

## تفکیک شرکت های موفق و ناموفق با استفاده از رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) در بورس اوراق بهادار تهران

معصومه دانش شکیب\*

صفر فضلی\*\*

### چکیده

روش های رایج تفکیک و رتبه بندی بنگاهها در بورس تهران، از قابلیت اتکاء کمی برخوردار هستند و نتایج حاصل از آنها فاقد اعتبار می باشند. هدف از این مقاله ارائه مدلی ترکیبی برای تصمیم گیری است که عملکرد مالی شرکت ها را مورد ارزیابی قرار داده و روشی بهینه در حل مسئله رتبه بندی ارائه نماید. رویکرد مطرح شده بر مبنای تحلیل سلسله مراتبی فازی<sup>۱</sup> و تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل<sup>۲</sup> است؛ تحلیل سلسله مراتبی فازی در تعیین وزن و اهمیت معیارها (نسبت های مالی) مورد استفاده قرار می گیرد و رتبه بندی نهایی بنگاهها با استفاده از اوزان و ارزش مقداری نسبت های مالی، به وسیله تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل انجام می شود. این رویکرد ترکیبی در رتبه بندی و ارزیابی عملکرد مالی شرکت های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران (۳۰ شرکت)، با استفاده از جداول و صورتهای مالی آنها در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ بکار گرفته شد. همچنین نتایج حاصل از رویکرد ترکیبی با هر یک از دو تکنیک (ذکر شده در بالا) بطور جداگانه مورد مقایسه قرار گرفت؛ در نتیجه برتری و توان<sup>۳</sup> بالاتر رویکرد ترکیبی اثبات شد. با توجه به توان بالاتر این رویکرد، نتیجه حاصل از این پژوهش برای سرمایه گذاران بسیار راهگشا خواهد بود. شرکت ها نیز می توانند جایگاه خود را در صنعت به درستی تشخیص دهند و استراتژی های لازم را جهت حفظ یا بهبود آن بکار گیرند.

مفاهیم کلیدی: رتبه بندی شرکت ها، تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)، تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل (TOPSIS)، ترکیب تحلیل سلسله مراتبی فازی و تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل (FAHP – TOPSIS).

---

\* دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی

\*\* دکترای مدیریت صنعتی

**مقدمه**

منوچهر فرهنگ (۱۳۷۱) رتبه بندی را آراستن و به ردیف درآوردن معنی نموده است، تصمیم گیری نیز بر انتخاب یک گزینه از بین تعدادی گزینه دلالت دارد. در بسیاری از موارد به منظور انتخاب یک گزینه از بین تعداد محدودی گزینه (تصمیم گیری) نیاز به مرتب نمودن آنها (رتبه بندی) بر حسب الویت ها و مزایای هر یک بر دیگری است که معمولاً بر حسب معیارهای خاصی انجام می شود. بدین ترتیب موقعیت هر گزینه نسبت به گزینه دیگر مشخص شده و تصمیم گیرنده می تواند با اطمینان از برتری هر یک نسبت به دیگری انتخاب درستی انجام دهد. بطور کلی در ارتباط با حل مسائل جهان واقعی که دارای گزینه های مجزا از هم هستند، تصمیم گیرنده می تواند تعداد متناهی از گزینه ها را انتخاب، الویت بندی و رتبه دهی کند (Shih, Shyr, & Lee, 2007). بنابراین ارائه روشی که بتواند رتبه بندی و در نتیجه تصمیم گیری و انتخاب را با توجه به معیارهای مختلف تسهیل نماید و از قابلیت اطمینان بالاتری برخوردار باشد، حائز اهمیت است. سرمایه گذاری، که اقتصاد دانان آنرا مهمترین عامل پیشرفت اقتصادی می دانند، از جمله تصمیماتی است که در آن سرمایه گذاران و مشاوران مالی به دنبال تفکیک شرکت های موفق و ناموفق، همچنین رتبه بندی مالی آنها هستند تا با انتخاب موفق ترین ها منافع بیشتری عاید خود نمایند. رتبه بندی در بحث مالی در فرهنگ بزرگ علوم اقتصادی، مرتب کردن شرکت ها بر اساس توانایی، کیفیت کارایی و بهره‌وری تعریف شده است. حال آنکه نتایج حاصل از روش های متداول رتبه بندی و تفکیک شرکت ها، به دلیل کارایی ضعیف بورس اوراق بهادار تهران، از اعتبار لازم برخوردار نیستند (قلی‌زاده ۱۳۸۳). از طرفی با در نظر گرفتن چندین نسبت مالی به عنوان معیار ارزیابی، استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره<sup>۴</sup> مورد توجه قرار می گیرد، این تکنیک ها از قابلیت اتکا بالاتری برخوردارند و برای انواع تصمیم گیری ها قابل کاربرد هستند. مدل های تصمیم گیری بطور گسترده در پژوهش های پیشین مورد استفاده قرار گرفتند، اما به ندرت در ارزیابی و رتبه بندی شرکت ها با استفاده از نسبت های مالی (عامل اساسی در تعیین ارزش شرکت) بکار گرفته شده‌اند. برخی از پژوهش های انجام شده مرتبط با تحقیق حاضر عبارتند از: پژوهش بابیک و پلازیبات (۱۹۹۸) که بر مبنای تحلیل چند معیاره اقدام به رتبه بندی شرکت ها نمودند، آنها از روش PROMETHEE در رتبه بندی نهایی و از روش AHP در تعیین وزن معیارها (شاخص های کارایی) استفاده کردند. هدف

آنها ارائه روشی بود که هر لحظه بتواند به سوالات مالی یک شرکت پاسخ دهد (Babic & Plazibat, 1998). در سال ۲۰۰۱ کای و وو، مطالعه ای در زمینه ارزیابی مالی انجام دادند، آنها در مرحله اول با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، طبقه بندی سیستم ارزیابی مالی اولیه را مورد بررسی و تعدیل قرار داده و با بررسی سبزه شاخص مالی، آنها را در چهار گروه طبقه بندی کردند، سپس در مرحله دوم با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۵</sup> مدلی ارائه کردند که خروجی آن، واحدهای کارا تر را مشخص می سازد (Cai & Wu, 2001). چو و لیانگ در سال ۲۰۰۱ تئوری مجموعه های فازی، تحلیل سلسله مراتبی و مفاهیم آنروپی را ترکیب نمودند و مدل ارائه شده را در ارزیابی عملکرد و رتبه بندی شرکت های کشتی رانی مورد استفاده قرار دادند (Chou & Liang, 2001). تولگا و سایرین در سال ۲۰۰۵ مسئله انتخاب سیستم عملیاتی را با استفاده از تحلیل جایگزینی فازی<sup>۶</sup> و تحلیل سلسله مراتبی فازی<sup>۷</sup> مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه جنبه های اقتصادی و غیراقتصادی انتخاب و رتبه بندی سیستم های عملیاتی مد نظر قرار گرفت (Tolga, Demircan & Kahraman, 2005). چان و کومار در سال ۲۰۰۷ با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی، مدلی برای انتخاب تأمین کنندگان سازمان با در نظر گرفتن عامل ریسک ارائه نمودند (Chan Kumar, Tiasari, Lau, & Choy, 2007). ونگ در سال ۲۰۰۸ عملکرد مالی خطوط هوایی تایوان را با روش FUZZY – TOPSIS ارزیابی نمود. وی پس از استخراج نسبت های مالی از صورتهای مالی، آنها را در چندین خوشه با استفاده از تحلیل روابط خاکستری<sup>۸</sup> دسته بندی کرد. سپس از هر خوشه، شاخصی را به عنوان معیار تصمیم گیری انتخاب نمود و روش تصمیم گیری چند معیاره فازی<sup>۹</sup> را برای ارزیابی عملکرد مالی و رتبه بندی شرکت ها بکار گرفت (Wang, 2008). در ایران نیز؛ در سال ۱۳۷۹ جباری صنایع ایران را بر اساس شاخص های اقتصادی مورد رتبه بندی قرار داد. در این راستا ۹ شاخص اقتصادی شامل؛ ارزش افزوده، ارزش تولید ... را به عنوان معیار و صنایع ایران را به عنوان گزینه در نظر گرفت و با استفاده از روش AHP اقدام به رتبه بندی آنها نمود. نتایج تحلیل چندگانه رتبه اول را به تولید مواد شیمیایی اساسی اختصاص داد (جباری، ۱۳۷۹). در سال ۱۳۸۳، مومنی و نجفی عملکرد اقتصادی شرکت های پذیرفته شده در بورس تهران را با استفاده از مدل مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق ۹ شاخص مالی به عنوان معیارهای ارزیابی با استفاده از روش آنروپی وزندهی شدند. سپس با استفاده از تکنیک TOPSIS، ۱۷۰ شرکت در ۱۳ صنعت جداگانه مورد رتبه بندی قرار گرفتند، بدین

ترتیب رتبه هر شرکت در صنعت خاص خود مشخص شد (مومنی و نجفی مقدم، ۱۳۸۳). قلزاده در سال ۱۳۸۳ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، مدلی را برای رتبه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه کرد. بدین منظور متغیرهای ۲۷ گانه موثر بر ارزش شرکت (شامل؛ کارایی عملیاتی، مالی و ...) بوسیله AHP الویت بندی شد، سپس معادلات خطی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها تشکیل و مدل برای هر واحد نمونه گیری شده حل شد. وی این مدل را در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی مورد بررسی قرار داد (قلزاده، ۱۳۸۳).

هدف از این مقاله ارائه مدل تصمیم گیری فازی و بررسی عملکرد مالی شرکت های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از نسبت های مالی و همچنین دستیابی به قضاوت های موضوعی تصمیم گیران است، بدین منظور رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) مورد استفاده قرار می گیرد. بدین ترتیب ضمن ارائه مدلی ترکیبی در تصمیم گیری، هر نسبت مالی با توجه به میزان اهمیت آن بر طبق نظر خبرگان، در رتبه بندی دخیل شده و شرکت ها با توجه به ارزش های مقداری و وزن های حاصله برای این نسبت ها مطابق با رویکرد ترکیبی رتبه بندی می شوند. ارائه چنین مدلی ضعف روش های رایج رتبه بندی و روش های تصمیم گیری غیر ترکیبی را جبران می نماید. ادامه مقاله بدین صورت ساختاردهی شده است: ابتدا مروری از ادبیات مرتبط با موضوع تحقیق ارائه می شود، در این بخش رتبه بندی شرکت ها، نسبت های مالی، تکنیک های تصمیم گیری در رتبه بندی و رویکردهای ترکیبی بطور خلاصه تشریح می گردند. سپس رویکرد ترکیبی مورد نظر این مقاله، بطور کامل تشریح شده و در ادامه در رتبه بندی شرکت های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران مورد استفاده قرار می گیرد. در انتها یافته های تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و نتایج مورد بحث قرار می گیرد.

## ادبیات تحقیق

تفکیک، شناسایی و رتبه بندی بنگاه‌های با عملکرد مالی بالا نه تنها برای سرمایه گذاران بلکه برای بستانکاران، اعتبار دهندگان مالی، سهامداران و غیره نیز مسئله مهمی بشمار می رود، از اینرو تفکیک بنگاه ها بعنوان یکی از مسائل ضروری در بورس اوراق بهادار مطرح است. با توجه به عدم کارایی بورس تهران و در نتیجه عدم اعتبار روش های رایج

رتبه بندی در این بازار، مسئله انتخاب شرکت بهینه برای سرمایه گذاری با مشکل مواجه شده است. این پژوهش قصد دارد با ترکیب تکنیک های تصمیم گیری، رویکردی ترکیبی را ارائه نماید که از توان بالاتری برخوردار بوده و قادر به حل این مسئله می باشد. بنابراین در این بخش، ابتدا مفهوم و روش های متداول رتبه بندی (تفکیک) شرکت ها در بورس اوراق بهادار و معایب روش های رتبه بندی در ایران بطور خلاصه تشریح شده، در ادامه تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره، بویژه رویکردهای مورد استفاده در مدل مفهومی پژوهش، نقاط قوت آنها و مزایای رویکردهای ترکیبی بررسی می شوند.

