بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره‌ی ٦٦، زمستان ١٣٩٠
صص. ٥٢-٤١

ارایه‌ی مدلی نوین در رتبه‌بندی و ارزیابی مالی شرکت‌ها (مطالعه‌ی موردی: صنعت فلزات اساسی بورس اوراق بهادار تهران)

مهدی مرادزاده فرد ـ استادیار حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ایران
نورالدین موسی زاده عباسی * ـ دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
سید محمد مشعشعی ـ دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

پذیرش مقاله: ١٣٩٠/٠٥/١٩ تأیید نهایی: ١٣٩٠/٠٨/١٧

چکیده

یکی از مهم‌ترین ابزارهای تعیین نقاط قوت و ضعف عملکرد، شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای بیرونی شرکت‌ها، رتبه بندی شرکت ها است. به‌دلیل عدم آشنایی متولیان شرکت‌ها و تحلیلگران بازار سرمایه با مدل‌های نوین رتبه‌بندی، اغلب رتبه‌بندی‌ها با مفروضاتی صورت می‌گیرد که شرایط عدم اطمینان در آن لحاظ نمی‌شود. در مقاله حاضر با ترکیب روش AHP با نظریه فازی شرایط عدم اطمینان به‌گونه‌ای منطقی و کاربردی مدلسازی شده است. از آنجایی- که درجه اهمیت نسبت‌های مالی برای گروه‌های مختلف متفاوت است، از اینرو با استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین گروه‌های مختلف تأثیرگذار در تصمیمات سرمایه‌گذاران، اوزان شاخص‌ها محاسبه و درنهایت با استفاده از روش TOPSIS شرکت‌های عضو صنعت فلزات اساسی بورس اوراق بهادار تهران در سال ١٣٨٨ رتبه‌بندی شده است.

کلیدواژه‌ها: : رتبه‌بندی، فلزات اساسی، AHP فازی، TOPSIS.

مقدمه

امروزه به‌دنبال رقابتی شدن اقتصاد جهانی و افزایش آگاهی عمومی از مسایل مالی و سرمایه‌گذاری، بازار سرمایه، نگاه‌ها را بیش از پیش به خود معطوف کرده است؛ از طرفی اغلب شرکت‌ها به‌منظور جلب توجه سرمایه‌گذاران اقدام به تولید کالا و خدمات با کیفیت بالا و بهای تمام شده پایین می‌نمایند؛ در این بین تعدادی از شرکت‌ها نیز سعی می‌کنند با ارایه

* نویسنده مسئول : نورالدین موسی زاده عباسی E-mail: noraddinm@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

اطلاعات غیرواقعی و گمراه کننده تصویر مطلوبی از وضعیت شرکت نشان داده و خود را در سطح رقابت برای جذب سرمایه‌گذاران حفظ کنند. از این‌رو ارزیابی عملکرد شرکت‌ها با شاخص‌های مناسب و گوناگون و همچنین رتبه‌بندی آنها با درنظر گرفتن این شاخص‌ها مهم است و برای سرمایه‌گذاران مطلوبیت دارد.

ارزیابی عملکرد با توجه به توسعه بازارهای سرمایه از مهم‌ترین موضوعات مورد توجه سهامداران، اعتباردهندگان، دولت‌ها و مدیران است. سرمایه‌گذاران همواره تمایل دارند تا از میزان موفقیت مدیران در به‌کارگیری از سرمایه شان آگاهی می‌یابند [۷].

نسبت‌های مالی مفیدترین شاخص برای عملکرد و وضعیت مالی شرکت هستند [۲۰]، رتبه‌بندی با لحاظ کردن چندین معیار که هر یک از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند تنها با به‌کارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ممکن می‌شود. در این روش‌ها از شاخص‌های مختلفی متناسب با نوع رتبه‌بندی استفاده می‌شود [۳]. از این‌رو با استفاده از نسبت‌های پنج‌گانه مالی به‌عنوان شاخص و با به‌کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار را ارزیابی مالی و رتبه‌بندی کرد.

با توجه به اینکه صنعت فلزات اساسی یکی از صنایع تأثیرگذار بورس اوراق بهادار تهران است که شرکت‌های زیادی در این صنعت عضو هستند و علاوه‌بر این صنعت فلزات اساسی بعد از پتروشیمی مهم‌ترین صنعت صادراتی کشور محسوب می‌شود، در مقاله حاضر برآنیم تا با استفاده از روش ترکیبی (FAHP-TOPSIS) شرکت‌های عضو صنعت فلزات اساسی بورس اوراق بهادار تهران را مورد ارزیابی مالی قرار داده و رتبه‌بندی کنیم.

