان	۴۷۴,۳۹۱	۳۴۱,۷۶۵	۱۰۷۶۶	۷۵۴,۷۸۹	۲۹۰,۴۷۵	۴۴۸۴۰۴
۲۱	شرکت سیمان مازندران	۱,۱۶۰,۲۸۱	۹۸۰,۷۲۸	۷۶۶۹۰	۲,۰۵۶,۶۵۵	۶۶۸,۸۱۳	۹۲۰۱۱۵
۲۲	شرکت سیمان نی ریز	۱۴۵,۶۸۳	۷۸,۴۹۲	۳۹۱۱	۲۵۹,۵۴۱	۱۰۱,۰۷۴	۱۵۰۸۷۸

جدول ۳ - متغیرهای ورودی و خروجی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس در سال ۹۲.

ردیف	نام سازمان	بهای تمام شده ۹۲	بدهی جاری ۹۲	هزینه‌های مالی ۹۲	فروش ۹۲	سود خالص ۹۲	دارایی‌های جاری ۹۲
۱	شرکت سیمان آبیک	۱,۶۷۲,۲۲۲	۵۷۷,۷۳۲	۴۳۳۴۴۷	۲,۶۸۳,۶۹۱	۴۵۲,۴۴۳	۱۹۷۱۵۷۱
۲	شرکت سیمان ارومیه	۱,۰۵۲,۰۵۰	۷۶۰,۵۲۶	۷۲۰۹۹	۱,۷۵۹,۷۰۶	۵۶۸,۵۰۷	۷۱۹۲۴۷
۳	شرکت سیمان اصفهان	۴۹۶,۸۸۴	۲۸۰,۳۷۳	۳۳۳۴	۷۸۹,۵۲۵	۲۳۲,۴۹۸	۴۸۷۷۵۷
۴	شرکت سیمان بجنورد	۹۰۸,۵۲۵	۹۲۳,۴۸۹	۹۵۹۴۳	۱,۴۷۵,۲۴۰	۳۷۸,۷۳۱	۹۹۰۷۳۶
۵	شرکت سیمان بهبهان	۵۱۴,۰۶۱	۱۸۳,۱۴۸	۵۴۱۷	۱,۰۸۶,۶۲۲	۵۱۰,۲۰۵	۴۲۱۵۰۶
۶	شرکت سیمان تهران	۲,۱۰۶,۰۱۴	۲,۶۰۷,۰۰۸	۱۳۹۲۲۶	۲,۹۰۱,۴۴۲	۱,۶۲۰,۲۴۵	۲۱۰۱۹۲۴
۷	شرکت سیمان خاش	۵۲۸,۰۹۰	۳۵۴,۶۴۶	۱۱۶۶۵	۸۲۷,۴۹۸	۲۴۰,۷۹۴	۴۹۶۷۷۷
۸	شرکت سیمان خزر	۶۷۲,۶۲۹	۳۶۶,۸۹۸	۲۶۶۲۱	۹۴۱,۲۲۱	۱۷۵,۸۷۹	۳۱۹۶۱۵