### رتبه بندی شرکت ها

رتبه بندی شرکت ها به منظور تصمیم گیری در جهت انتخاب برترین شرکت انجام می گیرد. در نتیجه رتبه بندی، الویت ها و برتری ها مشخص شده، لذا می توان موفق ترین شرکت را انتخاب نمود و سرمایه گذاری درستی انجام داد. اما آنچه به عنوان مشکل اصلی مدیران امروزی تعریف می شود، مواجهه و مقابله با تغییرات محیطی است. در این میان نهادهای اطلاع رسانی با ارائه اطلاعات به موقع، صحیح، مناسب و مربوط، تصمیم گیران را در اتخاذ تصمیمات خود کمک می کنند. موسسات رتبه بندی کننده شرکت ها از این نوع موسسات هستند که نقش بسیار مهمی در محیط صنعت ایفا می کنند. این موسسات از طریق معرفی شرکت های برتر صنعت، موقعیت آنها را در محیط رقابتی بر اساس شاخص ها یا متغیرهای مختلف مشخص می نمایند. این امر باعث می شود تا از یک طرف شرکت های ضعیف صنعت، فاصله خود را با برترین ها تشخیص داده و استراتژی مناسب برای رسیدن به آنها را تدوین کنند و از طرف دیگر، شرکت های برتر با تعریف برنامه ها و استراتژی های مناسب برتری خود را مستحکم تر کنند. در کنار این موارد، ارائه اطلاعات، فرصتی مناسب برای سرمایه گذاران در جهت سرمایه گذاری مناسب فراهم می کند. مجموع این موارد منجر به افزایش رقابت در بازار شده، فواید فراوانی به همراه می آورد و بطور کلی منجر به توسعه جامعه می شود (صارمی، صفری، فتحی و حسینی، ۱۳۸۵). در ایران به علت عدم انتشار اوراق قرضه، مؤسسه ای که وظیفه درجه بندی شرکت ها را انجام دهد وجود ندارد و تنها رتبه بندی که از شرکتها انجام می شود، بوسیله سازمان مدیریت صنعتی است که هر ساله (از سال ۱۳۷۵) لیست صد شرکت برتر را تحت عنوان IMI-100 منتشر می کند. بطور کلی رتبه بندی شرکت های بورس اوراق بهادار تهران به دو شکل انجام می شود؛ روش اول

بر اساس یک متغیر - معمولاً فروش - و روش دوم، بر اساس "میانگین همساز" است.<sup>۱۰</sup> رتبه بندی یک متغیره با وجود برخورداری از سهولت محاسبه، قابلیت اتکاء کمی دارد؛ چون بر یک بعد از فعالیت شرکت متمرکز است در حالیکه شرکت ها دارای ابعاد مختلف هستند. روش میانگین همساز نیز با تکیه بر محورهایی نظیر میزان داد و ستد در تالار معاملات، تناوب داد و ستد سهام در تالار معاملات و متغیرهای نماگر میزان تأثیرگذاری بر بازار، بیشتر بر محصول مکانیزم عرضه و تقاضای بازار سرمایه توجه دارد که شاید تمرکز بر معلول به جای علت باشد. یعنی به جای توجه به عملکرد شرکت به قضاوت فعالان بازار توجه می کند، در حالیکه بازار سرمایه ایران دارای کارایی نیست، لذا امکان دارد تصمیم گیری بر اساس میانگین همساز دارای اعتبار کافی نباشد. مضافاً اینکه این روش شرایط اقتضایی بازار سرمایه را نیز مورد توجه قرار نمی دهد و با توجه به پارامتریک بودن روش و اتکاء آن به مقدار میانگین داده ها، امکان بهینه سازی آن مهیا نیست (قلی زاده، ۱۳۸۳). از طرفی برتری مدل های تصمیم گیری در مقایسه با این مدل ها در زمینه های سهولت محاسبه، استفاده از داده های واقعی، قابلیت بهینه سازی، اقتضایی بودن و ... بیان شده است.

با توجه به مطالب ارائه شده در زمینه اهمیت رتبه بندی شرکت ها، عدم وجود روش مناسب رتبه بندی در ایران و همچنین برتری مدل های تصمیم گیری، در این پژوهش مدلی تصمیم گیری برای رتبه بندی شرکت ها ارائه می شود. بر اساس این مدل ترکیبی، اهمیت نسبی و ارزش مقداری نسبت های مالی (به عنوان شاخص های تصمیم گیری) مد نظر قرار می گیرند. این نسبت ها که از صورتهای مالی مختلف مانند ترازنامه، سود و زیان و صورت وجوه نقد استخراج می شوند، می توانند شاخص های خوبی برای رتبه بندی شرکتها و در نتیجه تصمیم گیری برای سرمایه گذاری با توجه به عملکرد مالی شرکت در سال های مورد بررسی باشند. یک نسبت مالی شکلی از  $\frac{x}{y}$  است، که  $x$  و  $y$  ارقامی از صورتهای مالی و یا سایر منابع اطلاعات مالی هستند. اگر هر دو رقم از ترازنامه بدست آید، نسبت را "ایستا" و اگر یکی یا هر دو از صورت سود و زیان ناشی شود نسبت را "پویا" گویند (مهرانی و مهرانی، ۱۳۸۲، ص ۳). انواع نسبت های مالی که بطور مکرر مورد استفاده قرار می گیرند شامل پنج نسبت اصلی نقدینگی، اهرم مالی، فعالیت، سودآوری و رشد هستند که هر یک از آنها تعدادی نسبت مالی فرعی را شامل می شود. برخی از این نسبت های اصلی و فرعی در بخش روش تحقیق مورد استفاده قرار می گیرند.<sup>۱۱</sup>

### رویکردهای تصمیم گیری چندمعیاره

در محیط بسیار پیشرفته و پیچیده امروز که تصمیم گیری درست، علمی و به موقع نقش تعیین کننده‌ای در شکست یا موفقیت هر پروژه‌ای دارد، مسئله تصمیم گیری به عنوان چالشی در دهه های اخیر مطرح شده است. از این رو کاربرد فنون و تکنیک های تصمیم گیری بالاخص روش های تصمیم گیری چند معیاره<sup>۱۲</sup> در مسائل مختلف متداول گردیده است که به فراخور نیاز مورد استفاده قرار می گیرند. این متدولوژی ها شامل یک مدل، الگوریتم، یا تکنیک استاندارد هستند که در بعضی از آنها با تصمیم گیران تعامل وجود دارد، این تعامل می تواند قبل از حل مدل، یا در حین حل مدل باشد (صارمی و دیگران، ۱۳۸۵). تصمیم گیری چند شاخصه<sup>۱۳</sup> به رویکردی از حل مسئله اشاره می کند که به منظور انتخاب یک گزینه از بین تعداد محدودی گزینه مورد استفاده قرار می گیرد و رویه ای برای تعیین چگونگی پردازش اطلاعات شاخص ها بوده، بگونه ایی که بتوان بهترین گزینه را انتخاب نمود. هر یک از این تکنیک ها مزایا و معایبی را شامل می شوند؛ به عنوان نمونه تکنیکی ممکن است قادر باشد هم شاخص های کمی و هم شاخص های کیفی را بطور کارآمدی مورد بررسی قرار دهد، اما در بررسی تعداد بسیار زیاد شاخص ها و گزینه ها ناتوان باشد. در حالی که تکنیک دیگری در بررسی تعداد گزینه هایی که مورد سنجش قرار می گیرند، کارا تر عمل می کند ولی قادر به بررسی شاخص های کیفی نیست (Rao & Davim, 2008). در اینصورت با ترکیب این دو تکنیک می توان تعداد بسیار زیاد گزینه ها را با در نظر گرفتن شاخص های کیفی مورد بررسی قرار داد، بدین ترتیب ضمن بهره گیری از مزایای هر دو تکنیک، معایب هر یک نیز پوشش داده شده، رویکرد بهتری برای تصمیم گیری ارائه می گردد. "این رویه های ترکیبی سهولت کاربرد تکنیک های تصمیم گیری را حفظ نموده، منابع چندگانه ایی از دانش و تجربه ایجاد می کنند" (Shih et al., 2007, p.3). در بین روش های تصمیم گیری چند معیاره، تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی رویکردهای تصمیم گیری منطقی بوده، بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند (Rao & Davim, 2008)، و با توجه به اینکه نقاط ضعف هر یک با نقاط قوت دیگری جبران می شود، ترکیب آنها می تواند نتایج بهینه ایی را ارائه دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نخستین بار توسط توماس. ال. ساعتی<sup>۱۴</sup> (۱۹۸۰) مطرح شد. این تکنیک نظرات و ارزیابی های کارشناسان را ترکیب نموده و سیستم تصمیم گیری

پیچیده را به یک سیستم سلسله مراتبی ساده تبدیل می نماید. سپس روش ارزیابی بر حسب مقیاس به منظور بررسی اهمیت نسبی مقایسات زوجی در بین هر یک از معیارها، مورد استفاده قرار می گیرد (Tsaur, Chang, & Yen, 2002). این تکنیک شاخص های کمی و همچنین شاخص های کیفی را، بطور کارآمدی مورد بررسی قرار می دهد (Rao & Davim, 2008). با وجود مزایای بسیار، بکارگیری AHP ساعتی دارای کمبودهایی است: این روش اساساً (۱) در کاربردهای تصمیم گیری crisp استفاده شده است (۲) مقیاس نامتعادل قضاوت را مورد بررسی قرار می دهد (۳) عدم اطمینان های موجود در قضاوت های فردی را در نظر نمی گیرد، همچنین (۴) رتبه بندی این روش تقریباً غیردقیق است و (۵) قضاوت های ذهنی، انتخاب و عملکرد تصمیم گیران تأثیرات بسیار زیادی در نتایج آن دارد. بعلاوه موضوع قابل قبول این است که ارزیابی های افراد از شاخص های کیفی اغلب ذهنی و غیر دقیق می باشند. بنابراین AHP متعارف و کلاسیک، در دستیابی دقیق نیازمندی های تصمیم گیران ناکافی و ناکارآمد به نظر می رسد و قادر به انعکاس کامل تفکر بشری نیست. به منظور مدلسازی این نوع از عدم اطمینان ها در ترجیحات افراد بشر، تئوری مجموعه های فازی (که اولین بار توسط زاده در سال ۱۹۶۵، به منظور رسیدگی به ابهامات موجود در تفکر بشری مطرح شد) با مقایسات زوجی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ترکیب می شود - تحلیل سلسله مراتبی فازی، به عنوان توسعه تکنیک AHP - بدین ترتیب درک دقیق تری از فرآیند تصمیم گیری ارائه شده، نتایج بهینه ایی حاصل می گردد (Ayag & Ozdemir, 2006). بنابراین به منظور استفاده از مزایای هر دو تکنیک فازی و AHP، همچنین غلبه بر نقاط ضعف آنها، ون لارهون و پیدریز (۱۹۸۳) اولین بار اصول منطق فازی را در تحلیل سلسله مراتبی بکار بردند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی در بخش سوم - به عنوان جزیی از مدل مفهومی پژوهش - تشریح می گردد.

تکنیک الویت بندی بر اساس میزان تشابه به راه حل ایده آل (TOPSIS) یکی از ساده ترین و مفیدترین تکنیک های تصمیم گیری است که توسط هوآنگ و یوون در سال ۱۹۸۱ برای حل مسائل MADM مطرح گردید. این تکنیک بر مبنای این ایده بیان شد که گزینه منتخب می بایست کوتاه ترین فاصله را تا راه حل ایده آل مثبت و دورترین فاصله را تا راه حل ایده آل منفی داشته باشد (صارمی، موسوی و صادقی، ۲۰۰۸) بعبارت دیگر، منطق زیربنایی این رویکرد تعریف راه حل های ایده آل مثبت و منفی است. راه حل ایده آل مثبت، راه حلی است که معیارهای مشابه سود (معیارهای مثبت) را حداکثر و معیارهای مشابه هزینه



معیارهای منفی) را حداقل می کند، در حالیکه راه حل ایده آل منفی، معیارهای مشابه سود را حداقل و معیارهای مشابه هزینه را حداکثر می سازد (Tsaur et al., 2002). بطور خلاصه "راه حل ایده آل مثبت ترکیبی از بهترین ارزش های قابل دسترس معیارها و راه حل ایده آل منفی شامل بدترین ارزش های در دسترس معیارها است" (Wang, 2008, p. 4).

