پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری
دوره ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶

ارزیابی صنایع منتخب بورس اوراق بهادار با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی خطی و تصمیم‌گیری چند شاخصه

یاسمن دهقان خلیلی[۱*]، علی محمدی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲- استاد، گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۴ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۲۳

چکیده

یکی از انواع سرمایه‌گذاری‌ها به منظور افزایش ثروت سرمایه‌گذاران، سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار است. هدف پژوهش حاضر رتبه‌بندی صنایع سیمان و گچ، فراورده‌های نفتی (تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی)، کاشی و سرامیک و خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری) در بورس اوراق بهادار به منظور کمک به سرمایه‌گذاران جهت تصمیمهای سرمایه‌گذاری با توسعه یک روش برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه با رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها و وزن شاخص‌ها به‌وسیله مجموعه فازی شهودی با ارزش بازه‌ای می‌باشد. در این روش یک فاصله مطلق موزون بین مجموعه‌های فازی شهودی با استفاده از وزن مجموعه‌های فازی شهودی تعریف شده است، سپس به کمک دو مدل ساده برنامه‌ریزی خطی کمکی معیار نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل محاسبه می‌شود، در آخر براساس مفهوم احتمال اعداد گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. داده‌های مورد نیاز در سال ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۴ به طور عمده از طریق صورت‌های مالی حسابرسی شده، نرم‌افزار رهاورد نوین استخراج شده است. نتایج نهایی حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که صنایع فراورده‌های نفتی، سیمان و گچ، کاشی و سرامیک و خودرو به‌ترتیب دارای بالاترین رتبه می‌باشند.

---

* نویسنده مسئول مقاله: E-mail: yasaman.khalili@yahoo.com

واژه‌های کلیدی: **مجموعه** فازی شهودی بازه‌ای، برنامه‌ریزی خطی، تصمیم‌گیری چند شاخصه(MADM)، رتبه‌بندی صنایع بورس.

۱- مقدمه

بیشتر صاحبنظران علم اقتصاد تشکیل سرمایه را مهم‌ترین عامل پیشرفت اقتصادی دانسته‌اند .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 عاید آنان شود، به این منظور در پی تفکیک شرکت‌های موفق و ناموفق، همچنین رتبه‌بندی آنها هستند [۱، ص ۱۱۰]. رتبه‌بندی شرکت‌ها در صنایع مختلف می‌تواند آیینه تمام نمایی از وضعیت آنها نسبت به رقبای خود به شمار آید **و** نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدهای بیرونی شرکت‌ها را تا حد زیادی مشخص نماید. مسئله‌ای که در رتبه‌بندی مهم است مدل رتبه‌بندی، معیارها و شاخص‌ها و تکنیک‌های ریاضی مناسب جهت رتبه‌بندی است. می‌دانیم که در عمل معیارهای رتبه‌بندی متعدد و اغلب متضاد هستند، بنابراین در این‌گونه موارد تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه[۱] (MADM) یکی از شناخته‌ترین مجموعه تکنیک‌های تصمیم‌گیری به شمار می‌روند که خود تنوع تکنیکی بسیار گسترده‌ای دارند [۲، ص ۳۲]. توسعه منطق فازی به میزان زیادی به‌واسطه نیاز به یک چارچوب مفهومی برانگیخته شده است که می‌تواند موضوع عدم اطمینان و نادقیقی واژه‌ای را طرح کند و برای اطلاعات نادقیق در مسائل تصمیم‌گیری دنیای واقعی کاربرد دارد. این نگرش نسبت به نامعلومی رفتار انسان امکان مطالعه یک حوزه جدید تحلیل تصمیم با عنوان تصمیم‌گیری فازی را فراهم می‌کند [۳، ص ۹]. در بسیاری از شرایط واقعی تصمیم‌گیرندگان معمولاً نمی‌توانند به دلیل وجود ابهام‌ها در شرایط تصمیم‌گیری و اطلاعات به ارائه ترجیحات خود بپردازند. بر این اساس مطالعه تصمیم‌گیری چند معیاره در محیط فازی شهودی تا حد زیادی لازم می‌باشد. مجموعه فازی بازه‌ای شهودی به دلیل داشتن دو شاخص درجه عضویت و درجه عدم عضویت می‌تواند فضای خوبی برای تصمیم‌گیری ایجاد کند [۴، ص ۱۹۷]. در این مقاله نیز با توجه به عدم اطمینانی که در بورس اوراق بهادار حاکم است و همچنین در نظر گرفتن گرایش‌ها و ترجیحات مختلف سرمایه‌گذاران از مجموعه اعداد فازی شهودی بازه‌ای استفاده

می‌شود. هدف از این مقاله رتبه‌بندی چهار صنعت بورس اوراق بهادار می‌باشد که برای این منظور فنون روش تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی مدنظر قرار گرفته و از بین این فنون روش تاپسیس[۲] انتخاب شده است.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

۲-۱- رتبه‌بندی شرکت‌ها

بورس اوراق بهادار بازار متشکل و رسمی سرمایه برای خرید و فروش اوراق سهام یا اوراق قرضه با ضوابط و مقررات خاص است [۵، ص ۲۶]. رتبه‌بندی شرکت‌ها در این بازار سبب می‌شود تا شرکت‌های ضعیف صنعت، فاصله خود را با برترین‌ها تشخیص داده و راهبرد مناسب برای رسیدن به آنها را تدوین کنند و شرکت‌های برتر با تعریف برنامه‌ها و راهبردهای مناسب برتری خود را مستحکم‌تر کنند. در کنار این موارد، ارائه اطلاعات فرصتی برای سرمایه‌گذاران در جهت سرمایه‌گذاری مناسب فراهم می‌کند. به طور کلی رتبه‌بندی شرکت‌های بورس تهران به دو شکل انجام می‌شود، در روش اول، رتبه‌بندی براساس یک متغیر و روش دوم، بر اساس"میانگین همساز "است. از طرفی برتری مدل‌های تصمیم‌گیری در قیاس با مدل‌های ذکر شده در زمینه‌های سهولت محاسبه، استفاده از داده‌های واقعی، قابلیت بهینه‌سازی، اقتضایی بودن و... بیان می‌شود [۶، ص ۱۲۹].