مروری بر پیشینه‌ی پژوهش

قدرتیان و انواری رستمی [۴] با استفاده از کارت ارزیابی متوازن (BSC) در قالب شش مؤلفه اصلی و با بهره‌گیری از تکنیک وزن‌دهی آنتروپی شانون و مدل TOPSIS به رتبه‌بندی شرکت‌های صنعت خودروسازی بورس اوراق بهادار پرداختند. انواری رستمی و ختن لو [۲] از شاخص‌های سودآوری برای رتبه‌بندی شرکت‌های برتر عضو بورس اوراق بهادار استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند، بین رتبه‌بندی انجام شده و رتبه‌بندی که توسط بورس انجام می‌شود، همبستگی وجود ندارد. ابزری و همکاران [۱] برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های عضو صنعت فلزات اساسی از ارزش افزوده اقتصادی(EVA) به‌عنوان یک شاخص، استفاده کردند. دانش شکیب و فضلی [۳] نیز به رتبه‌بندی شرکت‌ها پرداختند و شرکت‌های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از رویکرد ترکیبی AHP-TOPSIS رتبه‌بندی نمودند. در ایران پژوهشی در خصوص کاربردFAHP در ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها انجام نشده است. ولی مطالعات متعددی در رابطه با روش FAHP و کاربردهای آن توسط مؤلفان متعدد در مناطق مختلف جهان ارایه شده است. باکلی[۱۰] اعداد فازی رابرای بیان ارزیابی تصمیم گیرنده نسبت به معیارهای متنوع هر تصمیم به‌کار برد. چانگ [۱۳] با استفاده از اعداد فازی مثلثی، رویکرد جدیدی برای مقایسه‌ی جفت به جفت در FAHP معرفی نمود. دنگ [۱۷] برای حل مشکلات آنالیز معیارهای کیفی چندگانه یک روش فازی ساده را معرفی نمود. چانگ و همکاران [۱۴] تئوری اصلی اعداد فازی مثلثی را معرفی نموده و قاعده‌ی مقایسه‌ی اندازه اعداد فازی مثلثی را اصلاح کردند. بر این اساس،

Archive of SID

www.SID.ir

آن‌ها یک مثال کاربردی در اکتشاف نفت مطرح نمودند. چو و لیانگ [۱۵] یک مدل تصمیم‌گیری چند متغیره فازی با استفاده از ترکیب تئوری فازی،AHP و مفهوم آنتروپی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های کشتیرانی ارایه نمودند.

وانگ و چانگ [۱۶] روشی برای ارزیابی عملکرد فرودگاه‌ها توسعه دادند. آن‌ها از روش‌های سنتی آماری برای انتخاب معیارهای خود بهره گرفتند و از FAHP برای تعیین وزن معیارهای مزبور استفاده نموده و سرانجام با استفاده از رویکرد Topsis اقدام به رتبه‌بندی فرودگاه‌های مورد مطالعه بر اساس عملکردشان کردند. قهرمان و همکاران [۲۴] برای انتخاب بهترین شرکت تولیدی که بر اساس معیارهای انتخابی بیشترین رضایتمندی را فراهم نموده باشد از FAHP استفاده کردند. قهرمان و همکاران [۲۶] برای مقایسه شرکت‌های خواروبار ترکیه، از FAHP استفاده نمودند. میانگین اعداد فازی مثلثی پیشنهاد شده، به‌وسیله‌ی متخصصان و مشتریان برای هر مقایسه، در ماتریس مقایسه‌ی جفت‌به جفت به کار گرفته شد. تانگ و بینون [۳۱] در مطالعات توسعه و کاربرد سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت از FAHP استفاده نمودند. مطالعه‌ی آنها در خصوص انتخاب نوع ماشین مسابقه‌ای که توسط یک شرکت کرایه اتومبیل مورد پذیرش قرار می‌گرفت، انجام شد. باشلی‌گل [۱۱] یک ابزار تحلیلی برای انتخاب نرم‌افزاری که بیشترین رضایتمندی مشتری را به‌همراه داشت، ارایه نمود. تانگ و همکاران [۳۲] یک مدل چند متغیره برای توزیع لپ تاپ در بازار تایوان ارایه نمودند. مدل آنها شامل بر نامه‌ریزی ترکیبی و رویکرد FAHP بود. آیاز و اوزدمیر [۸] یک رویکرد هوشمند بر اساس FAHP برای ارزیابی جایگزین‌های ابزارهای ماشینی ارایه نمودند. آنها ابتدا از FAHP برای وزن‌دهی جایگزین‌ها استفاده نمودند و سپس از وزن‌های FAHP و بهای تأمین هر یک از جایگزین‌ها در تجزیه و تحلیل نقطه‌ی سربه سر بهره گرفتند. لی و همکاران [۳۲] رویکردی بر اساس FAHP و ارزیابی متوازن برای ارزیابی بخش IT، در صنایع تولیدی تایوان ارایه کردند. قرقاش اوغلی و ارتوقرول [۱۸] برای انتخاب بهترین شرکی نساجی ترکیه از FAHP استفاده نمودند. حاق و کانان [۲۳] یک مدل ساختاری برای ارزیابی شرکت‌های قطعات کامپیوتری با استفاده از AHP و FAHP ارایه کردند. چان و کومار [۱۲] مدلی برای ایجاد چارچوبی برای سازمان، در انتخاب تأمین کننده‌ی اصلی با در نظر گرفتن ریسک عامل‌های موردنظر سازمان ارایه کردند. آنها در انتخاب تأمین کننده‌ی اصلی از FAHP بهره گرفتند. قرقاش اوغلی و ارتوقرول [۱۹] با استفاده ازFAHP اقدام به ارزیابی عملکرد شرکت‌های صنعت سیمان ترکیه کرده و از رویکرد Topsis برای رتبه‌بندی شرکت‌های مزبور استفاده کردند. قهرمان و همکاران [۲۹] با استفاده از ارزیابی متوازن و FAHP اقدام به ارزیابی بانک‌های ترکیه کردند و همچنین بانک‌های مورد مطالعه را با استفاده از رویکرد Topsis رتبه‌بندی نمودند.