۹	شرکت سیمان خوزستان	۱,۵۶۲,۳۰۵	۷۷۴,۹۵۹	۱۳۹۰۶۲	۲,۳۷۳,۹۰۶	۵۹۷,۲۲۴	۱۴۱۳۲۵۰
۱۰	شرکت سیمان داراب	۶۲۵,۸۴۳	۴۰۷,۷۱۸	۱۷۳۴۰	۸۸۹,۴۲۹	۳۵۴,۳۱۴	۵۷۸۶۰۴
۱۱	شرکت سیمان دورود	۶۷۲,۸۳۳	۶۴۵,۷۴۶	۵۲۹۳۱	۹۷۲,۷۴۸	۱۴۵,۹۶۸	۵۲۶۲۵۹
۱۲	شرکت سیمان شاهرود	۸۴۷,۹۶۸	۶۶۸,۰۰۸	۶۵۱۶۹	۱,۴۸۶,۹۹۶	۴۸۱,۹۴۶	۷۷۷۵۲۸
۱۳	شرکت سیمان شمال	۷۰۸,۸۲۱	۸۸۳,۴۸۲	۳۲۸۲۴	۹۴۹,۵۸۷	۴۶۲,۷۳۲	۷۶۲۷۸۲
۱۴	شرکت سیمان صوفی	۱,۰۸۷,۸۲۶	۱,۲۰۵,۶۲۸	۱۳۵۹۷۳	۱,۷۲۱,۹۲۴	۳۳۵,۶۷۴	۵۳۶۹۳۷
۱۵	شرکت سیمان غرب	۶۷۶,۹۷۳	۳۷۰,۶۸۲	۴۲۸۴۰	۱,۲۱۱,۳۷۷	۴۳۸,۹۶۹	۵۴۸۴۱۷
۱۶	شرکت سیمان فارس	۵۳۲,۳۷۴	۲۴۷,۰۵۷	۱۴۷۵۰	۷۰۵,۹۹۳	۱۳۱,۱۶۶	۳۰۱۱۸۷
۱۷	شرکت سیمان فارس نو	۶۴۳,۲۴۳	۲۶۷,۷۷۲	۱۸۷۵۵	۱,۱۱۵,۱۹۰	۴۲۹,۱۱۴	۴۶۹۴۰۶
۱۸	شرکت سیمان قائن	۳۶۳,۷۷۰	۲۵۴,۴۲۹	۵۱۵۶	۵۶۶,۹۷۶	۲۳۷,۴۹۱	۳۵۸۲۷۸
۱۹	شرکت سیمان کارون	۴۵۹,۳۴۹	۵۹۹,۳۵۵	۲۱۸	۸۲۷,۸۷۷	۲۹۷,۱۲۱	۴۱۴۴۲۸
۲۰	شرکت سیمان کرمان	۶۰۱,۸۱۰	۳۹۶,۳۵۵	۱۰۶۱۱	۹۰۴,۱۳۳	۳۴۶,۹۵۸	۵۱۳۳۱۷
۲۱	شرکت سیمان مازندران	۱,۴۸۷,۰۹۱	۷۹۹,۸۳۵	۷۹۷۳۶	۲,۸۳۷,۲۹۷	۱,۰۴۴,۷۰۱	۱۱۶۳۰۵۵
۲۲	شرکت سیمان نی ریز	۱۸۶,۶۸۹	۸۷,۸۵۸	۳۲۶۲	۳۵۲,۲۷۱	۱۳۹,۴۳۲	۱۹۱۱۰۹