"اصلی ترین نقطه ضعف TOPSIS عدم ارائه وزن ها و همچنین عدم بررسی سازگاری های قضاوتی است. بنابراین این تکنیک نیاز به رویه ایی کارا دارد تا اهمیت نسبی شاخص های مختلف را با توجه به هدف تعیین کند، تکنیک AHP چنین رویه ایی را ارائه می دهد" (Rao & Davim, 2008, P. 2). بکارگیری تحلیل سلسله مراتبی نیز به دلیل ظرفیت محدود بشری در پردازش اطلاعات، بطور قابل ملاحظه محدود گشته و سقف مقایسات زوجی به تعداد هفت بعلاوه یا منهای دو ( $2 \pm 7$ ) در نظر گرفته می شود (Kandakoglu, Celik, & Akgun, 2009). تکنیک TOPSIS می تواند نیازمندی های مقایسات زوجی را برآورده سازد و در نتیجه محدودیت ظرفیتی در فرآیند غالب نمی گردد (Shih, et al., 2007, P. 2). از طرفی رویکرد TOPSIS فرض می کند؛ متغیرهای ورودی دقیق بوده و به عنوان داده های عددی مورد عمل قرار می گیرند. مسلم است که اکثر آگاهی ها و دانش های موجود از جهان واقعی نه تنها دقیق نبوده، بلکه غیر دقیق نیز هستند. این بی دقتی ها و ابهامات که از منابع متنوعی مانند اطلاعات غیرقابل اندازه گیری، اطلاعات ناقص و همچنین اطلاعات غیرقابل حصول ناشی می شوند، یکی از معایب تکنیک TOPSIS است (صارمی و دیگران، ۲۰۰۸، ص ۳۰) تکنیک AHP کلاسیک نیز به دلیل عدم دسترسی به نیازمندی های دقیق تصمیم گیران، قادر به انعکاس کامل تفکر بشری نیست. بنابراین متغیرهای زبانی<sup>۱۵</sup> که در اعداد فازی مطرح می گردند، برای توصیف ورودی های TOPSIS و دستیابی به نیازمندی های تصمیم گیران مناسب به نظر می رسند.

با توجه به مزایای رویکردهای ترکیبی، جبران نقاط ضعف AHP با بکارگیری نقاط قوت TOPSIS، جبران نقاط ضعف TOPSIS با بکارگیری نقاط قوت AHP و همچنین برتری تحلیل سلسله مراتبی فازی در مقایسه با تحلیل سلسله مراتبی، در این پژوهش، رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS به منظور دستیابی به تصمیمات کارا تر مورد استفاده قرار می گیرد.

## روش تحقیق

با توجه به برتری رویکردهای تصمیم‌گیری در قیاس با روش‌های رایج رتبه‌بندی، هدف از این پژوهش ارائه مدلی است که با ترکیب تکنیک‌های تصمیم‌گیری، رویکردی ترکیبی را ارائه نماید که از توان بالاتری برخوردار بوده و قادر است مسئله انتخاب و رتبه‌بندی را بطور بهینه حل نماید. بنابراین دو هدف عمده این پژوهش عبارتند از: (۱) بکارگیری رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره در تفکیک شرکت‌های موفق و ناموفق بورس اوراق بهادار تهران و (۲) ترکیب دو رویکرد مهم و پرکاربرد تصمیم‌گیری چندمعیاره (FAHP و TOPSIS) به منظور دستیابی به رویکردی توانمندتر. بنابراین فرضیات مورد نظر این پژوهش بر تفکیک و رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از رویکرد مطرح شده و همچنین برتری نتایج حاصل از رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) بر هر یک از تکنیک‌ها بطور جداگانه، اشاره دارد. این فرضیات بدین صورت بیان می‌شوند: (۱) رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS – قادر به ارائه رتبه‌بندی از گزینه‌ها می‌باشد و (۲) رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS در قیاس با هر یک از این رویکردها بطور جداگانه از توان تشخیصی بالاتری برخوردار است. بنابراین پژوهش حاضر قصد دارد مدلی ترکیبی در حل مسئله رتبه‌بندی ارائه نماید که قادر به رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری‌های مالی و غیرمالی است، از مزایای هر دو رویکرد برخوردار بوده، نقاط ضعف هر یک با نقاط قوت دیگری جبران می‌گردد، همچنین از توان بالاتری برخوردار است.

### مدل مفهومی پژوهش: رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS)

در این رویکرد؛ پس از بررسی نظرات خبرگان، وزن معیارهای تصمیم‌گیری با استفاده از تکنیک FAHP محاسبه شده و رتبه‌بندی نهایی شرکت‌ها با توجه به این اوزان و با استفاده از تکنیک TOPSIS حاصل می‌شود، بدین ترتیب هر معیار مطابق با وزن خود در تصمیم‌گیری دخیل می‌گردد. در ادامه این رویه مرحله به مرحله توضیح داده می‌شود.

گام ۱: اهداف تعیین شده، شاخص‌های ارزیابی مرتبط با موضوع شناسایی می‌گردد.

گام ۲: در این مرحله ماتریسی به نام ماتریس تصمیم، بر مبنای اطلاعات موجود از شاخص‌ها شکل می‌گیرد. هر سطر این ماتریس به یک گزینه و هر ستون آن به یک شاخص تخصیص می‌یابد. بنابراین عنصر  $d_{ij}$  از ماتریس تصمیم "D" ارزش شاخص  $j$  ام را

برای گزینه  $i$  ام نشان می دهد، به عنوان نمونه ارزش مقداری نسبت مالی  $X$  در صورتهای مالی شرکت الف. بنابراین، اگر تعداد گزینه ها  $M$  و تعداد شاخص ها  $N$  باشد؛ ماتریس تصمیم، ماتریسی  $M \times N$  خواهد بود.

گام ۳: تشکیل ماتریس تصمیم نرمال  $R_{ij}$ . با توجه به اینکه ممکن است شاخص های متفاوتی در بررسی گزینه ها مورد استفاده قرار گیرند، نیاز به بی مقیاس سازی و همگن نمودن ماتریس های تصمیم است. یکی از روش های تشکیل ماتریس نرمال (بی مقیاس) استفاده از روش نرم غیرخطی (اقلیدسی)<sup>۱۶</sup> است که در روش TOPSIS مورد استفاده قرار می گیرد، در این روش هر عنصر از تقسیم آن بر مجذور مجموع مربعات تمامی عناصر مرتبط با معیار مورد بررسی بدست می آید.

گام ۴: تشکیل ماتریس های مقایسات زوجی. به منظور انجام این گام، ابتدا ماتریس مقایسه زوجی با توجه به نظرات خبرگان نسبت به معیارها و با استفاده از مقیاس اهمیت نسبی، از طریق پرسشنامه ایجاد می گردد. قضاوت های خبرگان با استفاده از مقیاس بنیادی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام می شوند؛ همواره در مقایسه یک شاخص با خودش عدد شماره ۱ تخصیص می یابد، بنابراین ارزش تمامی عناصر قطر اصلی ماتریس مقایسه زوجی ۱ است. اعداد ۳، ۵، ۷ و ۹ مطابق قضاوت های "ترجیح متوسط"، "ترجیح قوی"، "ترجیح کاملاً قوی" و "ترجیح مطلق" هستند. با در نظر گرفتن  $N$  شاخص، مقایسه زوجی شاخص  $i$  با شاخص  $j$  منجر به ایجاد ماتریس مربع  $N \times N$  می گردد، در این ماتریس  $a_{ij}$  نشاندهنده اهمیت (ترجیح) شاخص  $i$  در مقایسه با شاخص  $j$  مطابق نظر خبرگان است. مقدار مقایسه زوجی شاخص  $j$  با  $i$  نیز همواره برابر با معکوس مقدار مقایسه شاخص  $i$  با  $j$  است ( $a_{ji} = 1/a_{ij}$ ) (Rao & Davim, 2008).

ماتریس های مقایسات زوجی باید سازگار باشند تا پرسشنامه معتبر شناخته شود. بطور معمول اعتبار پرسشنامه AHP با نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ تأیید می شود.<sup>۱۷</sup> چنانچه ناسازگاری ماتریس ها تأیید گردد، نیاز به توزیع مجدد پرسشنامه ها است.

گام ۵: تشکیل ماتریس های مقایسه زوجی جامع فازی. در این پژوهش گروهی از خبرگان در حوزه های کاری متفاوت مورد نظرخواهی قرار می گیرند، بدین ترتیب نظر گروهی از تصمیم گیران در تعیین اهمیت و وزن معیارها لحاظ می شود. بنابراین ماتریس های مقایسه زوجی سازگار حاصل از نظر خبرگان می بایست ترکیب شده، ماتریس مقایسه زوجی جامع معیارها را تشکیل دهند. به منظور استفاده از نظر تمامی خبرگان و همچنین اجتناب از

نقاط ضعف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در استفاده از داده‌های ثابت و مطلق، اعداد فازی مثلثی<sup>۱۸</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرند و هر مقایسه بصورت  $(l, m, u)$  نشان داده می‌شود که شامل حداقل  $(l)$ ، متوسط  $(m)$  و حداکثر  $(u)$  میزان نظرات خبرگان در مقایسه زوجی معیارها است. بدین طریق؛ علاوه بر ترکیب نظرات خبرگان و ایجاد ماتریس واحد (جامع)، ارزش‌های مقایسه زوجی تصمیم‌گیران نیز به اعداد فازی مثلثی (TFN) تبدیل می‌شود. در ادامه با توجه به ماتریس مقایسه زوجی جامع و مطابق مراحل تحلیل دامنه چانگ<sup>۱۹</sup> وزن و اهمیت هر یک از معیارهای اصلی و فرعی در رتبه بندی گزینه‌ها تعیین می‌گردد.

گام ۶: تعیین اهمیت نسبی هر شاخص با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی. ماتریس مقایسه زوجی جامع ذکر شده، حاصل ارزش مقایسه‌ای هر معیار با سایر معیارها مطابق نظر خبرگان است که با استفاده از اعداد مثلثی بیان شد، بنابراین به منظور محاسبه وزن (اهمیت) هر معیار، می‌بایست ابتدا ارزش ترکیبی هر معیار مطابق رابطه زیر حاصل گردد.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

در رابطه فوق، تمامی  $M_{gi}^j$ ها اعداد فازی مثلثی (TFN) هستند. این رابطه در واقع بیان‌کننده ترکیب اعداد فازی مقایسه یک معیار با سایر معیارها و سپس نرمال سازی آن می‌باشد. بدین ترتیب به جای چند عدد فازی مثلثی برای مقایسه هر معیار با سایر معیارها، یک عدد فازی متناظر با ارزش ترکیبی آن معیار حاصل می‌گردد. در تحلیل سلسله مراتبی، وزن‌ها از مقایسه هر معیار با سایر معیارها ایجاد می‌شوند. به منظور مقایسه دو عدد فازی، نیاز به محاسبه درجه امکان  $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  است، بنابراین برای مقایسه  $M_2$  و  $M_1$  هر دو ارزش  $V(M_2 \geq M_1)$  و  $V(M_1 \geq M_2)$  مورد نیاز هستند.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{در غیر اینصورت} \end{cases} \quad (2)$$

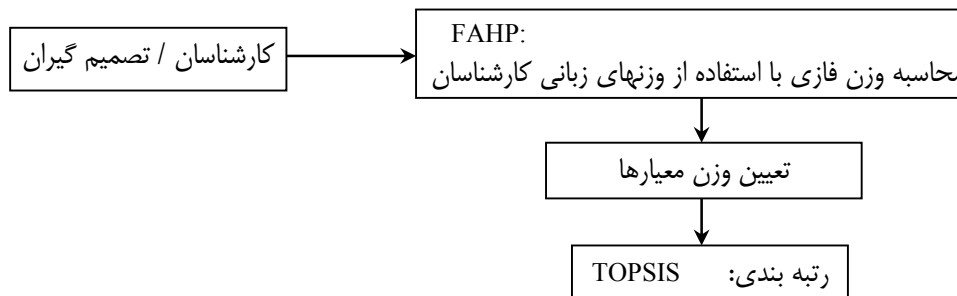
از رابطه فوق واضح است؛ چنانچه کوچکترین ارزش معیار اول ( $I_1$ ) از بزرگترین ارزش معیار دوم ( $u_2$ ) بزرگتر باشد؛ امکان برتری معیار دوم بر اول صفر خواهد بود  $V(M_2 \geq M_1) = 0$ ، بدین ترتیب تمامی مقایسات معیارها برای هر عدد فازی با  $k$  عدد فازی دیگر انجام می گیرد. مطابق تحلیل دامنه چانگ؛ درجه امکان برتری یک عدد فازی نسبت به  $k$  عدد فازی دیگر از مینیمم مقدار این مقایسات حاصل می شود. این مقادیر وزن هر معیار هستند که به صورت اعداد غیر فازی بین صفر و یک بیان شده، بردار وزنی معیارها را شکل می دهند.