۲-۲- شاخص‌های ارزیابی عملکرد

ایجاد ارزش در شرکت‌ها یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران محسوب می‌شود. برای نشان دادن میزان موفقیت مدیران در ایجاد و افزایش ارزش از معیارهای ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود [۷، ص ۹۳]. مدیران در دنیای رقابتی امروز، دورانی را پیش رو دارند که آنها را ملزم می‌کند چارچوب اقتصادی جدیدی در شرکت‌های خود مستقر کنند. از این رو یافتن شاخصی که بتوان با استفاده از آن عملکرد شرکت را با اطمینانبه نسبت معقولی تشریح نمود یک ضرورت است [۸، ص ۹۷]. معیار مناسب عملکرد شرکت، معیاری است که به میزان ثروت اضافی که شرکت برای سهامداران خود ایجاد می‌کند، توجه خاصی داشته باشد و افراد را در تصمیم گیری‌های مربوط به ایجاد ارزش یاری کند [۷، ص ۹۳] . عدم استفاده از معیارهای مناسب برای ارزیابی

عملکرد باعث می‌شود ارزش یک شرکت به سمت ارزش واقعی سوق پیدا نکند و موجب زیان دیدن یک گروه از خریداران سهام و سود فزاینده برای گروه دیگر شود [۹، ص ۴۴].

در پژوهش حاضر از سه شاخص برای ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع استفاده می‌شود، در زیر به تفسیر آنها پرداخته می‌شود:

سود هر سهم (EPS)[۳]: یکی دیگر از عوامل مهم برتری سهم، میزان سودآوری آن است. با توجه به اینکه تعداد سهام منتشر شده از سوی شرکت‌ها متفاوت است، میزان سودآوری هر سهم را با نسبت سود هر سهم می‌سنجند با محاسبه این رقم سودی که یک شرکت در یک دوره مشخص به ازای یک سهم عادی به‌دست آورده است، مشخص می‌شود [۱۰، ص ۱۱۵].

EPS =(سود پس از کسر مالیات – سهم سهام ممتاز)/ تعداد سهام عادی منتشر شده

بازده حقوق صاحبان سهام: نرخ بازده حقوق صاحبان سهام از طریق تقسیم سود خالص متعلق به سهامداران عادی به حقوق صاحبان سهام محاسبه می‌شود [۷، ص ۹۶].

ریسک: ریسک از مهم‌ترین شاخص‌ها در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری می‌باشد. عدم اطمینان نسبت به بازده دوره‌های آتی سهام ،سرمایه‌گذاری را با ریسک همراه می‌کند. ریسک عبارت است از احتمال اختلاف بین بازده واقعی وبازده مورد انتظار. محاسبه ریاضی ریسک کل سهام با تعیین انحراف معیار بازده انجام می‌شود؛ یعنی هرچه واریانس (پراکندگی) بازده سهام بیشتر باشد، ریسک سهام بیشتر خواهد شد [۱۱، ص ۹۶].

ریسک کل= انحراف معیار تمام جریانه‌ای نقدی از ارزش موردانتظار

۲-۳- مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه

تصمیم‌گیری چند شاخصه از مدل‌های ریاضی است و به رویکردی از حل مسئله اشاره می‌کند که به منظور انتخاب یک گزینه از تعداد محدودی گزینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. منطق زیربنایی روش تاپسیس (روش منظم کردن ترجیحات با تشابه

به راه‌حل ایده‌آل)، تعریف راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی بوده و مبنای آن بر این است که گزینه منتخب کوتاه‌ترین فاصله را تا راه‌حل ایده‌آل داشته باشد . راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی، راه‌حلی فرضی است که در آن تمامی ارزش‌های شاخص، به‌ترتیب مشابه ارزش‌های شاخص ماکزیمم و مینیمم در پایگاه داده باشد [۱، ص ۱۱۴].

۲-۴- منطق فازی شهودی

در منطق کلاسیک ریاضی ارزش و یا میزان صحت یک گزاره با ۱ به‌عنوان درست و ۰ به معنی نادرست تعریف می‌شود. در منطق فازی این ارزش مقداری حقیقی است که از بازه [۰،۱] انتخاب می‌شود. این ارزش یا میزان صحت را می‌توان "درجه عضویت" نامید. آتاناسوف یک مقدار حقیقی دیگر از فاصله [۰،۱] با عنوان "درجه عدم عضویت" به این تعریف افزود [۱۲، ص ۲۳].

آتاناسوف[۴] و گارگوف[۵] مجموعه فازی شهودی را به مجموعه بازه‌ای شهودی تعمیم دادند که در آن $\tilde{t}_\alpha(x_i)$ یا $\tilde{\mu}(x_i)$ درجه عضویت اعضای مجموعه است و $\tilde{f}_\alpha(x_i)$ یا $\tilde{v}(x_i)$ درجه عدم عضویت اعضای مجموعه می‌باشد. این رابطه به‌صورت زیر ارائه می‌شود [۴، ص ۱۹۸].

$$\begin{cases} \tilde{A}= \{ (x_i , \tilde{t}_\alpha(x_i), \tilde{f}_\alpha (x_i)) \mid x_i \in X\} \\ \qquad \tilde{f}_\alpha (x_i) \in [۰,۱] \\ \qquad \tilde{t}_\alpha(x_i) \in [۰,۱] \\ x_i \in X \quad \sup \tilde{t}_\alpha(x_i)+\sup\tilde{f}_\alpha (x_i) \le ۱ \end{cases}$$

۲-۵- عملگرهای فازی شهودی بازه‌ای

آتاناسوف و گارگوف $\tilde{f}_\alpha(x_i)$ یا $\tilde{t}_\alpha(x_i)$ یا $\tilde{\mu}(x_i)$ و $\tilde{v}(x_i)$ را عدد فازی شهودی بازه‌ای نامیده‌اند که اعداد $\alpha_۱$ و $\alpha_۲$ مطابق رابطه زیر ارائه می‌شود. اگر این دو عدد از این مجموعه باشد، آن گاه عملگرهای این مجموعه در جدول ۱ نمایش داده می‌شود [۴، ص ۱۹۹].

$$\alpha_1= (\left[t^-_{\alpha_1}, t^+_{\alpha_1}\right] , \left[f^-_{\alpha_1}, f^+_{\alpha_1}\right]) \quad , \quad \alpha_2= (\left[t^-_{\alpha_2}, t^+_{\alpha_2}\right] , \left[f^-_{\alpha_2}, f^+_{\alpha_2}\right])$$