۳-۵ اجرای مدل تحقیق

برای اجرای روش بهبودیافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای شرکت‌های سیمانی فعال در بورس، مراحل زیر باید طی شود:



- کارایی هر یک از شرکت‌ها را با استفاده از رابطه (۱) به دست می‌آوریم.
- جدول کارایی DMU_k ها را پس از حذف واحد K همانند جدول ۱ تکمیل می‌نماییم.
- با استفاده از رابطه (۵)، a_{ij} های مربوط به هر شرکت را به دست می‌آوریم.
- a_{ij} های به دست آمده از مرحله (۳) را به صورت یک ماتریس مربعی از مرتبه ۲۲ (۲۲ تعداد DMU ها است) تنظیم می‌نماییم.
- با استفاده از روش AHP و نرم‌افزار $Expert\ choice\ 11$ وزن کلی هر یک از شرکت‌ها به صورت یک ماتریس ستونی 1×22 به دست می‌آید.
- با استفاده از مرحله چهارم، روش AHP رتبه‌بندی شرکت‌ها انجام می‌پذیرد.

به طور مثال فرض کنیم سیمان آبیک (واحد A) و سیمان ارومیه (واحد B) دو واحد تحت بررسی با ورودی‌ها و خروجی‌های ذکر شده در جدول شماره ۲ هستند؛ در نتیجه برای رتبه‌بندی این دو واحد، مطابق فرآیند مطروحه در رابطه (۲)، ابتدا کارایی هر یک از واحدها را با استفاده از روش DEA محاسبه می‌نماییم.

$$\begin{matrix} E_{AA} = 0.54 & E_{AB} = 1.95 \\ E_{BA} = 1.2 & E_{BB} = 0.33 \end{matrix}$$

سپس ماتریس مقایسات زوجی را با استفاده از رابطه (۳) به دست آورده و آن را نرمال می‌نماییم. در نهایت، با توجه به وزن‌های به دست آمده از روش AHP ، رتبه‌بندی را به پایان می‌رسانیم.

$$\begin{bmatrix} 1 & \dots & 1.63 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0.61 & \dots & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 0.62 & \dots & 0.62 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0.38 & \dots & 0.38 \end{bmatrix} \qquad \begin{matrix} 0.62 \\ 0.38 \end{matrix}$$

ملاحظه می‌شود که سیمان آبیک به دلیل داشتن وزن بیشتر، از سیمان ارومیه پیشی و در رتبه بالاتری قرار گرفته است.