گام ۷: بدست آوردن ماتریس نرمال وزین  $V_{ij}$ . این ماتریس با ضرب هر عنصر از ستون ماتریس  $R_{ij}$  (ماتریس تصمیم نرمال گام ۳ که شامل ارزش مقداری معیارهاست) در وزن مربوط به هر معیار ( $W_j$ ) بدست می آید، به عبارت دیگر ضرب ماتریس نرمال در ماتریس قطری تشکیل شده از اوزان. با استفاده از ماتریس نرمال وزین، رتبه بندی گزینه ها انجام می شود و در نتیجه هر معیار به تناسب وزن و اهمیت آن متناظر با نظر خبرگان، همچنین با توجه به ارزش مقداری آن در تصمیم گیری دخیل می گردد.

گام ۸: رتبه بندی گزینه ها با روش TOPSIS. با توجه به ماتریس نرمال وزین گام ۷ و مطابق با روش TOPSIS، راه حل های ایده آل مثبت (بهترین) و ایده آل منفی (بدترین) برای هر معیار تعریف می گردند. در مورد شاخص های مشابه سود (در این دسته از شاخص ها ارزش بالاتر مطلوبتر است)، راه حل ایده آل مثبت ( $V_i^+$ ) نشاندهنده ارزش بالاتر شاخص (حداکثر مقدار در ماتریس نرمال وزین) و راه حل ایده آل منفی ( $V_i^-$ ) نشاندهنده ارزش پایین تر شاخص (حداقل مقدار در ماتریس نرمال وزین) می باشد؛ در مورد شاخص های مشابه هزینه (در این دسته از شاخص ها ارزش پایین تر مطلوبتر است)،  $V_i^+$  نشاندهنده ارزش پایین تر شاخص و  $V_i^-$  نشاندهنده ارزش بالاتر شاخص است. بدین ترتیب برای هر معیار  $j$  یک راه حل ایده آل مثبت و یک راه حل ایده آل منفی تعریف می گردد.

با توجه به تعریف راه حل های ایده آل مثبت و منفی، گزینه ایی به عنوان گزینه بهینه در نظر گرفته می شود که نزدیکترین به راه حل ایده آل مثبت و دورترین از راه حل ایده آل منفی باشد، بنابراین با استفاده از فاصله اقلیدسی<sup>۲</sup>، فاصله هر گزینه تا این راه حل ها محاسبه می شود. فاصله اقلیدسی بیانگر مجذور مجموع مربعات فاصله هر گزینه مورد بررسی ( $i$ ) تا گزینه ایده آل برای تمامی معیارها می باشد و بطور جداگانه برای راه حل های ایده آل مثبت و

منفی محاسبه می گردد. با توجه به فواصل بدست آمده تا راه حل های ایده آل، نزدیکی نسبی<sup>۲۱</sup> از تقسیم راه حل ایده آل منفی بر مجموع راه حل های ایده آل مثبت و منفی برای هر گزینه بدست می آید. بر طبق ارزش های ترجیحی که نشان دهنده بیشترین و کمترین ترجیح راه حل ها هستند، گزینه ها به ترتیب نزولی مرتب می شوند. در این مرحله توافقات تصمیم نهایی انجام شده، تمامی محدودیتهای ممکن، مورد بررسی قرار می گیرد. این محدودیت ها؛ محدودیت های سیاسی، اقتصادی، مدیریتی و غیره را شامل می شود. (Rao & Davim, 2008)



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

روش مطرح شده را می توان در چهار گام اصلی زیر خلاصه نمود: (Wang, Cheng, & Cheng, 2009)

(۱) FAHP از ساختاری سلسله مراتبی در محاسبه وزن هر معیار (با توجه به نظر خبرگان) استفاده می نماید.

(۲) ماتریس نرمال وزین با توجه به ارزش های مقداری معیارها شکل می گیرد.

(۳) راه حل های ایده آل مثبت و منفی تعریف می شوند.

(۴) در نهایت فاصله اقلیدسی هر گزینه تا این راه حل ها محاسبه شده، با توجه به این فواصل نزدیکی نسبی گزینه ها به راه حل های ایده آل بررسی می شود، تا بهترین قضاوت و در نتیجه بهترین رتبه بندی انجام گیرد.

روش پژوهش

به منظور بکارگیری مدل مفهومی پژوهش در ارزیابی عملکرد مالی؛ کلیه شرکت های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شد. از آنجایی که برخی از این شرکت ها در طی بازه زمانی مطرح شده، در بورس تهران پذیرفته شده و پیش از آن در این بازار حضور نداشته اند، همچنین با توجه به استفاده از روش مقطعی در این پژوهش؛ داده ها بر مبنای (سال - مشاهده) بیان می گردد که به معنی تعداد مشاهدات در سال های مورد بررسی است. بدین ترتیب شرکتی که تنها ۳ سال اخیر در بورس حضور داشته، ۳ (سال - مشاهده) و شرکتی با ۷ سال حضور، ۷ (سال - مشاهده) را شامل می شود. مجموع مشاهدات برای ۳۰ شرکت صنعت سیمان ۱۸۹ (سال - مشاهده) است، این مشاهدات، شرکت های صنعت سیمان (۳۰ شرکت) و حداکثر ۷ سال حضور آنها در بورس (تعداد سالهای حضور از ۸۰ تا ۸۶) را شامل می شوند. به منظور افزایش قابلیت اعتبار نتایج تحقیق، از بین اعضای جامعه آماری ذکر شده، نمونه گیری به عمل نیامده و تمامی مشاهدات مورد بررسی قرار می گیرند، لذا جامعه و نمونه آماری برابر می باشد. در بخش ادبیات تحقیق از روش کتابخانه ایی و در بخش تعیین وزن ها از نظرسنجی خبرگان و در نتیجه روش میدانی و پرسشنامه استفاده شده است. بنابراین در مرحله آماده سازی اطلاعات، صورتها و اطلاعات مالی شرکت ها در بازه زمانی مذکور استخراج شد، بدین منظور اطلاعات سازمان بورس تهران و نرم افزارهای موجود مانند نرم افزار تدبیر پرداز مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به این صورتها و با استفاده از روابط و فرمول های حسابداری، آندسته از نسبت های مالی که به عنوان شاخص های عملکردی مورد استفاده قرار گرفته اند برای تمامی شرکت ها در سال های ذکر شده، محاسبه می شوند.<sup>۲۲</sup> نسبت های حاصله در واقع نسبت های فرعی هر نسبت اصلی (۱۶ شاخص عملکردی) می باشند که در مجموع ۳۰۲۴ (۱۶ ۱۸۹) نسبت مالی را در سال های مختلف و برای شرکت های مختلف شامل می شود. با محاسبه میانگین ارزش مقداری هر یک از این نسبت ها برای هر شرکت (میانگین نسبت ها برای سال های حضور هر شرکت)، ماتریس های تصمیم اولیه شکل می گیرند. استفاده کنندگان صورتهای مالی را گروه های مختلفی نظیر مالکان، مدیران، سرمایه گذاران، تأمین کنندگان کالا، رقبا، تحلیل گران، محققین و غیره تشکیل می دهند که اهداف متفاوت و گاهاً متضادی دارند و هر یک از دیدگاه خود نسبتهای مالی را مورد ارزیابی قرار می دهند (مهرانی و مهرانی، ۱۳۸۲). به همین دلیل در این پژوهش، تصمیم گیرانی (خبرگان) از حوزه های فعالیتی مختلف (به منظور ارزیابی و مقایسه نسبت های مالی)

انتخاب شدند که شامل بستانکاران ( $D_1$ )، مشاوران مالی سرمایه گذاری ( $D_2$ ) و سهامداران ( $D_3$ ) می باشند. پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی که شامل مقایسه زوجی معیارها (نسبت های مالی) با هم است، توسط این گروه از خبرگان با استفاده از طیف ۱ تا ۹ (که توسط ساعتی بیان گردید و در گام ۴ مدل مفهومی پژوهش تشریح شد) پاسخ داده شد. بدین ترتیب ضمن مقایسه هر نسبت مالی با سایر نسبت ها، نظر افراد مختلف در رتبه بندی شرکت ها لحاظ می گردد. پس از انجام مقایسات زوجی نسبت های مالی توسط خبرگان تصمیم گیری، وزن معیارها (نسبت های مالی اصلی و فرعی) مطابق با رویه مدل مفهومی محاسبه می شوند. ماتریس های تصمیم اولیه، پس از نرمالسازی در وزن های حاصل از تحلیل سلسله مراتبی فازی ضرب شده و ماتریس نرمال وزین (اولیه) شکل می گیرد. از مجموع وزین مقادیر معیارهای فرعی هر معیار اصلی (مجموعاً ۱۶ نسبت مالی)، مقدار معیارهای اصلی (۵ نسبت اصلی) محاسبه شده و ماتریس تصمیم نهایی تشکیل می شود. این ماتریس نیز در وزن های مربوطه ضرب شده، رتبه بندی نهایی شرکت ها با توجه به ماتریس نرمال وزین نهایی و مطابق رویه مدل مفهومی پژوهش حاصل می گردد.

### یافته های پژوهش

با توجه به مدل مفهومی پژوهش و روش تحقیق، ابتدا وزن معیارها تعیین شده سپس شرکت ها رتبه بندی می گردند. بنابراین نتایج و یافته های حاصله را می توان در دو بخش وزندهی معیارها و رتبه بندی گزینه ها ارائه نمود. همچنین پس از مقایسه توان تشخیصی رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) با رویکرد غیرترکیبی مورد استفاده در بورس تهران، برتری رویکرد ترکیبی تأیید شد که به عنوان یکی دیگر از یافته های پژوهش مطرح می گردد.

### ساخت سلسله مراتب معیارها و استخراج وزن آنها

با توجه به نظرات خبرگان، ماتریس های مقایسه زوجی برای مقایسه معیارهای اصلی با هم و مقایسه معیارهای فرعی هر معیار اصلی شکل می گیرند. در ابتدا به دلیل ناسازگاری برخی از ماتریس های مقایسه زوجی حاصل از نظر خبرگان، نیاز به توزیع مجدد و اصلاح پرسشنامه ها ایجاد شد تا سازگاری ماتریس ها و در نتیجه اعتبار پرسشنامه تأیید گردد. پس از تأیید اعتبار پرسشنامه، وزن معیارها با استفاده از مقایسات زوجی حاصل از نظر خبرگان و



مطابق با روش FAHP تعیین شد. ماتریس های مقایسه زوجی سازگار حاصل از نظر خبرگان ترکیب شده، ماتریس مقایسه زوجی جامع تشکیل می شود. بدین منظور در مقایسه هر معیار با معیار دیگر؛ کوچکترین، میانگین و بزرگترین مقداری که خبرگان در مقایسه این معیار با معیار دوم مطابق طیف ساعتی اختصاص داده اند را در نظر گرفته، بردار مثلثی  $(l, m, u)$  به جای عددی مطلق وارد ماتریس مقایسه زوجی می شود. بدین ترتیب ضمن اینکه نظرات تصمیم گیران سه گروه مختلف ترکیب می گردد، ارزش مقایسه زوجی تصمیم گیران نیز به اعداد فازی مثلثی تبدیل شده، در نتیجه یک ماتریس مقایسه زوجی واحد با اعداد فازی سه تایی تشکیل می شود. به عنوان مثال در مقایسه معیارهای اصلی نقدینگی و اهرم مالی، متوسط مقداری که سه خبره با استفاده از طیف ساعتی اختصاص داده اند  $3/7$ ، کمترین  $3$  و بیشترین  $5$  می باشد که بصورت  $(5, 3/7, 3)$  نشان داده می شود. به عنوان نمونه ماتریس مقایسه زوجی جامع نظرات سه خبره برای معیارهای اصلی در پیوست ۱ ارائه شده است، به همین ترتیب تمامی ماتریس های مقایسه زوجی فازی برای مقایسه معیارهای فرعی هر معیار اصلی تشکیل می شوند. مطابق مدلی که مطرح شد؛ به منظور دستیابی به وزن (یا اهمیت) هر یک از نسبت های مالی، نیاز به ارزش واحدی برای آنها است که از ترکیب عناصر هر نسبت در قیاس با سایرین حاصل می گردد. با توجه به رابطه ۱، ترکیب هر نسبت مالی در معکوس مجموع کل (مجموع تمامی اعداد فازی ماتریس) ضرب شده - نرمالسازی - بدین ترتیب ارزش های ترکیبی هر معیار (نسبت مالی) محاسبه می شوند. معکوس مجموع کل مقایسات زوجی فازی برای معیارهای اصلی برابر است با  $(0.064, 0.019, 0.011)$  و ترکیب هر نسبت مالی  $(\sum_{j=1}^m M_{gi}^j)$  برای معیارهای اصلی (نقدینگی، اهرم مالی، سودآوری، فعالیت و رشد) به ترتیب برابر است با  $(13, 8/26, 4/42, 6/33, 3/54)$ ،  $(17, 7/5, 2/54)$ ،  $(29, 18/1, 4/2)$  و  $(25, 14, 2/86)$ . بنابراین ارزش های ترکیبی معیارهای اول تا پنجم مطابق با رابطه ۱ به ترتیب  $(0.18284, 0.1605, 0.049, 0.036)$ ،  $(0.0691, 0.183, 0.0833, 0.146, 0.0282)$ ،  $(0.18481, 0.3511, 0.465, 0.5931)$ ،  $(0.2734, 0.317, 0.317)$  محاسبه می گردد.