جدول ۱ عملگردهای اصلی مجموعه اعداد فازی شهودی بازه‌ای

$\alpha_1 \oplus \alpha_2 = \left(\left[t_{\alpha_1}^- + t_{\alpha_2}^- - t_{\alpha_1}^- \times t_{\alpha_2}^-, t_{\alpha_1}^+ + t_{\alpha_2}^+ - t_{\alpha_1}^+ \times t_{\alpha_2}^+ \right], \left[f_{\alpha_1}^- \times f_{\alpha_2}^-, f_{\alpha_1}^+ \times f_{\alpha_2}^+ \right] \right)$
$\alpha_1 \otimes \alpha_2 = \left(\left[t_{\alpha_1}^- \times t_{\alpha_2}^-, t_{\alpha_1}^+ \times t_{\alpha_2}^+ \right], \left[f_{\alpha_1}^- + f_{\alpha_2}^- - f_{\alpha_1}^- \times f_{\alpha_2}^-, f_{\alpha_1}^+ + f_{\alpha_2}^+ - f_{\alpha_1}^+ \times f_{\alpha_2}^+ \right] \right)$
$\lambda\alpha = \left(\left[1 - (1 - t_{\alpha_1}^-)^\lambda, 1 - (1 - t_{\alpha_1}^+)^\lambda \right], \left[(f_{\alpha_1}^-)^\lambda, (f_{\alpha_1}^+)^\lambda \right] \right)\ \lambda > 0$
$\alpha^\lambda = \left(\left[(t_{\alpha_1}^-)^\lambda, (t_{\alpha_1}^+)^\lambda \right], \left[(1 - (1 - t_{\alpha_1}^-)^\lambda), (1 - (1 - t_{\alpha_1}^+)^\lambda) \right] \right)$

با فرض دو عدد بازه‌ای $a = [a^-, a^+]$ و $b = [b^-, b^+]$ طول بازه به صورت زیر تعریف می‌شود [۱۳، ص ۵۹۴۰] $L(a) = a^+ - a^-$ و $L(b) = b^+ - b^-$

۲-۶- متغیرهای زبانی

جدول ۲ متغیرهای زبانی را نشان می‌دهد که برای اعداد مجموعه فازی شهودی وجود دارد [۴، ص ۲۰۰].

جدول ۲ نمایش متغیرهای زبان

$\sigma_1 = ([0,0], [0/75,0/95])$	به شدت ضعیف	1/4
$\sigma_2 = ([0,0/2], [0/5,0/7])$	ضعیف	1/3
$\sigma_3 = ([0/25,0/45,], [0/25,0/45,])$	به‌نسبت ضعیف	1/2
$\sigma_4 = ([0/5,0/7], [0/125,0/22])$	خوب	1
$\sigma_5 = ([0/75,0/85], [0/11,0/0625])$	به نسبت خوب	2
$\sigma_5 = ([0/75,0/85], [0/11,0/0625])$	خیلی خوب	3
$\sigma_5 = ([0/75,0/85], [0/11,0/0625])$	بینهایت عالی	4

برخی از پژوهش‌های انجام شده مرتبط با تحقیق حاضر عبارتند از: اورتاگول[۶] و کاراکاسوگلو[۷] (۲۰۰۷) از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و روش شباهت به گزینه ایده‌آل به منظور ارزیابی عملکرد مالی استفاده کردند. روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در تعیین وزن نسبت‌های مالی مورد نظر به کار گرفته شد، سپس با استفاده از این اوزان و روش تاپسیس ۱۵ شرکت در صنعت سیمان ترکیه رتبه‌بندی شدند [۱۴].

وانگ[۸] (۲۰۰۸) به منظور ارزیابی عملکرد مالی خطوط هواپیمایی تایوان، از تحلیل روابط خاکستری در دسته‌بندی نسبت‌های مالی و از تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در رتبه‌بندی نهایی شرکت‌ها استفاده کرد [۱۵]. وانگ و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای، مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه برای ارزیابی عملکرد آرشیو سایت‌ها را با اطلاعات فازی شهودی بازه‌ای بررسی کردند. بر اساس روش تاپسیس، مراحل محاسبه انجام شده است. وزن همینگ فاصله بین هر راه‌حل ایده‌آل و گزینه مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی محاسبه شد. سپس با توجه به فاصله همینگ وزن، درجه نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل مثبت محاسبه می‌شود و گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند [۱۶]. مقیمی، انوری، آموزش و قیصری (۲۰۱۳) شرکت‌های صنعت شیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را براساس نسبت‌های مالی با تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی و تاپسیس رتبه‌بندی کردند [۱۷]. خواجوی، فتاحی و قدیریان (۱۳۹۴) عملکرد مالی شرکت های صنایع دارویی، فلزات اساسی و خودرو و قطعات بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از مدل ترکیبی فازی- AHP- ویکور، رتبه‌بندی و ارزیابی کردند [۱۸]. غفاری فرد و زاهدی (۱۳۹۴) به پژوهشی با عنوان رتبه‌بندی شرکت‌های صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با استفاده از رویکرد ترکیبی (AHP–TOPSIS) بر اساس عملکرد مالی پرداختند. در این تحقیق نسبت‌های مالی شرکت‌ها در ۵ نسبت اصلی و ۱۶ نسبت فرعی که زیرمجموعه نسبت های اصلی می‌باشند، به عنوان معیار رتبه‌بندی در نظر گرفته شده تا شرکت‌های صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات بورس اوراق بهادار با استفاده از مدل ترکیبی AHP و TOPSISدر سال‌های ۱۳۸۹ ،۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ مورد ارزیابی و رتبه بندی قرار گیرند. . نتایج رتبه بندی نشان می‌دهد که صنایع پمپ‌سازی ایران، شرکت سرمایه‌گذاری پارس‌توشه و گروه صنعتی بوتان به‌ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم شرکت‌های برتر صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات قرار می‌گیرند [۱۹]. امیری، بکی و بیگلری (۱۳۹۲) به رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه و شبکه عصبی مصنوعی پرداختند. در این راستا نسبت‌های مالی ۱۸۱ شرکت تولیدی بورسی در طی ۳ سال از روی صورت‌های مالی آنها استخراج شد. نخست ۵۰ شرکت انتخاب و به‌وسیله روش تاپسیس رتبه‌بندی می‌شود. نسبت‌های مالی به عنوان معیار و وزن‌های هر معیار به‌وسیله روش آنتروپی