روش انجام پژوهش

مجموعه فازی و اعداد فازی

مجموعه گردآیه‌ای معین از اشیا است به‌طوری‌که در تعریف آن بر لفظ معین تأکید می‌شود. عسکرزاده بیان می‌کند، برای هر عدد از مجموعه‌ی اعداد حقیقی، عددی از بازه‌ی [۱و۰] به‌عنوان درجه نزدیکی آن عدد به ۱۰۰ نسبت دهیم، هرچه این عدد به ۱۰۰ نزدیک‌تر بود، عدد متناظر برای عضویت آن در گردآیه "اعداد حقیقی نزدیک به ۱۰۰" به یک نزدیک‌تر باشد و برعکس. بدین ترتیب بسیاری از مفاهیم ناخوش تعریف و بیگانه با مجموعه‌های قطعی وارد دنیای

www.SID.ir

ریاضیات می‌شود و به تفکرات، زبان و منطق بشری در قالب یک ساختار ریاضی نظم و ترتیب می‌دهد و به این ساختار ریاضی، نظریه مجموعه های فازی می‌گویند [۱۹].

اعداد فازی یک تعمیم طبیعی برای اعداد معمولی هستند، یک عدد معمولی مانند a را می‌توان با تابع عضویت زیر نشان داد:

$$\mu_a(X) = \begin{cases} 1 & X = a \\ 0 & X \neq a \end{cases}$$

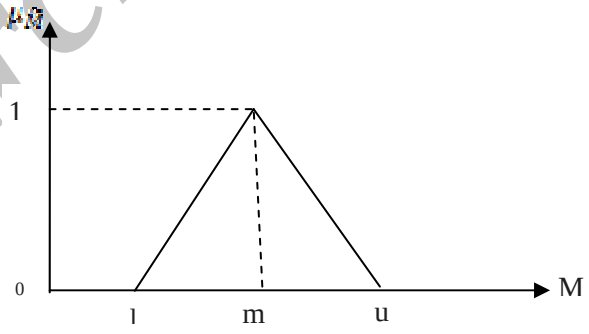
همچنین ما می‌توانیم یک عدد A متعلق به R را بر یک فاصله اطمینان $[a_1, a_3]$ به‌صورت زیر نشان دهیم.

$$\mu_A(X) = \begin{cases} 0 & X < a_1 \\ 1 & a_1 \leq X \leq a_3 \\ 0 & X > a_3 \end{cases}$$

یک فاصله اطمینان درR یک زیر مجموعه معمولی از R است که بیانگر نوعی عدم اطمینان است. (ما می‌دانیم که A نمی‌تواند کوچک‌تر از a_1 و بزرگ‌تر از a_3 باشد) [۲۱].

از آنجاکه استفاده از اعداد فازی مثلثی کاربرد بیشتری نسبت به بقیه دارد در این مقاله نیز مورد استفاده قرار می‌دهیم.

اعداد فازی مثلثی را می توان به‌صورت (l,m,u) نشان داد. پارامترهای l, m و u به ترتیب نشانگر کمترین ارزش ممکن، محتمل ترین ارزش و بیشترین ارزش ممکن که یک رویداد فازی را توضیح می‌دهند. در شکل زیر یک عدد فازی مثلثی نشان داده شده است [۱۷].



عدد فازی مثلثی $\tilde{M}$

عملیات متعددی روی اعداد فازی مثلثی صورت می‌پذیرد. سه عملیات مهم که در این مطالعه استفاده شده است به شرح ذیل است:

اگر ما دو عدد فازی مثبت مثلثی (l_1,m_1,u_1) و (l_2,m_2,u_2) را داشته باشیم، داریم:

$$(I_1, m_1, u_1) + (I_2, m_2, u_2) = (I_1 + I_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$$

Archive of SID

www.SID.ir

$(I_1, m_1, u_1).(I_2, m_2, u_2) = (I_1.I_2, m_1.m_2, u_1.u_2)$

$(I_1, m_1, u_1)^{-1} = (1/u_1 , 1/m_1 , 1/I_1)$

برنامه‌ریزی فازی سلسله‌مراتبی[1]

برنامه‌ریزی سلسله‌مراتبی (AHP) برای اولین بار توسط ساتی ارایه شد، یک ابزار تصمیم‌گیری چند معیاره است که کاربرد فراوانی دارد. AHP از زمان ابداع به‌عنوان یک ابزار در دست تصمیم‌گیرندگان و پژوهشگرن در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره استفاده می‌شود اما AHP سنتی هنوز نمی‌تواند طرز فکر بشر را منعکس نماید. AHP سنتی در بیان ارزش دقیق عقاید تصمیم‌گیرنده در مقایسه‌ی گزینه‌های مختلف، ناتوان است. برای رفع مشکلات بالا FAHP برای حل مسایل سلسله‌مراتبی ارایه شد. در این مطالعه ما از FAHP برای تعیین ضرایب معیارهای اصلی و زیر معیارهای آن استفاده می‌کنیم. در این مطالعه از FAHP ای استفاده می‌شود که برای اولین بار توسط چانگ [۱۳] معرفی شد:

اگر $X = \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$ به‌عنوان مجموعه داده‌ها $G = \{g_1, g_2, g_3, \dots, g_n\}$ به‌عنوان مجموعه هدف باشد، مطابق آنالیز مقدار ارایه شده توسط چانگ، هر داده گرفته شده و سپس آنالیز مقدار بر روی آن انجام می‌پذیرد. بنابراین مقادیر آنالیز برای هر داده مطابق علایم زیر به‌دست می‌آید:

$M_{g_i}^j$ (j=1,2,….,m) تمام اعداد فازی مثلثی است که $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$, i=1,2,….n. مراحل آنالیز مقدار چانگ به‌صورت زیر است [۱۳]:

گام اول: ارزش مقدار ترکیبی فازی نسبت به iامین شئ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j\right]^{-1}$$

که $\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j$ به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\left(\sum_{j=1}^{m} L_j, \sum_{j=1}^{m} m_j, \sum_{j=1}^{m} u_j\right) = \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j$$

و همچنین $\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j = (\sum_{i=1}^{n} L_i, \sum_{i=1}^{n} m_i, \sum_{i=1}^{n} u_i)$ که معکوس بردار مزبور به‌صورت زیر محاسبه می شود:

$$\left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^j\right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} L_i}\right)$$

گام دوم: هرگاه $M_2 = (I_2, m_2, u_2)$ و $M_1 = (I_1, m_1, u_1)$ دو عدد فازی مثلثی باشند به‌طوری‌که $M_2 = (I_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (I_1, m_1, u_1)$ باشد داریم:

1. Fuzzy Analytic Hierarchy Proccess

Archive of SID

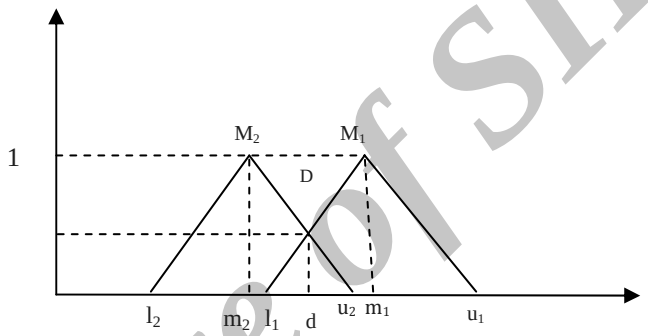
www.SID.ir

$$V(M_2 \geq M_1) = sup_{y \geq x}[\min(\mu m_1(x), \mu m_2(y))]$$

که می‌تواند به‌صورت زیر تعریف شود:

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu M_2(d) = \begin{cases} 1 & \text{اگر } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{اگر } I_1 \geq u_2 \\ \dfrac{I_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - I_1)} & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

شکل زیر [۱۲] نقطه‌ی d در معادله بالا را توضیح می دهد:



D طول بالاترین فصل مشترک بین μ_{M_1} و μ_{M_2} است (نقطه d در شکل بالا). برای مقایسه‌ی M_1 و M_2 ما به هر دو ارزش $V(M_1 \geq M_2)$ و $V(M_2 \geq M_1)$ نیاز داریم.

گام سوم: درجه‌ی احتمال برای یک نقطه‌ی فازی کوژ (محدب) مثل $M_i(i = 1, 2, \dots, K)$، بزرگ‌تر از نقطه‌ی فازی کوژ K به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots M_K) = V[(M \geq M_1), (M \geq M_2), \dots (M \geq M_K)]$$
$$= \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, u$$

هرگاه فرض کنیم: برای $K \neq i$ و $K = 1, 2, \dots, n$، $d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ باشد آنگاه وزن بردار به‌صورت زیر به‌دست می‌آید

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots d'(A_n))^T$$

جایی‌که $A_i(i = 1, 2, \dots, n)$ و n تعداد اعضا باشد.

گام چهارم: به وسیله‌ی نرمال کردن (بی‌مقیاس کردن)، بردار وزنی نرمال شده به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots d(A_n))^T$$

که در این صورت w یک عدد غیر فازی است.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و یافته‌های پژوهش

از آنجایی‌که درجه اهمیت نسبت‌های مالی برای گروه‌های مختلف متفاوت است؛ از این‌رو برای تعیین ترجیحات تصمیم‌گیرندگان، سه گروه تأثیرگذار شامل استادان دانشگاه به‌عنوان متخصصان، شرکت‌های کارگزاری به‌عنوان مشاوران سرمایه‌گذاری و حسابرسان به‌عنوان اعتباردهندگان صورت های مالی انتخاب شدند، از آنجایی‌که دسترسی به کلیه گروه‌های تصمیم‌گیرنده انتخاب شده امکان‌پذیر نبود، برای هر کدام از گروه‌ها به‌صورت قضاوتی در سطح شهر تهران به‌ترتیب ۳۰، ۲۵ و۳۵ پرسشنامه با مراجعه حضوری توزیع شده و اقدام به نظرخواهی از گروه‌های تصمیم گیرنده شده است. جهت تعیین روایی پرسشنامه توزیعی سعی شد تا کلیه‌ی سؤال‌ها از ادبیات موضوع تهیه شود و به سمع و نظر متخصصان مربوط برسد تا اعتبار نظری یا قضاوتی پژوهش افزایش یابد. جهت تست پایایی یا قابلیت اعتماد پرسشنامه نیز از میان روش‌های عمده سنجش ثبات و سازگاری، روش سازگاری با محاسبه آلفای کرونباخ انتخاب شد، ضریب پایایی برای پرسشنامه توزیع شده ۷۹/. ، به‌دست آمد که عدد گفته شده بیانگر پایایی مناسب و قابل قبول برای پرسشنامه تدوین و توزیع شده در این پژوهش را نشان می‌دهد؛ دراین پژوهش فرض شده است تصمیم‌گیرندگان از مجموعه کلامی زیر برای وزن‌دهی استفاده می‌کنند [۳۳]:

جدول۱. مقیاس کلامی برای سنجش درجه اهمیت نسبی

مقیاس کلامی اهمیت نسبی	مقیاس فازی مثلثی
اهمیت یکسان	(۱.۲ ،۱ ،۳.۲)
نسبتا با اهمیت	(۱ ،۳.۲ ،۲)
با اهمیت	(۳.۲ ،۲ ،۵.۲)
اهمیت زیاد	(۲ ،۵.۲ ،۳)
کاملاً با اهمیت	(۵.۲ ،۳ ،۷.۲)

نتایج پرسشنامه توزیع شده به‌شرح زیر است:

جدول ۲. ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها نسبت به هم از دیدگاه تصمیم‌گیرندگان

شاخص	۱C	۲C	۳C	٤C	٥C
۱C	(۱،۱،۱)	(۰.۳۲ ،۰.۳۵ ،۷)	(۰.۱۴ ،۰.۳۳ ،۳)	(۰.۱۴،۰.۱۵،۰.۲)	(۰.۱۴،۰.۱۵،۰.۲)
۲C	(۰.۱۴ ،۲.۸۹ ،۳.۱۱)	(۱،۱،۱)	(۰.۳۳ ،۱ ،۷)	(۰.۱۴،۰.۲۰،۰.۳۳)	(۰.۱۴،۰.۲،۰.۳۳)
۳C	(۰.۳۳،۳،۷)	(۰.۱۴ ،۱ ،۳)	(۱،۱،۱)	(۰.۳۲،۰.۳۵،۱)	(۰.۱۴،۰.۳۳،۵)
۴C	(۵ ،۶.۸۹ ،۷.۱۱)	(۳ ،۵ ،۷)	(۱ ،۲.۸۹ ،۳.۱۱)	(۱،۱،۱)	(۰.۹،۱.۱۳،۵)
۵C	(۵ ،۶.۸۹ ،۷.۱۱)	(۳ ،۵ ،۷)	(۰.۲۰ ،۳ ،۷)	(۰.۲ ،۰.۸۹ ،۱.۱۱)	(۱،۱،۱)

با استفاده از پرسشنامه توزیع شده، اهمیت هر یک از زیر شاخص‌های اصلی به شرح زیر محاسبه شد؛

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. ارزش شاخص‌های فرعی با استفاده از تکنیک FAHP

شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی	شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی
نسبت‌های نقدینگی (c_1)	نسبت جاری (۰.۲۹۹۳)	نسبت‌های فعالیت (c_3)	گردش کل دارایی (۰.۱۶۰۰)
	نسبت آنی (۰.۳۵۲۱)		گردش حساب‌های پرداختنی (۰.۲۳۰۴)
	نسبت نقدی (۰.۳۴۸۶)		گردش حساب‌های دریافتنی (۰.۲۱۸۷)
نسبت‌های اهرمی (c_2)	نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی ها (۰.۲۸۶۵)	نسبت‌های سودآوری (c_4)	حاشیه سود خالص (۰.۴۸۲۸)
	نسبت دارایی ثابت به حقوق صاحبان سهام (۰.۲۲۷۷)		بازده سرمایه (۰.۵۱۷۲)
	نسبت دارایی ثابت به بدهی بلند مدت (۰.۱۱۶۷)	نسبت‌های رشد (c_5)	رشد سود عملیاتی (۰.۳۴۹۸)
	نسبت بدهی (۰.۳۶۹۱)		رشد حقوق صاحبان سهام (۰.۱۴۴۴)
نسبت‌های فعالیت (c_3)	گردش موجودی (۰.۲۰۷۲)		رشد دارایی (۰.۲۲۰۵)
	گردش دارایی جاری (۰.۱۸۳۷)		رشد فروش (۰.۲۸۵۳)

مطابق روش FAHP، ابتدا ارزش ترکیبی معیارها با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی محاسبه شد که به‌صورت زیر است:

$$S_{c_1} = (1.74\,,1.98\,,11.4) \otimes (0.0117\,,0.0214\,,0.0389) = (0.0203\,,0.0214\,,0.0389)$$
$$S_{c_2} = (1.75\,,5.29\,,11.77) \otimes (0.0117\,,0.0214\,,0.0389) = (0.0204\,,0.1134\,,0.4756)$$
$$S_{c_3} = (1.93\,,5.68\,,16) \otimes (0.0117\,,0.0214\,,0.0389) = (0.0225\,,0.1218\,,0.6221)$$
$$S_{c_4} = (10.90\,,16.91\,,23.22) \otimes (0.0117\,,0.0214\,,0.0389) = (0.1273\,,0.3626\,,0.9028)$$
$$S_{c_5} = (9.40\,,16.78\,,23.22) \otimes (0.0117\,,0.0214\,,0.0389) = (0.1098\,,0.3598\,,0.9028)$$