مطابق تحلیل سلسله مراتبی فازی، وزن معیارها (نسبت های مالی) را می توان از مقایسه ارزش ترکیبی هر نسبت با سایر نسبت ها  $[V(Sc_i \geq Sc_j)]$  بدست آورد. از آنجا که از داده های فازی مثلثی استفاده می گردد، در هنگام مقایسه ارزش های ترکیبی نسبت ها،

هر یک از عناصر سه تایی با عناصر نسبت دیگر مورد مقایسه قرار می گیرند که در رابطه ۲ تشریح شده است. مطابق با این رابطه و با توجه به اینکه متوسط ارزش نسبت مالی اول ( $m_1 = 0/1605$ )، بزرگتر است از متوسط ارزش نسبت های مالی دوم و سوم (به ترتیب  $0/0691$  و  $0/1436$ )، درجه امکان برتری معیار اول بر این دو معیار برابر با ۱ در نظر گرفته می شود. اما با توجه به ارزش های ترکیبی معیارها؛ درجه امکان برتری معیار اول بر معیارهای چهارم و پنجم به سادگی قابل محاسبه نبوده، از رابطه ۲ استفاده می شود و بدین ترتیب مقادیر  $0/8$  و  $0/9$  حاصل می گردد. با توجه به اینکه حداقل مقادیر مقایسه ایی (۱، ۱،  $0/8$ )،  $0/9$  برابر با  $0/8$  است؛ وزن ترجیحی نسبت مالی نقدینگی برابر  $0/8$  در نظر گرفته می شود. به همین ترتیب بردار مقایسه ایی نسبت های مالی دوم ( $0/6$ ،  $0/56$ ،  $0/83$ ،  $0/8$ )، سوم ( $0/9$ ،  $0/83$ ،  $0/83$ ،  $1$ )، چهارم (۱، ۱، ۱،  $0/95$ ) و پنجم (۱، ۱، ۱،  $0/95$ ) بدست می آید. با توجه به مینیمم مقدار این بردارها، وزن های ترجیحی معیارهای اصلی بصورت بردار ( $0/95$ ، ۱،  $0/83$ ،  $0/83$ ،  $0/56$ ،  $0/8$ ) تشکیل می شود. پس از نرمالسازی این بردار، بردار وزنی  $W$  به صورت ( $0/23$ ،  $0/23$ ،  $0/2$ ،  $0/14$ ،  $0/19$ ) ارائه می گردد. در نتیجه وزن معیارهای اصلی شامل نسبت های نقدینگی ( $C_1$ )، اهرم مالی ( $C_2$ )، فعالیت ( $C_3$ )، سودآوری ( $C_4$ ) و رشد ( $C_5$ ) به ترتیب برابر با  $0/19$ ،  $0/14$ ،  $0/2$ ،  $0/24$ ،  $0/23$  محاسبه شده است. هر یک از این نسبت های اصلی تعدادی نسبت فرعی را در بر می گیرند، بطور مشابه وزن معیارهای فرعی هر معیار اصلی نیز با توجه به ماتریس های مقایسه زوجی آنها که توسط خبرگان تصمیم گیری تهیه شده است محاسبه می شود. وزن معیارهای فرعی نسبت نقدینگی؛ (نسبت جاری و نسبت آئی)، به ترتیب  $0/31$  و  $0/69$  - نسبت اهرم مالی؛ (نسبت بدهی، حقوق صاحبان سهام به دارایی کل، دارایی ثابت به حقوق صاحبان سهام و دارایی ثابت به بدهی بلندمدت) به ترتیب  $0/29$ ،  $0/11$ ،  $0/37$  و  $0/23$  - نسبت فعالیت؛ (گردش حساب دریافتی، گردش موجودی، گردش دارایی جاری و گردش دارایی کل) به ترتیب  $0/01$ ،  $0/36$ ،  $0/28$ ،  $0/35$  - نسبت سودآوری؛ (حاشیه سود خالص و برگشت سرمایه) به ترتیب  $0/31$  و  $0/69$  - نسبت رشد؛ (رشد فروش، رشد سود عملیاتی، رشد حقوق صاحبان سهام و رشد دارایی) به ترتیب  $0/24$ ،  $0/29$ ،  $0/29$ ،  $0/17$  محاسبه شده است.

### رتبه بندی شرکت ها با استفاده از تکنیک TOPSIS

با محاسبه میانگین نسبت های مالی فرعی برای هر شرکت در دوره زمانی ۷ ساله (۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶)، ماتریس های تصمیم اولیه شکل می گیرند. این ماتریس ها پس از نرمالسازی در وزن های متناظر با هر نسبت مالی ضرب شده و ماتریس های نرمال وزین اولیه تشکیل می شوند. این پنج ماتریس اولیه در پیوست ۲ نشان داده شده است. با جمع ارزش های وزین معیارهای فرعی هر معیار اصلی، ارزش آن معیار اصلی حاصل می شود، بنابراین مجموع وزین نسبت جاری و آنی، نسبت نقدینگی را ارائه می دهد. ارزش مقداری نسبت های جاری و آنی هر شرکت پس از ضرب در وزن های متناظر با این نسبت ها، با یکدیگر جمع شده، ارزش مقداری نسبت نقدینگی برای آن شرکت حاصل می شود. بدین ترتیب ارزش مقداری پنج نسبت اصلی برای تمامی شرکت ها محاسبه می گردد. ارزش معیارهای اصلی نیز در وزن هر یک از معیارهای اصلی ضرب شده، ماتریس تصمیم نرمال وزین معیارهای اصلی (ماتریس تصمیم نهایی) تشکیل می شود. این ماتریس در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. با توجه به ارزش های ماکزیمم و مینیمم هر یک از معیارهای اصلی در ماتریس تصمیم نهایی، راه حل های مثبت و منفی محاسبه می شوند. شایان ذکر است با معکوس نمودن شاخص های منفی که ارزش پایین تر برای آنها مطلوبتر است (مانند نسبت بدهی)، تمامی شاخص ها بصورت مثبت در نظر گرفته شده اند. بنابراین ماکزیمم ارزش معیارهای اصلی (متناظر با هر ستون معیارها در جدول شماره ۱)، راه حل های مثبت و مینیمم ارزش آن، راه حل های منفی را ارائه می نماید.

با توجه به معیارهای نقدینگی، اهرم مالی، سودآوری، فعالیت و رشد، راه حل های مثبت  $(V_j^+)$  به ترتیب ۰/۰۵۷۴، ۰/۰۶۵۶، ۰/۰۴۸۹، ۰/۰۱۹۱، ۰/۱۱۲۳ و راه حل های منفی  $(V_j^-)$  به ترتیب ۰/۰۱۴۵، ۰/۰۰۸۴، ۰/۰۱۹۵، ۰/۰۰۷۴، ۰/۰۱۷۵- می باشند.

به منظور انتخاب شرکتی با عملکرد مالی بالا، می بایست فاصله هر گزینه تا راه حل های ایده آل مثبت و منفی تعیین شده، شرکتی انتخاب گردد که نزدیکترین به ایده آل مثبت و دورترین از ایده آل منفی است. بنابراین نیاز به تعیین فواصل اقلیدسی  $(d_i^+)$  و  $(d_i^-)$  و ضریب نزدیکی هر گزینه به این راه حل ها می باشد که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. در نهایت بر طبق نمرات بدست آمده رتبه بندی شرکت ها به ترتیب نزولی انجام می شود.

#### جدول ۱ - ماتریس تصمیم نرمال وزین و رتبه بندی شرکت ها

	نقدینگی	اهرمی	فعالیت	سودآور ی	رشد	$= \frac{\sum_{j=1}^N (V_{ij} - V_j^*)^{2j0.5}}{\sum_{j=1}^N (V_{ij} - V_j^*)^{2j0.5}} = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$	رتبه		
سایبک	۰/۰۲۰۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۴۹	۰/۰۲۶۸	۰/۰۰۴۲	۰/۱۵۷۲	۰/۰۳۳۷	۰/۱۷۶	۲۹
ساربیل	۰/۰۲۹۱	۰/۰۲۶۱	۰/۰۱۹۵	۰/۰۱۳۹	۰/۱۱۲۳	۰/۱۱۹۵	۰/۱۳۲	۰/۵۲۵	۲
ساروم	۰/۰۴۳۹	۰/۰۱۱۲	۰/۰۴۰۲	۰/۰۶۰۷	۰/۰۲۵	۰/۱۱۹۴	۰/۰۷۷۱	۰/۳۹۲	۵
سصفها	۰/۰۵۴۴	۰/۰۱۷۲	۰/۰۳۴۹	۰/۰۳۳۴	۰/۰۱۷۲	۰/۱۳۷۶	۰/۰۶۱۵	۰/۳۰۹	۱۱
سیلام	۰/۰۳۱۱	۰/۰۱۴	۰/۰۳۴۹	۰/۰۱۹۷	۰/۰۱۳۵	۰/۱۵۲۳	۰/۰۴۰۷	۰/۲۱۱	۲۵
سیجنو	۰/۰۲۹۸	۰/۰۱۳۸	۰/۰۳۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۱۶۱	۰/۱۴۹۶	۰/۰۴۲۱	۰/۲۱۹	۲۴
سپهان	۰/۰۲۴۷	۰/۰۱۵۹	۰/۰۳۸۴	۰/۰۳۵۱	۰/۰۱۸۴	۰/۱۳۹۵	۰/۰۵۰۷	۰/۲۶۶	۲۰
ستران	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۱۸	۰/۰۳۱۸	۰/۰۴۱۵	۰/۰۲۰۶	۰/۱۳۷۸	۰/۰۵۳	۰/۲۷۸	۱۸
سرخاش	۰/۰۴۹	۰/۰۱۱۷	۰/۰۳۰۵	۰/۰۲۵۱	۰/۰۱۹۳	۰/۱۴۴۲	۰/۰۵۴۷	۰/۲۷۵	۱۹
سرخزر	۰/۰۳۵۴	۰/۰۱۲	۰/۰۲۹۴	۰/۰۲۴۳	۰/۰۳۳۵	۰/۱۳۷۶	۰/۰۵۸۶	۰/۲۹۹	۱۵
ساراب	۰/۰۲۲۵	۰/۰۱۴۶	۰/۰۳۶۷	۰/۰۱۳۳	۰/۰۱۰۸	۰/۱۵۹۵	۰/۰۳۵۲	۰/۱۸۱	۲۸
سدور	۰/۰۳۳۶	۰/۰۱۱	۰/۰۳۹۸	۰/۰۳۵۳	۰/۰۳۹۶	۰/۱۲۶۳	۰/۰۶۹۴	۰/۳۵۵	۷
ساوه	۰/۰۲۶۷	۰/۰۰۹۹	۰/۰۳۸۶	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱۶	۰/۱۵۷۸	۰/۰۴۱	۰/۲۰۶	۲۶
سپاها	۰/۰۴۰۴	۰/۰۱۱	۰/۰۳۱۹	۰/۰۴۲۶	۰/۰۲۲۷	۰/۱۳۲۱	۰/۰۶۰۷	۰/۳۱۵	۱۰
سرود	۰/۰۲۷۲	۰/۰۰۸۴	۰/۰۲۷۷	۰/۰۴۷۸	۰/۰۳۴۴	۰/۱۲۵۷	۰/۰۶۷۴	۰/۳۴۹	۸
سشرق	۰/۰۳۹۹	۰/۰۱۲۱	۰/۰۳۴۴	۰/۰۳۱۶	۰/۰۲۸۷	۰/۱۳۴۳	۰/۰۶	۰/۳۰۹	۱۲
شمال	۰/۰۲۸۹	۰/۰۱۱۲	۰/۰۳۱۱	۰/۰۶۴۴	۰/۰۲۷۶	۰/۱۱۹۵	۰/۰۷۵	۰/۳۸۶	۶
سصوفی	۰/۰۳۰۸	۰/۰۱۱۲	۰/۰۴۸۹	۰/۰۴۲۶	۰/۰۲۲۹	۰/۱۳۲۳	۰/۰۶۳۴	۰/۳۲۴	۹
سغرب	۰/۰۲۹۲	۰/۰۰۹۳	۰/۰۲۶	۰/۰۳۴۲	۰/۰۲۰۵	۰/۱۴۱۹	۰/۰۴۹۲	۰/۲۵۷	۲۱
سفار	۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۲۳	۰/۰۴۷۴	۰/۱۱۹۱	۰/۰۷۶۲	۰/۰۷۷۴	۰/۱۴۸۵	۰/۶۵۷	۱
سفار سپ	۰/۰۳۰۱	۰/۰۶۵۶	۰/۰۲۲۴	۰/۰۴۳۵	۰/۰۲۵۹	۰/۱۲۱	۰/۰۸۱۹	۰/۴۰۴	۴
سقاین	۰/۰۵۷۴	۰/۰۱۷۹	۰/۰۴۴۴	۰/۰۶۳۸	۰/۰۱۶۳	۰/۱۲۰۷	۰/۰۸۳	۰/۴۰۷	۳
سکارون	۰/۰۲۸۶	۰/۰۲۳۵	۰/۰۳۹	۰/۰۲۲۶	۰/۰۲۷۹	۰/۱۳۸۳	۰/۰۵۵۷	۰/۲۸۷	۱۷
سکرد	۰/۰۳۱۴	۰/۰۳۳۹	۰/۰۳۷۶	۰/۰۲۶	۰/۰۰۷۹	۰/۱۴۶۲	۰/۰۴۷۵	۰/۲۴۵	۲۲
سکرما	۰/۰۳۱۹	۰/۰۱۶۹	۰/۰۳۵۹	۰/۰۴۵۸	۰/۰۱۷۹	۰/۱۳۲۲	۰/۰۵۸۱	۰/۳۰۵	۱۳
سمازن	۰/۰۲۷۲	۰/۰۱۰۸	۰/۰۳۴۳	۰/۰۳۸۳	۰/۰۲۲۷	۰/۱۳۶	۰/۵۵۲	۰/۲۸۹	۱۶
سنیر	۰/۰۴۲۵	۰/۰۱۵۲	۰/۰۳۷۲	۰/۰۰۷۴	-۰/۰۱۷	۰/۱۷۹۵	۰/۰۳۳۸	۰/۱۵۹	۳۰
سهرمز	۰/۰۵۱۹	۰/۰۱۰۳	۰/۰۳۸۳	۰/۰۲۸۲	۰/۰۲۱	۰/۱۴۰۷	۰/۰۶۰۵	۰/۳۰۱	۱۴
سهگمت	۰/۰۲۰۶	۰/۰۱۱۴	۰/۰۲۹۱	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۴	۰/۱۴۸۳	۰/۰۴۳۴	۰/۲۲۶	۲۳