شانون معلوم می‌شوند. سپس با این رتبه‌بندی شرکت‌ها به چهار طبقه تقسیم‌بندی می‌شوند .این دسته‌بندی به شبکه عصبی مصنوعی آموزش داده می‌شود، نتایج آماری حاکی از دسته‌بندی قوی شبکه می‌باشد .سپس همه شرکت‌های موجود در این پژوهش توسط شبکه عصبی دسته بندی می‌شوند [۲۰]. انواری، حسینیان و رضایی (۱۳۹۱) با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه و مدل‌های ترکیبی، رتبه‌بندی مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران را انجام دادند. در این پژوهش نخست شرکت‌های بورس تهران با استفاده از مدل‌های مختلف MCDM رتبه‌بندی شده‌اند. به دلیل اختلاف معنادار میان رتبه‌های این روش‌ها، با استفاده از متدهای ادغامی، رتبه نهایی شرکت‌ها تعیین می‌شود [۲]. مؤمنی و نجفی (۱۳۸۳) شاخص‌های مالی را با استفاده از روش آنتروپی وزن‌دهی کردند، سپس با استفاده از تاپسیس، رتبه ۱۷۰شرکت را در ۱۳ صنعت جداگانه بورس تهران مشخص کردند [۲۱]. خورشید، تسلیمی، کارولوکس، بدیع و جعفرنژاد (۱۳۸۳) با محیط فازی تصمیم‌گیری گروهی از طریق روش تصمیم‌گیری تاپسیس برای رتبه‌بندی و انتخاب پروژه در مرکز تحقیقات مخابرات ایران استفاده کردند [۳]. احمدپور، اکبرپور و رضوی (۱۳۸۸) از ترکیب تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جهت کمک به سرمایه‌گذاران به‌منظور انتخاب سهام در بازار سهام اقدام کردند. آنها شرکت‌های صنعت دارو را در بورس اوراق بهادار ایران مطالعه کردند و با استفاده از روش وزن‌دهی ساده، تاپسیس و روش تسلط تقریبی[۹] و همین طور روش کپلند شرکت‌ها را رتبه‌بندی نمودند [۲۲]. دانش شکیب و فضلی (۱۳۸۸) با استفاده از رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس براساس شاخص‌های مالی شرکت‌های صنعت سیمان حاضر در بورس اوراق بهادار تهران را رتبه‌بندی کردند.آنها از طریق پرسشنامه و جمع‌آوری نظر خبرگان وزن (اهمیت) معیارهای مالی را تعیین نمودند [۱]. رضوانی و مهدی پور (۱۳۸۸) به تحقیقی با موضوع کاربرد فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی جهت اولویت‌بندی محصولات تولیدی کارخانه چینی مقصود مشهد پرداختند. در این پژوهش با استفاده از دو روش تسلط تقریبی و تاپسیس به صورت فازی محصولات کارخانه چینی مقصود مشهد جهت اولویت‌بندی و رتبه‌بندی تحلیل شده‌اند. با مشاهده نتایج روش‌های ادغام و تخصیص خطی و همچنین نتایج روش تسلط تقریبی و

تاپسیس، این نتیجه استنباط شد که برای شرکت مورد بررسی، از بین این دو روش نتایج روش تسلط تقریبی با نتایج روش‌های ادغام یکی بوده و تفاوتی ندارند [۲۳].

این پژوهش نیز با روش تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی برای رتبه‌بندی شرکت‌ها براساس شاخص‌های مالی ریسک، خالص سود هر سهم (EPS) و بازده حقوق صاحبان سهام انجام می‌گیرد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف، یک تحقیق کاربردی است. در بخش ادبیات تحقیق برای جمع‌آوری مطالب از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. در این پژوهش به منظور ارزیابی و رتبه بندی صنایع موجود در بورس اوراق بهادار چهار صنعت مختلف انتخاب شده است که عبارتند از سیمان و گچ، فراورده‌های نفتی (تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی)، کاشی و سرامیک و خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری). اطلاعات و داده‌های مورد نیاز با کمک نرم‌افزار تدبیرپرداز و رهاورد نوین طی سال ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۴ از صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت‌های موجود در این چهار صنعت، استخراج شده است. پس از جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، از داده‌های مربوط به شرکت‌های موجود در هر صنعت میانگین گرفته می‌شود به این صورت برای هر شاخص یک عدد به دست می‌آید. برای تبدیل داده‌ها به متغیرهای زبانی، میانگین و انحراف داده‌های مربوط به هر شاخص در چهار صنعت محاسبه شده است و با اضافه و کم کردن انحراف معیار از میانگین، بیشترین (بینهایت عالی) و کمترین حالت (به‌شدت ضعیف) به دست آمد. هرچه داده‌ها از میانگین کمتر باشند، ضعیف‌تر و هرچه از میانگین بیشتر باشند، بهتر هستند، بر این اساس سایر داده‌ها نیز نامگذاری می‌شوند. سپس با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی ماتریس تصمیم تشکیل شد و سپس با استفاده از روش تاپسیس به صورت فازی صنایع مختلف برای اولویت‌بندی و رتبه‌بندی تجزیه‌وتحلیل شدند.

۳-۱- مدل پژوهش

برای انجام این تحقیق مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

مرحله ۱: شناسایی شاخص‌ها و گزینه‌های ارزیابی.

مرحله ۲: تجمیع نظر تصمیم‌گیرنده و تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری فازی شهودی با ارزش بازه‌ای

در ابتدا چون در این تحقیق از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی استفاده می‌شود، بنابراین برای تشکیل ماتریس تصمیم باید واژه‌های زبانی را به اعداد فازی تبدیل کرد. با استفاده از جدول ۲ هر یک از عناصر در این ماتریس به شکل رابطه زیر نمایش داده می‌شود:

$x_{ij} = ([\mu^{l}_{11}, \mu^{u}_{11}], [v^{l}_{11}, v^{u}_{11}])$

سپس ماتریس تصمیم‌گیری در قالب ارزش بازه‌ای به‌صورت زیر بیان می‌شود [۱۳، ص ۵۹۴۱].

$$F= \left(\left\langle [\mu^{l}_{ij}, \mu^{u}_{ij}], [v^{l}_{ij}, v^{u}_{ij}] \right\rangle\right)_{mxn} =$$

$$\begin{array}{c} \\ x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} \alpha_1 & \alpha_2 & & \alpha_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} (\langle [\mu^{l}_{11}, \mu^{u}_{11}], [v^{l}_{11}, v^{u}_{11}] \rangle) & (\langle [\mu^{l}_{12}, \mu^{u}_{12}], [v^{l}_{12}, v^{u}_{12}] \rangle) & \cdots & (\langle [\mu^{l}_{1n}, \mu^{u}_{1n}], [v^{l}_{1n}, v^{u}_{1n}] \rangle) \\ (\langle [\mu^{l}_{21}, \mu^{u}_{21}], [v^{l}_{21}, v^{u}_{21}] \rangle) & (\langle [\mu^{l}_{22}, \mu^{u}_{22}], [v^{l}_{22}, v^{u}_{22}] \rangle) & \cdots & (\langle [\mu^{l}_{2n}, \mu^{u}_{2n}], [v^{l}_{2n}, v^{u}_{2n}] \rangle) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ (\langle [\mu^{l}_{m1}, \mu^{u}_{m1}], [v^{ll}_{m1}, v^{u}_{m1}] \rangle) & (\langle [\mu^{l}_{m2}, \mu^{u}_{m2}], [v^{l}_{m2}, v^{u}_{m2}] \rangle) & \cdots & (\langle [\mu^{l}_{mn}, \mu^{u}_{mn}], [v^{l}_{mn}, v^{u}_{mn}] \rangle) \end{bmatrix} \end{array}$$