پس از اجرای مدل ارائه شده، نتایج رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس در سال‌های ۹۱ و ۹۲ طی جدول ۴ به دست می‌آید. همان‌طور که ملاحظه می‌فرمایید در سال ۹۱ شرکت‌های سیمان اصفهان، بجنورد و قائن رتبه اول تا سوم در بین شرکت‌های سیمانی را دارا بودند و شرکت سیمان درود کمترین رتبه را کسب نمود. ولی در سال ۹۲ شرکت سیمان اصفهان به رتبه دوم آمده و شرکت‌های سیمان بجنورد و سیمان قائن جایگاه خود را از دست داده و شرکت سیمان آبیک به رتبه اول آمده و سیمان کارون با صعود چهار پله‌ای به رتبه سوم رسیده است.

جدول ۴- نتایج رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی فعال در بورس در سال ۹۱ و ۹۲.

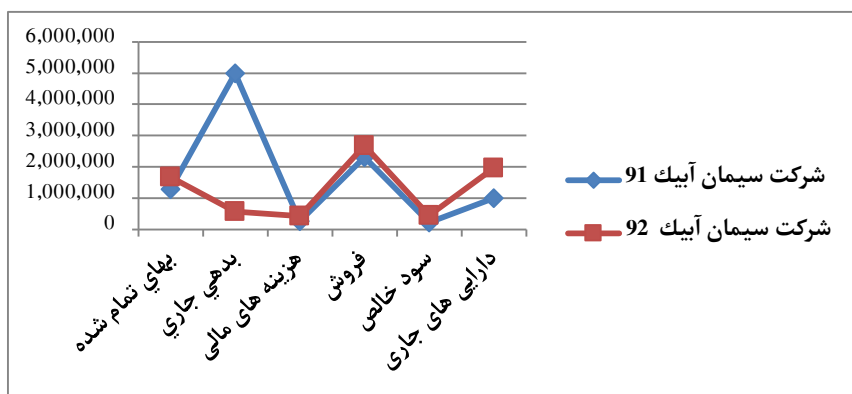
سال ۱۳۹۲			سال ۱۳۹۱		
رتبه	شرکت‌ها	وزن	رتبه	شرکت‌ها	وزن
۱	سیمان آبیک	۱.۳۷۲۳۲۷	۱	سیمان اصفهان	۱.۳۶۷۹۷۵
۲	سیمان اصفهان	۱.۳۷۲۳۲۷	۲	سیمان بجنورد	۱.۳۶۷۹۷۵
۳	سیمان کارون	۱.۳۷۲۰۴	۳	سیمان قائن	۱.۳۶۷۴۹۳
۴	سیمان شمال	۱.۳۷۰۰۷۹	۴	سیمان بهبهان	۱.۳۶۷۳۶۲
۵	سیمان بجنورد	۱.۳۶۹۰۲۱	۵	سیمان شمال	۱.۳۵۲۷۳۴
۶	سیمان نی ریز	۱.۳۶۴۱۰۷	۶	سیمان نی ریز	۱.۳۱۴۱۸۶
۷	سیمان بهبهان	۱.۳۵۷۰۱۲	۷	سیمان کارون	۱.۳۱۳۷۳۲
۸	سیمان تهران	۱.۳۴۱۹۶۷	۸	سیمان مازندران	۱.۲۸۱۰۴۲
۹	سیمان قائن	۱.۲۷۰۵۸۶	۹	سیمان آبیک	۱.۲۰۴۲۴۲
۱۰	سیمان مازندران	۱.۰۴۲۹۲۲	۱۰	سیمان شاهرود	۱.۰۹۰۷۶۹
۱۱	سیمان شاهرود	۱.۰۴۲۵۹۶	۱۱	سیمان کرمان	۱.۰۵۴۴۷
۱۲	سیمان خاش	۱.۰۲۸۱۷۴	۱۲	سیمان غرب	۰.۹۹۹۴۲۵
۱۳	سیمان داراب	۰.۹۵۵۸۸۹	۱۳	سیمان ارومیه	۰.۸۵۳۵۵۱
۱۴	سیمان غرب	۰.۹۴۵۹۲۵	۱۴	سیمان فارس نو	۰.۸۱۶۱۳۶
۱۵	سیمان خوزستان	۰.۸۱۳۰۸۱	۱۵	سیمان صوفیان	۰.۷۷۲۲۹۹
۱۶	سیمان فارس نو	۰.۷۹۵۷۱۶	۱۶	سیمان تهران	۰.۷۰۴۷۳۹
۱۷	سیمان کرمان	۰.۷۷۸۳۹۹	۱۷	سیمان خوزستان	۰.۷۰۱۷۵۸
۱۸	سیمان ارومیه	۰.۶۹۸۵۷۴	۱۸	سیمان خزر	۰.۶۷۸۰۲۴
۱۹	سیمان درود	۰.۵۹۰۷۳۷	۱۹	سیمان خاش	۰.۶۷۶۳۵۵
۲۰	سیمان صوفیان	۰.۵۴۴۶۰۶	۲۰	سیمان داراب	۰.۶۱۲۹۷۳
۲۱	سیمان خزر	۰.۳۵۳۲۴	۲۱	سیمان فارس	۰.۵۹۲۰۱
۲۲	سیمان فارس	۰.۳۲۲۳۳	۲۲	سیمان درود	۰.۵۵۳۵۷۲