۲۷	۰/۱۹۶	۰/۰۳۸۷	۰/۱۵۸۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸۹	۰/۰۴۲۶	۰/۰۲۱۱	۰/۰۳۲۶	سدشت
----	-------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	------

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود؛ شرکت های سیمان فارس، اردبیل و قاین به ترتیب رتبه های اول، دوم و سوم را در ارزیابی عملکرد مالی صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از این تکنیک به خود اختصاص داده اند. با توجه به یافته های اول و دوم؛ اهداف پژوهش در زمینه بکارگیری رویکردهای تصمیم گیری چند معیاره و ترکیب دو رویکرد مهم و پرکاربرد (FAHP و TOPSIS) در تفکیک شرکت های موفق و ناموفق بورس اوراق بهادار تهران محقق گردید و فرضیه اول (رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS قادر به ارائه رتبه بندی از گزینه ها می باشد) تأیید شد.

### مقایسه رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) با رویکرد غیر ترکیبی

همچنانکه ذکر شد به دلیل عدم کارایی بورس اوراق بهادار تهران، روش های رایج رتبه بندی از اعتبار لازم برخوردار نبوده و در نتیجه برای اعتبارسنجی پژوهش حاضر قابل کاربرد نمی باشند. از طرفی تکنیک TOPSIS یکی از روشهای مورد استفاده در گزارش های مرکز رتبه بندی ایرانیان است که به دلیل قابلیت در نظر گرفتن همزمان تعدادی از شاخص ها، از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. بنابراین با مقایسه مدل مفهومی پژوهش با نتایج حاصل از تکنیک TOPSIS، ضمن اینکه اعتبار مدل در مقایسه با یکی از روش های رایج رتبه بندی بررسی می شود، برتری رویکردهای ترکیبی بر غیر ترکیبی نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بدین منظور تکنیک TOPSIS، با در نظر گرفتن تمامی شرایط مطرح در پژوهش (مانند شاخصها، سال های مالی و ...) در رتبه بندی شرکت های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران بکار گرفته شد. این تکنیک قادر به ارائه وزن معیارها نبوده، بنابراین اوزان معیارهای تصمیم گیری (نسبت های مالی) با توجه به اطلاعات استخراج شده از صورتهای مالی در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶، با استفاده از مفهوم آنتروپی شانن<sup>۳۳</sup> مورد محاسبه قرار گرفت و رتبه بندی شرکت ها با استفاده از این اوزان توسط تکنیک TOPSIS انجام شد.<sup>۳۴</sup> نتیجه حاصل از این رویکرد رتبه اول را به شرکت سیمان فارس و خوزستان اختصاص داد که در رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS رتبه چهارم را کسب نموده است. به منظور مقایسه FAHP – TOPSIS و TOPSIS می بایست توان این دو تکنیک در تفکیک گزینه ها مورد مقایسه قرار گیرد، توان بالاتر تکنیک به معنی واریانس (تغییرات)

بالتر نمره گزینه ها برای آن تکنیک است. بنابراین با مقایسه واریانس نمرات حاصله از دو تکنیک، توان آنها مورد مقایسه قرار می گیرد؛ بدین منظور آزمون آماری  $F^{۲۵}$  (در مقایسه واریانس های دو جامعه) استفاده می شود. واریانس نمرات حاصل از رتبه بندی شرکت های صنعت سیمان با استفاده از دو رویکرد TOPSIS و FAHP – TOPSIS به ترتیب برابر با  $۰/۰۰۵۶$  و  $۰/۰۱۰۶$  محاسبه شدند. فرض آماری بزرگتر بودن واریانس نمرات رویکرد ترکیبی در مقایسه با رویکرد TOPSIS در سطح اطمینان  $۹۵\%$  مورد بررسی قرار می گیرد؛ مقدار بحرانی این آزمون با استفاده از جدول توزیع  $F$  تقریباً برابر با  $۱/۸$  بدست آمده و آماره آزمون  $(S_1^2/S_2^2)$  برابر با  $۱/۹$  محاسبه می شود. بنابراین برتری توان تشخیصی رویکرد ترکیبی بر رویکرد TOPSIS اثبات می گردد. با توجه به یافته سوم؛ هدف پژوهش در زمینه ترکیب دو رویکرد تصمیم گیری چند معیاره (FAHP و TOPSIS) به منظور دستیابی به رویکردی توانمندتر محقق گردید و فرضیه دوم (رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS از توان تشخیصی بالاتری برخوردار است) تأیید شد.

### بحث و نتیجه گیری

به منظور بهره گیری از مزایای رویکردهای ترکیبی و ارائه رویکردی با قابلیت اعتبار بالاتر، پژوهش حاضر روش های متداول تصمیم گیری که نقاط ضعف هر یک با نقاط قوت دیگری جبران می شوند را با یکدیگر ترکیب نموده تا راه حلی برای مسئله رتبه بندی و تفکیک شرکت های موفق و ناموفق در بورس تهران ارائه نماید. این رویکرد قابل کاربرد در تمامی تصمیم گیری های مالی و غیرمالی بوده و ضعف روش های رایج رتبه بندی را جبران می نماید. رویکرد ارائه شده بر مبنای تحلیل سلسله مراتبی فازی و TOPSIS است؛ با کمک تصمیم گیران در مقایسه معیارها و مطابق با مدل ارائه شده، وزن معیارهای تصمیم گیری محاسبه و گزینه ها بر مبنای این اوزان، ارزش مقداری معیارها و نزدیکی به راه حل های ایده آل مورد رتبه بندی قرار می گیرند. مدل تصمیم گیری فازی ارائه شده، در رتبه بندی شرکت های صنعت سیمان بورس تهران مورد استفاده قرار گرفت و به موجب آن شرکتهای سیمان فارس، اردبیل و قائن به ترتیب رتبه های اول تا سوم عملکرد مالی این صنعت را کسب نمودند. یکی از نتایج مهم این تحقیق بررسی برتری توان تشخیصی رویکرد ترکیبی نسبت به هر یک از تکنیک ها بطور جداگانه (غیر ترکیبی) می باشد. همانطور که ذکر شد شرکت سیمان فارس رتبه اول عملکرد مالی صنعت را با استفاده از رویکرد ترکیبی کسب

نمود. در حالیکه نتیجه حاصل از رویکرد TOPSIS، رتبه اول را به شرکت سیمان فارس و خوزستان اختصاص داد، این شرکت در رویکرد ترکیبی دارای رتبه چهارم است. به منظور مقایسه نتایج حاصل از این دو تکنیک، توان آنها با استفاده از آزمون آماری مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه حاصله برتری توان رویکرد ترکیبی را تأیید نمود. با توجه به اینکه رویکرد TOPSIS به عنوان یکی از روش های رایج رتبه بندی در مرکز رتبه بندی ایرانیان مورد استفاده قرار می گیرد، نتیجه این مقایسه اعتبار مدل ارائه شده را نیز تأیید می نماید. از طرف دیگر در پژوهش انجام شده توسط شیه و سایرین در سال ۲۰۰۷، سقف مقایسات زوجی مورد استفاده در تحلیل سلسله مراتبی به دلیل ظرفیت محدود بشری،  $2 \pm 7$  مطرح شد (Shih et al, 2007)؛ تکنیک FAHP نیز از مقایسات زوجی و ساختی سلسله مراتبی استفاده می نماید که با توجه به تعداد زیاد شاخص ها و گزینه ها در این پژوهش (۱۶ معیار فرعی، ۵ معیار اصلی و ۳۰ شرکت) به تنهایی از کارایی لازم برخوردار نبوده و در نتیجه برتری رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) تأیید می شود. رتبه بندی در ایران غالباً برای صنایع و یا برای تمامی شرکت های بورس اوراق بهادار انجام می شود و صنعت خاصی را در نظر نمی گیرد. یکی از مهمترین رتبه بندی ها، رتبه بندی صد شرکت برتر است که هر ساله توسط سازمان مدیریت صنعتی ارائه می شود. به گزارش این سازمان تنها شرکت سیمان در لیست صد شرکت برتر سال ۸۷ (سال مالی ۸۶) از نظر میزان فروش، شرکت سیمان فارس و خوزستان بود که رتبه ۵۱ این لیست را به خود اختصاص داد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که بر طبق این گزارش شرکت سیمان فارس و خوزستان می تواند رتبه اول این صنعت را از نظر میزان فروش کسب نماید. همچنین در واپسین روزهای سال ۸۷ شرکت بورس سود حقیقی سهام ۶۴ شرکت بورسی و زیان واقعی ۶۶ شرکت دیگر را اعلام کرد، در این گزارش شرکت های سیمان کارون، فارس و خوزستان و هرمزگان در گروه شرکت هایی قرار داشتند که توانستند از سرمایه گذاری خود سود مورد نظر را دریافت نمایند. رتبه بندی انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان نیز غالباً بر مبنای تولید و صادرات بوده و از نقطه نظر مالی اقدام به رتبه بندی نمی نمایند. به گزارش این انجمن شرکت های سیمان هگمتان، سپاهان و بجنورد رتبه های اول تا سوم را از نظر صادرات در سال جاری کسب نموده اند. رتبه بندی انجام شده در مرکز کارگزاری تحقیقات مفید نیز بر اساس ارزش واقعی به ارزش جایگزینی، رتبه های اول تا سوم صنعت سیمان را به ترتیب به شرکت های سیمان کرمان، تهران و دورود اختصاص داده است. همچنین به گزارش بورس نیوز شرکت های سیمان کرمان،