مرحله ۳: به دست آوردن وزن شاخص‌ها

برای محاسبه وزن شاخص‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شده است به این صورت که برای تشکیل ماتریس مقایسات زوجی نخست با نظر خبرگان دانشگاهی که در این زمینه صاحبنظر می‌باشند، ارجحیت شاخص‌ها نسبت به یکدیگر مشخص شد سپس با استفاده از جدول ۲ ارجحیت‌های زبانی به اعداد فازی شهودی تبدیل شد، سپس با استفاده از رابطه (۱) ماتریس مقایسات زوجی نرمال شد به‌طوری که هر عنصر x_{ij} از ماتریس مقایسات زوجی به عنصر r_{ij} تبدیل و ماتریس $\acute{A}$ به‌صورت زیر تشکیل شد.

$$r_{ij}=\left(\left[\frac{\mu^{l}_{\delta_{ij}}-min_i(\mu^{l}_{\delta_{ij}})}{1-min_i\left(\mu^{l}_{\delta_{ij}}\right)-min_i\left(v^{l}_{\delta_{ij}}\right)},\frac{\mu^{l}_{\delta_{ij}}-min_i(\mu^{l}_{\delta_{ij}})}{1-min_i\left(\mu^{l}_{\delta_{ij}}\right)-min_i\left(v^{l}_{\delta_{ij}}\right)}\right]\right),\left(\left[\frac{v^{l}_{\delta_{ij}}-min_i(v^{l}_{\delta_{ij}})}{1-min_i\left(\mu^{l}_{\delta_{ij}}\right)-min_i\left(v^{l}_{\delta_{ij}}\right)},\frac{v^{l}_{\delta_{ij}}-min_i(v^{l}_{\delta_{ij}})}{1-min_i\left(\mu^{l}_{\delta_{ij}}\right)-min_i\left(v^{l}_{\delta_{ij}}\right)}\right]\right) \quad (۱)$$

$$\acute{A}=\begin{pmatrix}([\mu'^{l}_{11},\mu'^{u}_{11}],[\vartheta'^{l}_{11},\vartheta'^{u}_{11}]) & \dots\dots & ([\mu'^{l}_{1n},\mu'^{u}_{1n}],[\vartheta'^{l}_{1n},\vartheta'^{u}_{1n}])\\ ([\mu'^{l}_{n1},\mu'^{u}_{n1}],[\vartheta'^{l}_{n1},\vartheta'^{u}_{n1}]) & \dots\dots & ([\mu'^{l}_{nn},\mu'^{u}_{nn}],[\vartheta'^{l}_{nn},\vartheta'^{u}_{nn}])\end{pmatrix}$$

پس از نرمال‌سازی هر یک از عناصر ماتریس، با استفاده از میانگین هندسی و عملگرهای مجموعه فازی شهودی بردار وزن شاخص‌ها محاسبه شد [۴، ص ۲۰۳].

$$W=(([\omega^{l}_1,\omega^{u}_1],[\rho^{l}_1,\rho^{u}_1]),([\omega^{l}_2,\omega^{u}_2],[\rho^{l}_2,\rho^{u}_2]),\dots,([\omega^{l}_n,\omega^{u}_n],[\rho^{l}_n,\rho^{u}_n]))$$

مرحله ۴: ساخت مدل برنامه‌ریزی خطی کمکی برای گزینه‌ها $x_i \epsilon x$ و حل مدل برنامه‌ریزی خطی کمکی با استفاده از روش سیمپلکس برای برنامه‌ریزی خطی و به دست آوردن فواصل ضریب نزدیکی نسبی $Ci=[c_i^{L},c_i^{u}]$

معیار نزدیکی نسبی به صورت $C_i(\mu_{ij},v_{ij})$ و مرزهای بالا و پایین آن c_i^{u} و c_i^{l} تعریف می‌شود و برای محاسبه آن از برنامه‌ریزی خطی زیر استفاده می‌شود [۱۳، ص ۵۹۴۲].

$$c_i^{u}=\max\left\{\sum_{j=1}^{n}\left[t_j\mu_{ij}^{u}+y_j(1-v_{ij}^{l})\right]\right\} \quad (۲)$$

$$\text{S . t .}\begin{cases}z\omega_j^{i}\le t_j\le z\omega_j^{u} & (j=1,2,\dots n),\\ z\rho_j^{i}\le y_j\le z\rho_j^{u} & (j=1,2,\dots n),\\ \sum_{j=1}^{n}(t_j+y_j)=1,\\ z\ge 0,\end{cases}$$

$$c_i^{l}=\min\left\{\sum_{j=1}^{n}\left[t_j\mu_{ij}^{l}+y_j(1-v_{ij}^{u})\right]\right\} \quad (۳)$$

$$\text{S . t .}\begin{cases}z\omega_j^{i}\le t_j\le z\omega_j^{u} & (j=1,2,\dots n),\\ z\rho_j^{i}\le y_j\le z\rho_j^{u} & (j=1,2,\dots n),\\ \sum_{j=1}^{n}(t_j+y_j)=1,\\ z\ge 0,\end{cases}$$

به طوری که:

$z=\frac{1}{\sum_{j=1}^{n}(\omega_j+\rho_j)}$

and

$\begin{cases} t_j = z\omega_j, \\ y_j = z\rho_j \end{cases} \quad (j = 1,2,\dots n)$

مرحله ۵: محاسبه درجه بهینه θ_i از عضویت برای همه گزینه‌های $x_i \epsilon x$

احتمال $x_i \geq x_k$ به‌وسیله $c_i \geq c_k$ اندازه‌گیری می‌شود جایی که c_i و c_k متناظر با گزینه‌های x_i و x_k می‌باشد، بنابراین احتمال $x_i \geq x_k$ برای گزینه‌های x_i و x_k براساس رابطه زیر محاسبه می‌شود [۱۳، ص ۵۹۴۲].