سپس محاسبات مربوط به درجه‌ی بزرگی هر یک از ارزش‌های ترکیبی انجام شد و نتایج به صورت زیر حاصل شده است:

$$V(S_{c_1} \geq S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(0.856\,,0.841\,,0.497\,,0.512) = 0.497$$
$$V(S_{c_2} \geq S_{c_1}, S_{c_3}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(1.194\,,0.981\,,0.570\,,0.585\,) = 0.570$$
$$V(S_{c_3} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(1.152\,,1.014\,,0.673\,,0.683) = 0.673$$
$$V(S_{c_4} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_5}) = \min(1.569\,,1.393\,,1.377\,,1.004) = 1.004$$
$$V(S_{c_5} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_4}) = \min(1.561\,,1.387\,,1.371\,,0.996) = 0.996$$

و درنهایت وزن‌های غیر نرمال (غیر به‌هنجار) هر یک از شاخص‌های اصلی محاسبه شد:

$$w' = (0.497\,,0.570\,,0.673\,,1.004\,,0.996)^T$$

سپس با استفاده از نرمال‌سازی وزن‌های نرمال(به‌هنجار) هر یک از شاخص‌های اصلی محاسبه شده است:

$$\mathrm{W} = (0.1328\,,0.1524\,,0.1799\,,0.2684\,,0.2665)^{\mathrm{T}}$$

در زیر ارزش‌های موزون شده برای هر یک از شاخص‌های اصلی، به تفکیک شرکت ارایه می‌شود:

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤. ارزش‌های موزون شده هر یک از شاخص‌های اصلی

	C۱	C۲	C۳	C٤	C٥
آلومینیوم ایران	۰.۰۱۱۴۱	- ۰.۱۵۱۲۴	۰.۰۰۷۱۸	۰.۲۶۴۹۴	۰.۰۰۷۰۸
آلومتک	۰.۰۲۷۹۷	۰.۰۰۱۶۹	۰.۰۰۴۸۸	۰.۰۰۲۹۵	۰.۰۱
آلومراد	۰.۰۶۴۱۵	۰.۰۰۲۷۷	۰.۰۲۶۴۵	۰.۰۰۶۲۴	-۰.۰۰۷۵۲
فجر سپاهان	۰.۰۳۰۱۴	۰.۰۱۱۳۹	۰.۰۰۱۹۲	۰.۰۰۴۷	-۰.۰۰۹۲
فرآوری مواد معدنی	۰.۰۱۶۹۸	۰.۰۰۸۷۷	۰.۰۲۳۹۷	۰.۰۱۱۴۳	۰.۰۲۷۴۳
فولاد کاویان	۰.۰۱۸۳۷	۰.۰۰۱۳۲	۰.۰۱۱۹۵	۰.۰۱۶۲۸	-۰.۲۰۳۳۶
فولاد خراسان	۰.۰۱۱۹۳	۰.۰۰۳۸۶	۰.۰۳۵۸۳	۰.۰۰۰۱۶	-۰.۰۰۸۴۴
فولاد خوزستان	۰.۰۱۷۰۲	۰.۰۰۳۹۱	۰.۰۰۵۹	۰.۰۰۱۹۳	-۰.۰۰۷۵۶
فولاد مبارکه	۰.۰۲۵۲۲	۰.۰۰۵۱۴	۰.۰۰۵۶۷	۰.۰۰۷۰۴	-۰.۰۰۵۷۷
فروسیلیس ایران	۰.۰۵۶۱۴	۰.۰۰۱۱۸	۰.۰۱۴۶۶	۰.۰۰۷۷۸	-۰.۰۰۸۴۴
کالسیمین	۰.۰۳۲۵۴	۰.۰۰۱۶۲	۰.۰۰۸۵۵	۰.۰۱۱۶۱	۰.۱۵۹۰۶
لوله و ماشین سازی ایران	۰.۰۲۱۷۹	۰.۰۰۳۰۱	۰.۰۰۳۹۸	۰.۰۰۶۸۶	۰.۰۰۴۹۸
لوله و تجهیزات سدید	۰.۰۲۴۲۹	۰.۰۰۲۹۸	۰.۰۰۴۰۷	۰.۰۲۶۱۸	۰.۰۲۲۱۷
ملی مس ایران	۰.۰۴۷۲۴	۰.۰۰۴۰۲	۰.۰۱۴۳۴	۰.۰۱۱۹۸	۰.۰۰۶۹۴
مس باهنر	۰.۰۲۰۴۸	۰.۰۰۳۱۶	۰.۰۰۳۹۱	۰.۰۰۱۷۵	۰.۰۱۱۴۴
نورد آلومینیوم	۰.۰۲۳۸۷	۰.۰۰۲۳۶	۰.۱۶۸۹	-۰.۰۰۱۸۴	۰.۰۰۵۶۵
نورد و تولید قطعات فولادی	۰.۰۱۶۷۲	۰.۰۰۴۴۲	۰.۰۱۵۱۴	۰.۰۰۱۹۶	-۰.۰۰۴۴۷
سرب و روی ایران	۰.۰۱۰۱۴	۰.۰۰۰۳۷	۰.۰۰۲۹۴	۰.۰۰۴۴۴	-۰.۰۰۲
تولید فرمولیبدن	۰.۰۱۷۵۱	۰.۰۰۰۸۶	۰.۰۰۲۹۱	۰.۰۱۴۲۴	-۰.۰۴۸۰۲
توکا فولاد	۰.۰۲۸۶۵	۰.۰۰۱۲۹	۰.۰۱۴۲۱	۰.۰۰۴۹۱	۰.۰۰۵۸۸