کردستان و بهبهان به ترتیب با ۷۵، ۶۲ و ۵۹ درصد بالاترین میزان بازدهی و شرکت های سیمان بجنورد، اردبیل و صوفیان به ترتیب با (۰/۴۹-)، (۳۵-) و (۳۱-) درصد بدترین عملکرد را از این حیث در سال جاری داشته اند. با توجه به اینکه رتبه بندی های فوق بر مبنای متغیرهای متفاوت انجام شده است، تفاوت در نتایج بدیهی به نظر می رسد. حال آنکه مدل ارائه شده در این پژوهش به دلیل بی مقیاس نمودن شاخص ها می تواند رتبه بندی را بر مبنای تمامی این معیارها ارائه نماید. همچنین رتبه بندی های فوق بر مبنای یک متغیر و در سال جاری (یا دوره یکساله) انجام شده است، در حالیکه رتبه بندی ارائه شده در این پژوهش بر مبنای چند معیار و در بازه زمانی ۷ ساله انجام پذیرفت. چنین به نظر می رسد که ارزیابی عملکرد شرکت ها با در نظر گرفتن چندین شاخص و در بازه زمانی چند ساله می تواند از قابلیت اتکاء بالاتری برخوردار باشد. با توجه به اینکه توان تشخیصی رتبه ها توسط رویکرد ترکیبی بالاتر از توان تشخیصی هر یک از رویکردها بطور جداگانه می باشد؛ نتیجه گیری حاصل از این پژوهش برای سرمایه گذاران بسیار راهگشا خواهد بود. همچنین به شرکت ها کمک می نماید تا جایگاه خود را در صنعت به درستی تشخیص داده، استراتژی های لازم را جهت حفظ یا بهبود آن بکار گیرند. بدین منظور می بایست شرکت هایی که در رده های اول رتبه بندی جای می گیرند در جهت حفظ موقعیت و جایگاه خود تلاش نمایند، همچنین شرکت هایی که در رده های پایین تر جای گرفته اند سعی خود را بر بهبود و ارتقاء جایگاه خود و کمتر نمودن فاصله با رتبه های اول متمرکز نمایند. این مدل ترکیبی می تواند در تمامی تصمیم گیری های مربوط به رتبه بندی و تفکیک مالی و غیرمالی، همچنین انتخاب یک گزینه از بین تعدادی گزینه مورد استفاده قرار گیرد. بدین ترتیب تصمیم گیران می توانند با اطمینان بیشتری انتخاب های خود را انجام دهند. در مطالعات آینده می توان با استفاده از مدل مطرح شده، پنجاه شرکت فعال تر بورس را (که توسط سازمان بورس تهران معرفی می شوند) رتبه بندی نموده، نتایج حاصله را با نتایج ارائه شده در بورس اوراق بهادار مقایسه کرد. همچنین سایر روش هایی که معمولاً برای حل مسائل ارزیابی بکار می روند (مانند ELECTRE، PROMETHEE ...) و روش های حسابداری، می توانند در ارزیابی عملکرد مالی مورد استفاده قرار گرفته و نتایج حاصله با نتایج ارائه شده در این پژوهش مقایسه شود. ضمن اینکه می توان این رویکرد ترکیبی را برای کل شرکت های بورس تهران مورد استفاده قرار داد و جامعیت آن را بررسی نمود.



در این پژوهش خبرگانی از سه حوزه کاری مختلف به منظور تکمیل پرسشنامه و مقایسه نسبت های مالی انتخاب شدند، به نظر می رسد با کمک تصمیم گیری از تمامی گروه های مختلف فعال در بورس تهران، نتایج قابل اطمینان تری بدست خواهد آمد. این تکنیک در رتبه بندی و انتخاب گزینه ها با شاخص های غیرمالی (مانند انتخاب تأمین کننده و ...) نیز کاربرد دارد.

### پی نوشت ها

1. Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)
2. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
3. Power
4. Multiple Criteria Decision Making
5. Data Envelopment Analysis
6. Fuzzy replacement analysis
7. Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP)
8. Grey relation
9. Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCDM)
  ۱۰. جهت اطلاعات بیشتر به منبع [قلی زاده، ۱۳۸۳، ص ۳۹] مراجعه شود.
  ۱۱. جهت اطلاعات بیشتر به منبع [Ertugrul & Karakasoglu, 2007, P. 2] مراجعه شود.
12. Multiple Criteria Decision Making (MCDM) methods
13. Multiple Attribute Decision Making (MADM) methods
14. Saaty
15. Linguistic variable
  ۱۶. به منبع [آریانزاد، ۱۳۸۱، ص ۱۹۴] مراجعه شود.
  ۱۷. جهت اطلاعات بیشتر در زمینه نرخ سازگاری به منبع [آریانزاد، ۱۳۸۱، ص ۳۰۴] مراجعه شود.
18. Triangle Fuzzy Number (TFN)
19. Chang
  ۲۰. فاصله اقلیدسی را می توان از رابطه  $S_i = \left\{ \sum_{j=1}^N (V_{ij} - V_j)^2 \right\}^{0.5} \quad i=1,2,\dots,M$  محاسبه نمود. جهت اطلاعات بیشتر به منبع [Ertugrul & Karakasoglu, 2007] و [Rao & Davim, 2008] مراجعه شود.
  ۲۱. نزدیکی نسبی را می توان از رابطه  $C_i = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)}$  محاسبه نمود. جهت اطلاعات بیشتر به منبع [Ertugrul & Karakasoglu, 2007] و [Rao & Davim, 2008] مراجعه شود.
  ۲۲. جهت دسترسی به فرمولهای حسابداری نسبت های مطرح شده به منابع [Ertugrul & Karakasoglu, 2007] و [Wang, 2008] مراجعه شود.

23. Shannon

۲۴. جهت اطلاعات بیشتر در زمینه آنتروی شانن و رویکرد TOPSIS به منبع [اصغریور، ۱۳۸۷] مراجعه شود.

25. F test

### منابع فارسی

جباری، فرخ. (۱۳۷۹). رتبه بندی صنایع ایران بر اساس شاخص های منتخب اقتصادی از روش AHP. پایان نامه تحصیلی درجه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده فنی دانشگاه تهران.

صارمی، محمود و صفری، حسین و فتحی، حبیبه و حسینی، فرشید. (پاییز ۱۳۸۵). ارائه مدلی برای رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۰، ص ۱۵۴ - ۱۲۷.

فرهنگ، منوچهر (۱۳۷۱). فرهنگ بزرگ علوم اقتصادی، چاپ سوم، تهران: نشر البرز.

قلی‌زاده، محمدحسن. (۱۳۸۳). طراحی مدل رتبه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها (مورد صنعت مواد غذایی و آشامیدنی). پایان نامه تحصیلی درجه دکتری مدیریت مالی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

مومنی، منصور و نجفی مقدم، علی. (۱۳۸۳) ارزیابی عملکرد اقتصادی شرکتهای پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از مدل TOPSIS. فصلنامه تحقیقات اقتصادی، شماره ۳، ص ۵۵.

مهرانی، ساسان و مهرانی، کاوه. (پاییز ۱۳۸۲). رابطه بین نسبت های سودآوری و بازده سهام شرکتهای پذیرفته شده در بازار بورس تهران. بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۳۳، ص ۱۰۵ - ۹۳.

### منابع لاتین

Ayag, Z., & Ozdemir, R.G. (2006). A fuzzy AHP approach to evaluating machine tool alternatives. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 17, 179 – 190.

Babic, P., & Plazibat, L. (1998). Ranking of Enterprises Based on Multicriteria Analysis. *International Journal of Production Economics*, 56, 29 – 35.

Cai, Y., & Wu, W. (2001). Synthetic Financial Evaluation by a Method of Combining DEA with AHP. *International Transactions in Operational Research*, 8, 603 – 609.

- Chan, F.T.S., Kumar, N., Tiwari, M.K., Lau, H.C.W. & Choy, K.L. (2007). Global supplier selection: a fuzzy-AHP approach. *International Journal of Production Research*.
- Chou, T.Y. & Liang, G.S. (2001). Application of a fuzzy multi-criteria decision making model for shipping company performance evaluation. *Maritime Policy & Management*, 28 (4), 375 – 392.
- Hwang, C.L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attributes decision making methods and applications*. Berlin: Springer.
- Kandakoglu, A., Celik, M. & Akgun, I. (2009). A multi-methodological approach for shipping registry selection in maritime transportation industry. *Mathematical and Computer Modeling*, 49, 586 – 597.
- Rao, R.V., & Davim, J. P. (2008). A decision-making framework model for material selection using combined multiple attribute decision-making method. *Journal of Adv Manufacturing Technology*, 35, 751 – 760.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.
- Saremi, M., Mousavi, S., & Sanayei, A. (2008). TQM consultant selection in SMEs with TOPSIS under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*.
- Shih, H. Sh., Shyur, H. J., & Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, 45, 801–813.
- Tsaur, S.H., Chang, T.Y., & Yen, C.H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM, *Tourism Management*, 23, 107 – 115.
- Tolga, E., Demircan, M. & Kahraman, C. (2005). Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 97, 89 – 117.
- Van Laarhoven, P.J.M., & Pedrcyz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11, 229 – 241.

- Wang, J.W., Cheng, C.H., & Cheng, H.K. (2009). Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection. *Applied Soft Computing*, 9, 377 – 386
- Wang, Y.J. (2008). Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in Taiwan, *Expert Systems with Applications*, 34, 1837 – 1845
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338 – 353.

### پیوست ها

#### پیوست ۱ - ماتریس مقایسه زوجی فاز برای معیارهای اصلی

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	مجموع سطری
C <sub>1</sub>	(۱، ۱، ۱)	(۳، ۳/۷، ۵)	(۰/۱۴، ۲/۷، ۵)	(۰/۱۴، ۰/۴۳، ۱)	(۰/۱۴، ۰/۴۵، ۱)	(۴/۴۲، ۸/۲۶، ۱۳)
C <sub>2</sub>	(۰/۲، ۰/۳۹، ۰/۳۳)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۲، ۰/۷۳، ۱)	(۰/۱۱، ۰/۴۲، ۱)	(۰/۱۴، ۱/۱، ۳)	(۱/۶۵، ۳/۵۴، ۶/۳۳)
C <sub>3</sub>	(۰/۲، ۲/۵، ۷)	(۱، ۲/۳، ۵)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۴، ۰/۴۹، ۱)	(۰/۲، ۱/۲، ۳)	(۲/۵۴، ۷/۵، ۱۷)
C <sub>4</sub>	(۱، ۵، ۷)	(۱، ۵/۷، ۹)	(۱، ۳/۷، ۷)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۲، ۲/۷، ۵)	(۴/۲، ۱۸/۱، ۳۹)
C <sub>5</sub>	(۱، ۴/۳، ۷)	(۰/۳۳، ۴/۱، ۷)	(۰/۳۳، ۲/۸، ۵)	(۰/۲، ۱/۸، ۵)	(۱، ۱، ۱)	(۲/۸۶، ۱۴، ۲۵)