$$P(x_i \geq x_k) = p(c_i \geq c_k) = \max\left\{1 - max\left\{\frac{c_k^u - c_i^l}{L(c_i)+L(c_k)}, 0\right\}, 0\right\}, \quad (۴)$$

where $C_i = [c^l_i, c^u_i]$, $C_k = [c^l_k, c^u_k]$, $L(C_i) = c^u_i - c^l_i$ and $L(C_k) = c^u_k - c^l_k$

سپس ماتریس احتمال براساس رابطه زیر تعیین می‌شود، به طوری که:

$p_{ik} = p(x_i \geq x_k)$

$$P = (p_{ik})_{m\times m} = \begin{array}{c} \\ x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ x_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} x_1 & & x_2 & & & x_m \end{array} \\ \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & p_{1m} \\ p_{21} & p_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & p_{2m} \\ \cdot & & \cdot & & & \cdot \\ \vdots & & \vdots & & & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \cdot & \cdot & & p_{mm} \end{bmatrix} \end{array}$$

درجه بهینگی عضویت برای گزینه‌های x_i به صورت زیر تعریف می‌شود [۱۳، ص ۵۹۴۲]:

$$\theta_i = \frac{1}{m(m-1)}\left(\sum_{k=1}^{m} p_{ik} + \frac{m}{2} - 1\right), \quad (۵)$$

مرحله ۷: ایجاد رتبه‌بندی برای گزینه‌های $x_i \epsilon x$ با توجه به کاهش مقدار θ_i

۴- یافته‌های پژوهش

در این قسمت نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش و رتبه‌بندی شرکت‌های صنایع منتخب ارائه شده است.

در ابتدا با استفاده از جدول ۲ واژه‌های زبانی را به اعداد فازی تبدیل شده، سپس ماتریس تصمیم‌گیری در قالب ارزش بازه‌ای به‌صورت زیر بیان می‌شود.

جدول ۳ ماتریس تصمیم‌گیری با ارزش بازه‌ای

	ریسک	خالص سود هر سهم (EPS)	جمع حقوق صاحبان سهام
سیمان و گچ	[/۷ ، /۵] [/۲ ، ۰]	[/۲۲ ، /۱۲۵] [/۷ ، /۵]	[/۲۲ ، /۱۲۵] [/۷ ، /۵]
فراورده‌های نفتی (تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی)	[/۰۶۲۵ ،/۱۱] [/۷۵ ،/۸۵]	[/۱۱ ، /۰۶۲۵] [/۸۵ ، /۷۵]	[/۱۱ ، /۰۶۲۵] [/۸۵ ، /۷۵]
کاشی و سرامیک	[/۴۵ ، /۲۵] [/۲۵، /۴۵]	[/۴۵ ، /۲۵] [/۲۵، /۴۵]	[/۹۵ ،/۷۵] [۰ ، ۰]
خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)	[/۱۱ ، /۰۶۲۵] [/۸۵ ، /۷۵]	[/۷ ، /۵] [/۲ ، ۰]	[/۱۱ ، /۰۶۲۵] [/۸۵ ، /۷۵]

برای محاسبه وزن شاخص‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شده بدین صورت که نخست ماتریس مقایسات زوجی نرمال شده را تشکیل داده و با استفاده از آن وزن شاخص‌ها محاسبه شده است.

جدول ۴ ماتریس مقایسه زوجی نرمال شده شاخص‌ها نسبت به هم

	ریسک	**خالص سود هر سهم (EPS)**	**جمع حقوق صاحبان سهام**
ریسک	[/۲۳ ، /۰۹] [/۶۵ ، /۳۶]	[/۵۶ ، /۲۷] [/۲۹ ، ۰]	**[/۷۳ ،/۸۷] [۰ ، /۰۷]**
خالص سود هر سهم (EPS)	[/۱۱ ، ۰] [/۸ ، /۵۷]	[/۳۶ ، /۱۴] [/۴۶ ، ۰]	**[/۵۷ ، /۸] [۰ ، /۱۱]**
جمع حقوق صاحبان سهام	[/۳۷ ، /۱۴] [/۵۱ ، /۲۹]	[/۶۶ ، /۴۳] [/۲۳ ، ۰]	[/۵۷ ، /۸] [۰ ،/۱۱]

جدول ۵ وزن شاخص‌ها براساس روش تحلیل سلسله مراتبی فازی

	ریسک	(EPS)	جمع حقوق صاحبان سهام
وزن	[۰ ، /۰۶] [۰ ، /۵۵]	[۰ ،/۱۱] [۰ ،/۶۷]	[۰ ، /۴۵] [۰،/۰۳]

با حل مدل‌های برنامه‌ریزی خطی معیار نزدیکی نسبی که به صورت c_i^u و c_i^l تعریف می‌شود، به دست آمد.

C^u_1= ۰ ، C^l_1= /۴
C^l_2=۰ ، C^u_2= /۵۵
C^l_3= ۰ ، C^u_3= /۷۵
C^l_4= ۰ ، C^u_4= /۹۳

سپس ماتریس احتمال به صورت زیر تشکیل می‌شود به طوری که $p_{ik}=p(x_i \geq x_k)$

جدول ۶ ماتریس احتمال برای گزینه‌های تصمیم

	سیمان و گچ	فراورده‌های نفتی	کاشی و سرامیک	خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)
سیمان و گچ	/۵	/۴۳	/۳۵	۰/۳
فراورده‌های نفتی	/۵۸	/۵	/۴۳	/۳۸
کاشی و سرامیک	/۳۶	/۳۳	/۵	/۲۱
خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)	/۴	/۱۲	/۵۶	/۵

درجه بهینگی عضویت (θ) برای گزینه‌ها به صورت زیر تعریف شده است.

جدول ۷ درجه بهینگی عضویت گزینه‌های تصمیم

	فراورده‌های نفتی	سیمان و گچ	کاشی و سرامیک	خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)
θ	/۲۴	/۲۱	/۲۰	/۱۹

بنابراین بهترین گزینه برای سرمایه‌گذاری صنعت سیمان و گچ می‌باشد و رتبه‌بندی صنایع مورد مطالعه به‌صورت زیر می‌باشد:

۱. فراورده‌های نفتی (تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی)

۲. سیمان و گچ

۳. کاشی و سرامیک

۴. خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)

هدف پژوهش حاضر، توسعه یک روش برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه با رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس شاخص‌ها و وزن شاخص‌ها به‌وسیله مجموعه فازی شهودی با ارزش بازه‌ای می‌باشد که با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن شاخص‌ها تعیین شد سپس با استفاده از روش تاپسیس فازی به رتبه‌بندی صنایع منتخب پرداخته شد. حال برای بررسی کارایی روش ارائه شده در این پژوهش، از شاخص نرخ بازگشت سرمایه (ROI)[۱۰] استفاده شده است بدین صورت که نخست شاخص ROI برای هر صنعت محاسبه شد سپس نتایج اولویت‌بندی حاصل از این پژوهش با استفاده از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن با نتایج اولویت‌بندی صنایع منتخب براساس ROI، مقایسه شد. نرخ بازگشت سرمایه (ROI) در کسب‌وکار متریکی برای اندازه‌گیری است و به یک سرمایه‌گذار اجازه می‌دهد تا عملکرد سرمایه‌گذاری را ارزیابی و مقایسه کند [۲۴، ص ۴].