درنهایت با استفاده از رویکرد TOPSIS شرکت‌های مورد بررسی رتبه‌بندی شد که در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۵. رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های صنعت فلزات اساسی سال ۱۳۸۸

۱	کالسیمین	۰.۵۷۹	۱۱	لوله و ماشین‌سازی ایران	۰.۴۳۸۶
۲	آلومینیوم ایران	۰.۵۴۷۶	۱۲	فروسیلیس ایران	۰.۴۳۲۸
۳	نورد آلومینیوم	۰.۵۱۱۳	۱۳	فولاد خراسان	۰.۴۳۱۸
۴	فرآوری مواد معدنی	۰.۴۷۶۵	۱۴	نورد و تولید قطعات فولادی	۰.۴۲۹۸
۵	لوله و تجهیزات سدید	۰.۴۶۹۹	۱۵	فولاد مبارکه	۰.۴۲۹۱
۶	ملی مس ایران	۰.۴۵۲۵	۱۶	فجر سپاهان	۰.۴۲۷۳
۷	مس باهنر	۰.۴۴۲۷	۱۷	سرب و روی ایران	۰.۴۲۶۱
۸	توکا فولاد	۰.۴۴۲۴	۱۸	فولاد خوزستان	۰.۴۲۲۶
۹	آلومتک	۰.۴۴۲۴	۱۹	تولید فرمولیبدن	۰.۳۷۹۸
۱۰	آلومراد	۰.۴۴۰۴	۲۰	فولاد کاویان	۰.۲۵۱۱

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این مطالعه سیستمی دقیق برای ارزیابی مالی شرکت های صنعت فلزات اساسی با استفاده از نسبت‌های مالی ارایه شده است. در مدل پیشنهادی ارایه شده، شرکت‌های فلزات اساسی با مقایسه به‌عمل آمده با شرکت‌های همان صنعت رتبه‌بندی شده است. برخلاف سایر مطالعه‌های انجام شده، در این مطالعه برای کاهش عدم اطمینان و ابهام از روش FAHP استفاده شده است، از رویکرد TOPSIS برای رتبه‌بندی شرکت ها استفاده شد و همچنین از آنجاکه وزن‌های استفاده شده به‌وسیله‌ی گروه‌هایی حاصل شد که علاوه‌بر داشتن دانش آکادمیک، دارای تجربه‌ی عملی در زمینه ی سرمایه‌گذاری، آموزش شیوه‌های تأمین اعتبار و نیز کاملاً آشنا به محیط بورس اوراق بهادار تهران بودند، دارای اعتبار نسبی بوده که از ویژگی‌های دیگر این مطالعه است. سازمان بورس و اوراق بهادار شرکت‌های عضو بورس را بر اساس شفافیت و قابلیت اتکای اطلاعات‌شان رتبه‌بندی می‌نماید؛ بنابراین، این پژوهش می‌تواند به مجریان و متولیان بازار سرمایه در امر رتبه‌بندی شرکت‌ها کمک نموده و شاخص‌های مالی را به‌عنوان مکمل شاخص‌های دیگر رتبه‌بندی استفاده نمایند.

محدودیت پژوهش و پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

هرپژوهشی که در حوزه حسابداری و مالی صورت می‌گیرد، به مقدار زیادی به داده‌های مالی موجود در بازار سرمایه متکی و کیفیت داده‌ها بر کیفیت تحقیق اثرگذار است. در این پژوهش چون به نسبت‌های مالی شرکت‌ها نیاز داشتیم، اما به دلیل نبود چنین اطلاعاتی، وقت زیادی صرف استخراج نسبت‌ها شد. همچنین عدم رتبه‌بندی مالی جامع توسط سازمان بورس اوراق بهادار که مقایسه نتایج پژوهش را با رتبه‌بندی این سازمان غیر ممکن ساخت، دیگر محدودیت موجود در انجام پژوهش حاضر بوده است.

به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود به‌منظور انجام پژوهش‌ها در این حوزه با لحاظ کردن متغیرهای مالی و غیر مالی و همچنین استفاده از مدل‌های نوینی مثل شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری مانند مورچگان و ژنتیک به رتبه‌بندی شرکت‌ها بپردازند. همچنین از آنجاکه در این پژوهش صرفاً از شاخص‌های مالی استفاده شده، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران دیگرشاخص‌های غیر مالی را نیز با شاخص‌های مالی ترکیب نموده تا رتبه‌بندی جامع‌تری صورت پذیرد. همچنین پژوهشگران می‌تواند روش ارایه شده دراین پژوهش را در صنایع دیگر به‌کار برده تا شرکت‌های فعال در صنایع فعال دیگر مورد ارزیابی واقع شوند.