#### پیوست ۲ - ماتریس های نرمال وزین اولیه (منبع: استخراج محققین)

نسبت نقدینگی	نسبت نقدینگی		نسبت لهر مالی		نسبت سودآوری		نسبت فعالیت				نسبت رشد					
	جاری	آتی	بهره به سهامداران به دارایی	دارایی ثابت به سهم به سهامداران	برگشت سرمایه	حاشیه سود خالص	گردش حساب دریافتی	گردش درای موجودی	گردش درای جاری	گردش درای کل	رشد فروش	رشد سود عملیاتی	رشد حقوق صاحبان سهام	رشد دارایی		
سایپک	-۰/۳۲۱	-۰/۷۷۳	-۰/۴۷	-۰/۱۸۱	-۰/۰۰۳	-۰/۱۳۳	-۰/۶۶۴	-۰/۲۵۵	-۰/۰۱۵	-۰/۸۳	-۰/۶۲۴	-۰/۲۷۷	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۹	-۰/۰۲۴	-۰/۰۲۴
سازیل	-۰/۰۷۶	-۰/۸۳۶	-۰/۰۶۶	-۰/۲۸۱	-۰/۰۰۷	-۰/۵۵۳	-۰/۲۷۷	-۰/۳۰۳	-۰/۰۰۶	-۰/۲۵۸	-۰/۲۶۹	-۰/۴۴۹	-۰/۲۴۹	-۰/۱۸۹	-۰/۱۹۹	-۰/۰۱۶
ساروم	-۰/۶۵۳	-۰/۱۶۵۶	-۰/۰۵۷	-۰/۱۸۳	-۰/۰۰۸	-۰/۰۸۲	-۰/۵۶۷	-۰/۱۶۶۱	-۰/۰۱۸	-۰/۶۲۷	-۰/۲۴۵	-۰/۹۲۲	-۰/۱۷۹	-۰/۱۵۲	-۰/۴۶۶	-۰/۲۸۱
مصفا	-۰/۷۷۳	-۰/۲۰۶	-۰/۵۷۲	-۰/۳۳۱	-۰/۰۰۶	-۰/۴۱۵	-۰/۵۳۳	-۰/۸۶۹	-۰/۰۱۱	-۰/۶۵۷	-۰/۲۸۵	-۰/۶۹۳	-۰/۲۰۶	-۰/۲۵۷	-۰/۱۹۹	-۰/۱۱۶
سیام	-۰/۷۱۷	-۰/۹۱۷	-۰/۰۵۱	-۰/۲۳۳	-۰/۰۰۴	-۰/۱۸۴	-۰/۴۱۱	-۰/۴۱	-۰/۰۲۴	-۰/۵۶۹	-۰/۶۱۱	-۰/۰۵۴	-۰/۱۱۴	-۰/۰۸۹	-۰/۲۵۵	-۰/۲۵۵
سیخو	-۰/۳۵۱	-۰/۱۱۱۹	-۰/۰۳۳	-۰/۲۱۲	-۰/۰۰۴	-۰/۲۳۹	-۰/۳۸۶	-۰/۳۳۳	-۰/۰۲۱	-۰/۶۰۹	-۰/۵۳	-۰/۴۳۸	-۰/۱۶	-۰/۱۶۱	-۰/۱۳۴	-۰/۳۳۷
سیمان	-۰/۵۷۹	-۰/۱۲۲	-۰/۰۳۵	-۰/۱۷۹	-۰/۰۰۶	-۰/۲۷۷	-۰/۳۸۳	-۰/۱۰۷۸	-۰/۰۲۳	-۰/۳۱۷	-۰/۵۰۴	-۰/۹۶۴	-۰/۱۹۱	-۰/۲۵۹	-۰/۱۵	-۰/۱۹۹
ستران	-۰/۳۰۹	-۰/۱۶۵	-۰/۳۵۷	-۰/۱۵۹	-۰/۰۰۷	-۰/۲۲	-۰/۶۳۳	-۰/۱۰۹۴	-۰/۰۰۲	-۰/۶۴	-۰/۳۷۴	-۰/۳۷۳	-۰/۱۸۱	-۰/۱۵۷	-۰/۲۳۷	-۰/۳۳۰
سختا	-۰/۸۶۸	-۰/۱۷۱۳	-۰/۰۴۹	-۰/۱۶۷	-۰/۰۰۵	-۰/۲۱۷	-۰/۳۹	-۰/۶۵۵	-۰/۰۱۵	-۰/۴۰۳	-۰/۲۶۴	-۰/۲۷۵	-۰/۲۲۹	-۰/۲۶	-۰/۲۳۷	-۰/۱۰۳
سختز	-۰/۶۲۱	-۰/۱۲۴۱	-۰/۰۳۵	-۰/۱۶۴	-۰/۰۰۵	-۰/۲۳۳	-۰/۳۷۷	-۰/۶۲۶	-۰/۰۱۵	-۰/۴۴۱	-۰/۲۷۳	-۰/۶۶۸	-۰/۲۳۳	-۰/۳۹۵	-۰/۲۵۸	-۰/۴۷۱
ساراب	-۰/۳۶۶	-۰/۱۷۸۶	-۰/۰۵۳	-۰/۲۴۶	-۰/۰۰۴	-۰/۲۱۱	-۰/۲۸۹	-۰/۲۶۷	-۰/۰۲۲	-۰/۸۰۹	-۰/۵۹۹	-۰/۳۹۳	-۰/۱۲	-۰/۲۱۶	-۰/۰۰۷	-۰/۳۸۱
سنور	-۰/۶۷۸	-۰/۱۰۳۲	-۰/۳۶۶	-۰/۱۰۹	-۰/۰۰۴	-۰/۳۷۸	-۰/۲۳۳	-۰/۱۳۲۸	-۰/۰۲۳	-۰/۵۴۴	-۰/۳۸۶	-۰/۹۳۶	-۰/۲۱۸	-۰/۷۵۲	-۰/۵۰۲	-۰/۳۸۱
ساره	-۰/۴۰۵	-۰/۱۰۳۸	-۰/۴۱۵	-۰/۱۳۳	-۰/۰۰۲	-۰/۱۵۲	-۰/۲۰۹	-۰/۲۷۸	-۰/۰۰۲	-۰/۱۰۷۲	-۰/۳۷۳	-۰/۲۸۲	-۰/۱۲	-۰/۲۵۱	-۰/۲۸۶	-۰/۲۸۶
سپهنا	-۰/۵۰۲	-۰/۱۶۲۲	-۰/۴۸۳	-۰/۱۸۳	-۰/۰۱۲	-۰/۱۰۷	-۰/۶۹۹	-۰/۱۰۹۷	-۰/۰۰۲	-۰/۶۶۷	-۰/۳۹۵	-۰/۵۲۷	-۰/۱۷۳	-۰/۲۱۲	-۰/۲۵۴	-۰/۲۹۹
سود	-۰/۴۲۸	-۰/۹۹۴	-۰/۲۸۸	-۰/۱۰۳	-۰/۰۰۶	-۰/۱۰۲	-۰/۶۲۹	-۰/۱۲۵۲	-۰/۰۱۹	-۰/۴۴	-۰/۵۶۲	-۰/۲۶۵	-۰/۱۵	-۰/۱۷۴	-۰/۲۴۹	-۰/۹۳۳
سشرق	-۰/۵۵۹	-۰/۱۵۴۴	-۰/۵۰۷	-۰/۲۰۳	-۰/۰۰۸	-۰/۱۳۴	-۰/۶۰۷	-۰/۱۷۱۱	-۰/۰۰۵	-۰/۷۹۹	-۰/۲۲۳	-۰/۵۲۲	-۰/۲۱۶	-۰/۵۷۱	-۰/۲۰۴	-۰/۲۵۷
سشمال	-۰/۴۱۶	-۰/۱۱۰۸	-۰/۵۱۹	-۰/۱۷۸	-۰/۰۱۵	-۰/۰۸۶	-۰/۱۱۸	-۰/۱۵۰۳	-۰/۰۰۹	-۰/۶۶۶	-۰/۳۳۵	-۰/۴۷۳	-۰/۱۶	-۰/۱۰۷	-۰/۵۱۲	-۰/۳۳۰
سهموفی	-۰/۴۹۲	-۰/۱۱۲۷	-۰/۳۸۴	-۰/۱۸۵	-۰/۰۰۶	-۰/۱۰۴	-۰/۵۹۹	-۰/۱۱۷۸	-۰/۰۲۹	-۰/۱۰۱	-۰/۶۲۶	-۰/۷۷۸	-۰/۱۷۳	-۰/۱۸۷	-۰/۲۷۷	-۰/۲۶
سفر	-۰/۵۰۳	-۰/۱۰۲۵	-۰/۳۳۵	-۰/۱۵۱	-۰/۰۱۸	-۰/۰۵۹	-۰/۵۶	-۰/۸۹۹	-۰/۰۱۶	-۰/۳۹۵	-۰/۳۳۹	-۰/۵۲۲	-۰/۱۳۶	-۰/۱۷۲	-۰/۱۹۱	-۰/۳۹۱
سفر	-۰/۲۷۴	-۰/۴۸۹	-۰/۲۹۱	-۰/۱۰۱	-۰/۰۰۳	-۰/۳۸۳	-۰/۲۰۸	-۰/۵۵۳	-۰/۰۲۱	-۰/۷۶۲	-۰/۸۴۱	-۰/۷۳۴	-۰/۵۰۸	-۰/۲۶۱۵	-۰/۲۹۴	-۰/۱۹۷
سفراسپ	-۰/۳۵۷	-۰/۱۲۳	-۰/۶۱۹	-۰/۲۸۹	-۰/۲۷	-۰/۰۲۹	-۰/۱۱۵	-۰/۶۶۱	-۰/۰۲۳	-۰/۳۳۱	-۰/۴۶۱۵	-۰/۴۶۲	-۰/۲۳۸	-۰/۲۵۹	-۰/۴۲۹	-۰/۳۰۱
سفان	-۰/۸۵۴	-۰/۲۱۷	-۰/۶۶۷	-۰/۲۳۷	-۰/۰۱۴	-۰/۳۶۹	-۰/۶۳	-۰/۲۰۹	-۰/۰۲۲	-۰/۴۹۹	-۰/۵۶۷	-۰/۱۱۲۱	-۰/۱۷۳	-۰/۱۹۳	-۰/۲۰۵	-۰/۱۴۱
سکارون	-۰/۵۰۸	-۰/۹۹۷	-۰/۵۳۳	-۰/۲۳	-۰/۰۰۱	-۰/۵۳۳	-۰/۳۷۳	-۰/۲۶۹	-۰/۰۰۵	-۰/۸۳۲	-۰/۵۶۲	-۰/۵۶	-۰/۳۰۹	-۰/۶۶۶	-۰/۰۰۵	-۰/۱۳۴
سکرد	-۰/۵۵۵	-۰/۱۱۲۸	-۰/۶۹	-۰/۲۶۹	-۰/۰۰۵	-۰/۱۴۵	-۰/۵۱۶	-۰/۵۶۶	-۰/۰۱۲	-۰/۶۶	-۰/۵۴۴	-۰/۶۶۴	-۰/۱۰۷	-۰/۳۴	-۰/۱۲۸	-۰/۱۵۵
سکرما	-۰/۵۱۸	-۰/۱۱۶۱	-۰/۵۰۳	-۰/۱۸۵	-۰/۰۱۱	-۰/۵۱	-۰/۵۲۱	-۰/۱۳۳۹	-۰/۰۰۹	-۰/۵۲۷	-۰/۲۵۲	-۰/۶۹	-۰/۱۶۸	-۰/۱۷۷	-۰/۱۶۷	-۰/۲۶۶
سمدان	-۰/۴۶۶	-۰/۹۶۷	-۰/۳۵۵	-۰/۱۶۳	-۰/۰۱۹	-۰/۱۲۵	-۰/۶۳۷	-۰/۹۶	-۰/۰۱۲	-۰/۵۱۶	-۰/۵۵۹	-۰/۶۱۷	-۰/۱۴۴	-۰/۱۲۶	-۰/۲۶۶	-۰/۲۶۷
سنیر	-۰/۷۲۶	-۰/۱۵۰۱	-۰/۵۲۲	-۰/۲۱۹	-۰/۰۰۵	-۰/۲۶۸	-۰/۲۲۵	-۰/۰۸۲	-۰/۰۰۶	-۰/۶۸۹	-۰/۲۵۶	-۰/۷۰۸	-۰/۱۲۵	-۰/۱۹۲	-۰/۱۱۹۱	-۰/۵۳
سپریمز	-۰/۱۲	-۰/۲۰۱	-۰/۴۴۷	-۰/۱۵۹	-۰/۰۰۵	-۰/۱۲۸	-۰/۴۴۱	-۰/۷۳۴	-۰/۰۰۸	-۰/۸۳۲	-۰/۶۶۲	-۰/۶۶۳	-۰/۲۱۶	-۰/۲۶۵	-۰/۲۵	-۰/۰۸۲
سپگت	-۰/۲۸۲	-۰/۷۰۲	-۰/۴۶۳	-۰/۱۷۱	-۰/۰۰۳	-۰/۱۸۱	-۰/۵۲۱	-۰/۵۰۹	-۰/۰۲۱	-۰/۶۰۷	-۰/۳۷۳	-۰/۳۵۷	-۰/۱۶۹	-۰/۲۱۸	-۰/۱۵	-۰/۲۵۱
سدشت	-۰/۵۶۶	-۰/۱۱۲۷	-۰/۷۳۳	-۰/۲۰۲	-۰/۰۰۶	-۰/۴۵۳	-۰/۳۸۹	-۰/۳۶۷	-۰/۰۲۲	-۰/۸۵۴	-۰/۶۶۳	-۰/۵۶۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۴۱	-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۸