ROI= سودخالص / کل دارایی‌ها

هرگاه داده‌ها به صورت رتبه‌ای جمع‌آوری شده باشند یا به رتبه تبدیل شده باشند، می‌توان از همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده کرد. طرز محاسبهٔ ضریب همبستگی رتبه‌ای برای داده‌های زوجی (X_i,Y_i) برای $i=1,2,3,...,k$ به این صورت است

که نخست به تمام x ها برحسب مقادیرشان رتبه داده می‌شود و همین کار را نیز برای y ها انجام می‌شود، سپس تفاضل بین رتبه‌های هر زوج (d_i) محاسبه می‌شود. در مرحله بعد توان دوم d ها را محاسبه کرده، در نهایت با استفاده از این فرمول ضریب همبستگی رتبه‌ای محاسبه می‌شود [۲۵].

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{k} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

حجم هر گروه :n

جدول ۸ تفسیر نتایج ضریب همبستگی [۲۵]

ضریب همبستگی	تفسیر
۰ –۰/۱	خیلی اندک و قابل چشم‌پوشی
۰/۱ –۰/۳	اندک
۰/۳ –۰/۵	متوسط
۰/۵ – ۱	زیاد

ضریب همبستگی بین این دو اولویت‌بندی، حکایت از کارایی روش به کار رفته در این پژوهش برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه دارد. در ادامه به تشریح سنجش کارایی روش پژوهش حاضر پرداخته می‌شود:

جدول ۹ رتبه‌بندی مقادیر مربوط به هریک از متغیرها

	سیمان و گچ	فراورده‌های نفتی	کاشی و سرامیک	خودرو
رتبه‌بندی پژوهش	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۱۹
رتبه	۲	۱	۳	۴
رتبه‌بندی براساس ROI	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۰۰۰۶
رتبه	۱	۲	۳	۴

ضریب همبستگی بین این دو گروه ۰/۸ به دست آمد که با توجه به جدول ۸، همبستگی زیادی بین آنها وجود دارد، درنتیجه کارایی روش پژوهش تأیید می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش توسعه یک روش برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه با رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس شاخص‌ها و وزن شاخص‌ها به‌وسیله مجموعه فازی شهودی با ارزش بازه‌ای می‌باشد که وزن شاخص‌ها به‌وسیله تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی محاسبه شد. در این روش، یک فاصله مطلق موزون بین مجموعه‌های فازی شهودی با استفاده از وزن مجموعه‌های فازی شهودی تعریف شده است، سپس به کمک دو مدل ساده برنامه‌ریزی خطی کمکی معیار نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل محاسبه می‌شود، در آخر براساس مفهوم احتمال گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. با توجه به این هدف و مطالعات انجام شده این مدل را برای رتبه‌بندی چهار صنعت گچ و سیمان، فراورده‌های نفتی، کاشی و سرامیک و خودرو در بورس پیاده‌سازی شد. همان‌گونه که در بخش‌های قبل بحث شد، سه شاخص ریسک، خالص سود هر سهم (EPS) و بازده حقوق صاحبان سهام به‌عنوان شاخص‌های رتبه‌بندی انتخاب شد. نتایج نهایی حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که صنایع فراورده‌های نفتی (تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی)، خودرو (تولید وسایل نقلیه موتوری)، سیمان و گچ و کاشی و سرامیک به‌ترتیب دارای بالاترین رتبه می‌باشند. با توجه به پژوهش‌های مشابه پژوهش حاضر که در زمینه رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس روش تصمیم‌گیری چند شاخصه صورت گرفته است نظیر (مقیمی و همکاران، ۲۰۱۳) و (خواجوی و همکاران، ۱۳۹۴) و (غفاری فرد و همکاران، ۱۳۹۴) و (خورشید و همکاران، ۱۳۸۳) و مقایسه آنها با تحقیق حاضر، مزایا و نقاط قوت تحقیق حاضر مشخص می‌گردد. استفاده از مجموعه‌های فازی شهودی در محیط‌های فازی و نامطمئن برای مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه مفید می‌باشد زیرا مجموعه‌های فازی شهودی بازه‌ای، تعمیمی از مجموعه‌های فازی معمولی است که دارای دو شاخصه درجه عضویت و درجه عدم عضویت برای مدل کردن فضای عدم قطعیت در مسائل دنیای واقعی به کار می‌روند که با استفاده از درجه عضویت و عدم عضویت، تصمیم‌گیرنده می‌تواند دخالت بیشتری در تصمیم‌گیری داشته باشد و تصمیم مطلوب‌تری را اتخاذ نماید.در تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه فازی، اوزان به صورت غیرقطعی، گنگ و مبهم ارزیابی می‌شوند. با توجه به عدم قطعیت

ذهن انسان، حل مسائل با داده‌های قطعی بی‌معنا است. بنابراین در بسیاری از موارد، داده‌های یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره به صورت داده‌های فازی شهودی بازه‌ای لحاظ می‌گردند. بنابراین نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر در محیط فازی با مجموعه‌های فازی شهودی بازه‌ای در مقایسه با پژوهش‌های مشابه، مطلوب‌تر می‌باشد. همچنین در این پژوهش، با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، معیار نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل محاسبه شد که در مقایسه با پژوهش‌های مشابه در زمینه تصمیم‌گیری چند شاخصه با روش تاپسیس دارای دقت و نوآوری بیشتری می‌باشد. از مزایای دیگر روش این پژوهش می‌توان به ترکیب رویکردهای تصمیم‌گیری چند شاخصه در محیط فازی با روش تاپسیس، با برنامه‌ریزی خطی و مجموعه‌های فازی شهودی بازه‌ای برای رتبه‌بندی در صنایع بورس اوراق بهادار اشاره کرد که نشان‌دهنده نوآوری در این پژوهش نسبت به پژوهش های مشابه می‌باشد.