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله پس از اجرای روش بهبودیافته تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای شرکت‌های سیمانی فعال در بورس (نتایج رتبه‌بندی طی جدول ۴)، مشاهده می‌شود که رتبه‌بندی این شرکت‌ها تحت تاثیر عوامل مهمی انجام پذیرفته است و درواقع می‌توان گفت این روش رتبه‌بندی، فاکتورها و المان‌های تاثیر گذار را مدنظر قرار داده است و نتایج را با حداقل خطا، به دست

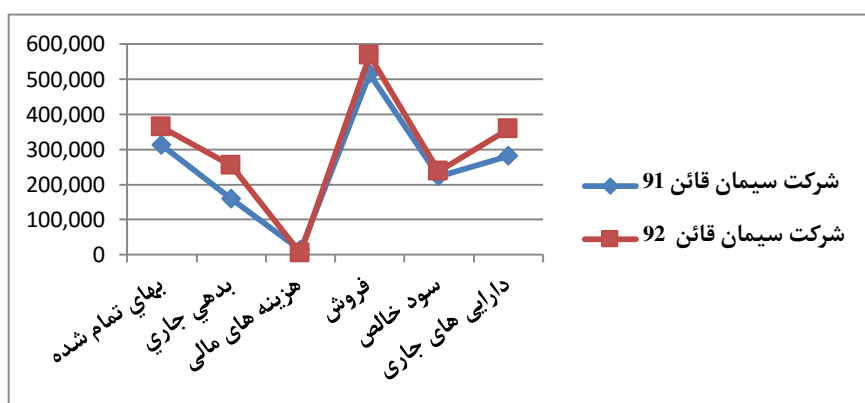


آورده است. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود شرکت سیمان آبیگ در سال ۹۲ نسبت به سال ۹۱ از ورودی‌های کمتری استفاده کرده و خروجی‌های بیشتری داشته است؛ به عبارت دیگر بهای تمام‌شده در هر دو سال تقریباً یکسان بوده است. از طرفی بدهی‌های جاری در سال ۹۱ تقریباً ۹ برابر سال ۹۲ می‌باشد؛ در حالی که فروش و سود خالص در دو سال تقریباً یکسان است اما دارایی‌های ثابت در سال ۹۲ نسبت به سال ۹۱ حدود یک میلیارد افزایش یافته است. همان‌طور که در این مقاله توضیح دادیم واحدهایی که با ورودی کمتر، خروجی بیشتری داشته باشند مسلماً عملکرد بهتری خواهند داشت؛ بنابراین با مقایسه مذکور، عملکرد شرکت سیمان آبیگ در سال ۹۲ بسیار بهتر از ۹۱ بوده و روش ما این نتیجه را به خوبی برآورد کرد.



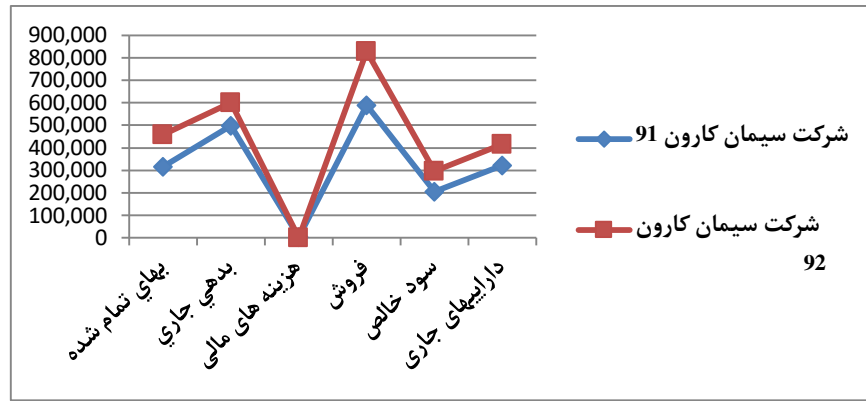
نمودار ۱- مقایسه عملکرد شرکت سیمان آبیگ در سال‌های ۹۱ و ۹۲.

با توجه به جدول نتایج در سال ۹۱ ملاحظه می‌شود که شرکت سیمان آبیگ در سال ۹۱ رتبه نهم را داشته که با عملکرد بسیار خوب در سال ۹۲ به رتبه اول رسیده است. شرکت سیمان قائن که در سال ۹۱ دارای رتبه سوم بوده در سال ۹۲ پس رفت داشته و به رتبه نهم تنزل پیدا کرده است. با توجه به نمودار شماره ۲ مشاهده می‌شود که ورودی‌ها و خروجی‌ها در هر دو سال تقریباً یکسان است ولی شرکت‌های سیمانی دیگر با افزایش خروجی‌های خود نسبت به میزان ورودی‌ها توانسته‌اند گوی سبقت را بر بایند و رتبه بهتری را در جدول کارایی به خود اختصاص دهند؛ به عنوان مثال شرکت سیمان کارون با ورودی‌های تقریباً برابر با شرکت قائن (نمودار شماره ۳)، خروجی‌های بهتری ارائه داده و رتبه بهتری را نیز در جدول از آن خود کرده است.



نمودار ۲- مقایسه عملکرد شرکت سیمان قائن در سال‌های ۹۱ و ۹۲.

طی نتایج این رتبه‌بندی، شرکت سیمان اصفهان در سال ۹۱ با کسب بالاترین وزن کلی، رتبه اول و شرکت سیمان درود با کم‌ترین میزان وزن، در پایین‌ترین رتبه قرار گرفت. در سال ۹۲ نیز شرکت سیمان آبیگ رتبه اول را در بین شرکت‌های سیمانی به دست آورد و شرکت سیمان فارس با یک پله سقوط نسبت به سال ۹۱ در انتهای جدول رتبه‌بندی قرار گرفت. نهایتاً با یک نگاه کلی به جدول شماره ۴ و ورودی‌ها و خروجی‌های ارائه‌شده طی جداول ۲ و ۳ برای هر یک از شرکت‌ها به راحتی می‌توان به دلایل صعود و سقوط هر واحد پی برد.