پیشنهادهای کاربردی

این پژوهش می‌تواند به مجریان و متولیان بازار سرمایه، در امر رتبه‌بندی صنایع کمک کرده و همچنین به سازمان مدیریت صنعتی پیشنهاد می‌شود برای تهیه فهرست صنایع برتر ایران از این مدل استفاده کند. همچنین به سازمان بورس اوراق بهادار پیشنهاد می‌شود مؤسسه‌هایی برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی صنایع بورس با استفاده از رویکردهای نوین و ترکیبی تأسیس نماید. این پیشنهاد می‌تواند به سرمایه‌گذاران کمک کند تا بدون دغدغه، با توجه به این اطلاعات و درجه ریسک‌پذیری و بازده‌خواهی خود به انتخاب شرکت مورد نظر اقدام کنند.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

با توجه به مطالب ذکر شده به نظر می‌رسد می توان در پژوهش‌های آتی از شاخص‌های دیگری مثل شاخص‌های مبتنی بر ارزش برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی صنایع مورد بررسی این پژوهش استفاده کرد و تعداد گزینه‌های سرمایه‌گذاری را می‌توان افزایش داد تا تنوع بیشتری را در بر گیرد و رضایت بیشتری را برای سرمایه‌گذاران به همراه آورد .همچنین می‌توان از رویکردهای دیگر مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده کرد.

۶- پی‌نوشت‌ها

1. Multiple attribute decision making
2. Topsis
3. Earnings per share
4. Atanassov
5. Gargov
6. Ertugrul
7. Karakasoglu
8. Wang
9. Electre
10. Return on investment

۷- منابع

[1] Danesh M., Fazli S. (2009) "Ranking cement companies in Tehran Stock Exchange using the combined approach"; *Management Outlook*, 32: 109-129.

[2] Anvari A., Hosseinian SH., Rezai M. (2012) "Financial ratings companies Tehran Stock Exchange using multi-criteria decision-making methods and hybrid models"; *Financial Research*,1: 31-54.

[3] Khorshid S., Lux K., Taslimi M.S., Jafarnejad A., Badi K. (2005) "Ranking and selection of research projects under fuzzy environment group decision-making through technology topsis"; *Culture Management*, 5: 5-27.

[4] Ghorbani Z., Tavakoli R., Vahdani B., Minai M., Mosavi M. (2014) "Solving a network analysis process models to choose laws dispatcher using intuitive fuzzy set interval"; *Management studies in Iran*, 2: 195-213.

[5] Anvari A., Khotanlo M. (2009) "A comparative study of the top ranking based on profitability ratios and indicators Tehran Stock Exchange"; *Accounting and Auditing Survey*, 43: 25-43.

[6] Saremi M., Safari H., Fathi H., Hosseini F. (2009) "A model for ranking informatics companies"; *Letters Journal of Commerce*, 40: 127-154.

[7] Yahyazadefar M., Abonori E., Abadiyan M. (2009) "The relationship between of economic value added and profitability ratios and market value of shares of companies in the manufacture of automotive parts in Iran"; *Stock Exchange*, 6: 91-115.

[8] Norosh I., Mashayekhi M. (2004) "Usefulness of value added in predicting the accounting profit companies Products listed in the Tehran Stock Exchange for years 1375-1381"; *Review of Accounting and Auditing*, 36: 95-158.

[9] Jahankhani A., Zariffard A. (1378) "Do managers and shareholders use an appropriate benchmark for measuring the value of their company?"; *Financial Research*, 7-8: 41-64.

[10] Mirghafori H., Rajabipor A., Farid D. (2009) "The application of analytic hierarchy process fuzzy in prioritize the factors affecting stock selection in Tehran Stock Exchange from the perspective of shareholders"; Development and Investment, 3: 111-130.

[11] Rodposhti F., Asharion F., Tajmir H. (2016) "Ranking industry of Tehran stock exchange based on risk criteria from the perspective of institutional investors"; Asset Management and Financing, 2: 49-64.

[12] Pasha A., Fatemi A. (2002) "Intuitive fuzzy sets and operations on the set together with one of Psychology"; The Third Conference of Fuzzy Sets and Its Applications, pp. 22-32.

[13] Li D.F. (2010) "Linear programming method for MADM with interval-valued intuitionistic fuzzy sets"; *Expert Systems with Applications*, 37: 5939–5945.

[14] Ertugrul I., Karakasoglu N. (2007) "Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and Topsis methods"; *Expert Systems with Applications*.

[15] Wang Y. J. (2008) "Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in Taiwan"; Expert Systems with Applications, 34, pp. 1837–1845.

[16] Wang X., Gao Z., Wei G. (2011) "An approach to archives websites' performance evaluation in our country with interval intuitionistic fuzzy information; *Advances in Information Sciences and Service Sciences*, 7, pp., 112-117.

[17] Moghimi R. Anvari A. Amoozesh N., Ghesary Tan (2013) "Integrated fuzzy MCDM approach and analysis،to the evaluation of the financial performance of Iranian cement companies"; *Life Science Journal*, 10(5s).

[18] Khajavi SH., Fatahi H., Ghadirian M. (2015) Rankings and assess the financial performance of the industry enterprises of Tehran Stock Exchange using hybrid model fuzzy AHP- VIKOR, Case Study: Enterprises of pharmaceutical industry, basic metals and automobiles and parts"; *Knowledge Audit*, 60: 25-46.

[19] Ghafari M., Zahedi J. (2015) "Ranking of companies accepted industrial machinery and equipment the Stock Exchange using the hybrid approach (AHP-TOPSIS) Based on financial performance"; *Financial and Economic Policies*, 10: 67-88.

[20] Amiri M., Baky M., Biglari M. (2013)"Ranking of the production companies in the Tehran Stock Exchange using models decision-making with multiple criteria and Artificial Neural Network"; *Investment Knowledge*, 7: 73-84.

[21] Momeni M., Najafi A. (2004) "Evaluate the economic performance of companies listed on Tehran stock exchange using TOPSIS"; *Quarterly Economic Research*, 3: 55-68.

[22] Ahmadpur A., Akbarpur M., Razavi Z. (2009) The use of multi-criteria decision-making models in stock (pharmaceutical firms listed in the Tehran Stock Exchange); *Quarterly Stock Exchange*, 5: 5-38.

[23] Rezvani H., Mehdipur S. (2009) Application of fuzzy MADM techniques for prioritizing products of Mashhad maghsod Chinese factories"; *Management outlook*, 31: 179-196.

[24] Mohammadpoor H., Taghavifard M. (2014) "Calculating the rate of return on investment ROI specialized courses of Tehran Municipality"; *Urban Economy and Management*, 8: 1-16.

[25] http://azad1391.blogsky.com/1394/05/11/post-285/