نمودار ۳- مقایسه عملکرد شرکت سیمان کارون در سال‌های ۹۱ و ۹۲.

منابع

عندلیب اردکانی، نادر. (۱۳۸۳). طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی تولید (مورد: شرکت سیمان فارس-خوزستان). تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

دشتی، نادر. (۱۳۸۳). بررسی بهره‌وری انرژی در صنایع انرژی بر در ایران (مطالعه موردی صنعت سیمان). تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

علیرضایی، محمدرضا، رفیعی ثانی، محمدرضا. (۱۳۸۹). توسعه روش DEA/AHP برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده. نشریه مدیریت صنعتی، ۲(۵)، ۹۰-۹۹.

قدسی پور، حسن. (۱۳۸۱). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی داده‌ها AHP. دانشگاه صنعتی امیرکبیر مرکز نشر.

قلی زاده، محمدحسن (۱۳۸۳). طرح مدل رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (مورد صنعت مواد غذایی و آشامیدنی). پژوهشنامه اقتصادی، ۵، ۱۷۳-۱۹۳.

محمد حسینی زاده، سمیه، محمدی، علی. (۱۳۸۶). کاربرد رویکرد تلفیقی DEA/AHP در رتبه‌بندی نمایندگی‌های بیمه. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۳(۲۶)، ۲۸۱-۳۰۴.

- Azadeh, A., Ghaderi, S. F., & Izadbakhsh, H. (2008). Integration of DEA and AHP with computer simulation for railway system improvement and optimization. *Applied mathematics and computation*, 195(2), 775-785.
- Cai, Y., & Wu, W. (2001). Synthetic financial evaluation by a method of combining DEA with AHP. *International transactions in operational research*, 8(5), 603-609.
- Ertay, T., Ruan, D., & Tuzkaya, U. R. (2006). Integrating data envelopment analysis and analytic hierarchy for the facility layout design in manufacturing systems. *Information sciences*, 176(3), 237-262.
- Otay, I., Oztaysi, B., Onar, S. C., & Kahraman, C. (2017). Multi-expert performance evaluation of healthcare institutions using an integrated intuitionistic fuzzy AHP&DEA methodology. *Knowledge-based systems*, 133, 90-106.
- Jablonsky, J. (2007). Measuring the efficiency of production units by AHP models. *Mathematical and computer modelling*, 46(7-8), 1091-1098.
- Korpela, J., Lehmusvaara, A., & Nisonen, J. (2007). Warehouse operator selection by combining AHP and DEA methodologies. *International journal of production economics*, 108(1-2), 135-142.
- Liu, F. H. F., & Chen, C. L. (2009). The worst-practice DEA model with slack-based measurement. *Computers & industrial engineering*, 57(2), 496-505.
- Gupta, P., Mehlatat, M. K., Aggarwal, U., & Charles, V. (in press). An integrated AHP-DEA multi-objective optimization model for sustainable transportation in mining industry. *Resources Policy*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.04.007>
- Lai, P. L., Potter, A., & Beynon, M. (2012). The development of benchmarking techniques in airport performance evaluation research. *Transportation journal*, 51(3), 305-337.
- Sinuanay-Stern, Z., Mehrez, A., & Hadad, Y. (2000). An AHP/DEA methodology for ranking decision making units. *International transactions in operational research*, 7(2), 109-124.
- Shang, J., & Sueyoshi, T. (1995). A unified framework for the selection of a flexible manufacturing system. *European journal of operational research*, 85(2), 297-315.
- Rezaeitaziani, T., & Barkhordari, A. M. (2015). A two-stage model for ranking DMUs using DEA/ AHP. *International journal of industrial mathematics* 7(2), 161-169
- Yang, T., & Kuo, C. (2003). A hierarchical AHP/DEA methodology for the facilities layout design problem. *European journal of operational research*, 147(1), 128-136.
- Yoo, H. (2003). A study on the efficiency evaluation of total quality management activities in Korean companies. *Total quality management & business excellence*, 14(1), 119-128.