منابع

۱. ابزری مهدی. صمدی سعید. ایزدی نیا ناصر، دهقان‌پور مجتبی. ارزیابی عملکرد شرکت‌های گروه فلزات اساسی در بورس تهران با استفاده از مدل EVA و بررسی رابطه آن با معیارهای حسابداری. تحقیقات مالی ۱۳۸۷؛ ۱۰(۲۶): ۳-۲۰.

۲. انواری‌رستمی علی‌اصغر، ختن‌لو محسن. بررسی مقایسه‌ای رتبه‌بندی شرکت‌های برتر بر اساس نسبت‌های سودآوری و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۵؛ ۳۴: ۲۵-۴۳.

Archive of SID

www.SID.ir

۳. دانش‌شکیب معصومه، فضلی. صفررتبه‌بندی شرکت‌های سیمان بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد ترکیبی AHP-TOPSIS. چشم‌انداز مدیریت ۱۳۸۸؛ ۳۲: ۱۰۹-۱۲۹.

۴. قدرتیان کاشان جابر، انواری رستمی علی‌اصغر. طراحی مدل جامع ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌ها، فصلنامه مدرس علوم انسانی ۱۳۸۳؛ ۱۰۹-۱۳۴.

۵. مومنی منصور، مرمضی حسن. ارتقای کیفیت خدمات امور مالی با به‌کارگیری QFD و AHP. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۶؛۱۴(۴۸): ۱۰۵-۱۲۴.

۶. نمازی محمد، خواجوی شکرالله (۱۳۸۳). سودمندی متغیرهای حسابداری در پیش‌بینی ریسک سیستماتیک شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری وحسابرسی ۱۳۸۳؛ ۳۸:۹۳-۱۱۹.

۷. یحی‌زاده فر محمود، شمس شهاب الدین، لاریمی سیدجعفر. رابطه ارزش افزوده اقتصادی و نسبت‌های سودآوری با ارزش افزوده بازار شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۹؛ ۱۷(۵۹): ۱۱۳-۱۲۸.

8. Ayas Z, Ozdemir R. G. A fuzzy AHP approach to evaluating maching tool alternatives". Journal of Intelligent manufacturing 2006; 17: 179-190.
9. Benitez J.M, Martin J.C, Roman. Using fuzzy number for measuring quality of service in the hotel Industry". Tourism management 2007; 28(2): 544-555.
10. Buckley J. J (1985). Fuzzy Hierarchical analysis. Fuzzy sets and systems; 17: 233-247.
11. Basligil H (2005). The fuzzy analytic hierarchy process for software selection problems. Journal of engineering and natural sciences; 3: 24-33.
12. Chan F.T.S, Kumar N. Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. Omega international journal of management science 2007; 35: 417-431.
13. Chang D. Y. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. European journal of operational research 1996; 95: 649-655.
14. Cheng C. H, Yang K. L, Hwang C. L. Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight. European journal of operational research 1999; 16(2); 423-435.
15. Chou T. Y, Liang, G. SApplication of a fuzzy multi-criteria decision making model for shiping company performance evaluation". Maritime policy & management 2001; 28(4): 375-392.
16. Chang Y.H, Cheng C.H, Wang T.C. Performance evaluation of international airports in the region of East Asia. In proceeding of Eastern Asia society for transportation studies 2003; 4: 213-230.
17. Deng H. Multi criteria analysis with fuzzy pair-wise comparison. International journal of Approximate Reasoning 1999; 21: 215-231.
18. Ertugrul I, Karakasoglu N. The fuzzy analytic hierarchy process for supplier selection and an application in a textile company. In proceedings of 5th International symposium on intelligent manufacturing system 2006; 195-207.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Ertugrul I, Karakasoglu N. Preformance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods. Expert system with applications 2009; 36: 702-715.

20. Ertugrul I, Karakasoglu N. Fuzzy Topsis method for academic member selection in engineering Faculty".In proceeding of the international joint confereces on computer, information and systems sciences and engineering (CIS-EO6), USA; 2006.

21. Ertugrul I, Tus A. Interactive fuzzy linear programming and an application sample at a textile firm. Fuzzy optimization and Decision making 2007; 6: 29-49.

22. Hsieh T.Y, Lu S.T, Tzeng G.H. Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings". International journal of project management 2004; 22: 573-584.

23. Haq A.N, Kannan G. Fuzzy analytical hierarchy process for evaluating and selecting a Vender in a supply chain model. International journal of Advanced Manufacturing 2006; 29: 826-835.

24. Kahraman C, Cebeci U, Ulukan Z. Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. Logistic information management 2003; 16 (6): 382-394.

25. Kahraman C, Ruan D, Dogan I. Fuzzy group decision making for facility location selection. Information sciences 2003; 157: 135-153.

26. Kahraman C, Cebeci U, Ruan D. Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of turkey. International journal of production Economics 2004; 87: 171-184.

27. Moyer R.C, Mc Guigan J.R, Kretlow, W.J. Contemporary financial management. USA: west publishing company; 1992.

28. Lee A. H. I, Chen W.C, Chang C.J. A fuzzy AHP and BCS approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. Expert system with applications 2008; 34, 96-107.

29. Secme Y.N, Bayrakdaroglu A, Kahraman C. Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking sector using Analytic hierarchy process and TOPSIS. Expert system with applications; 2009.

30. Triantaphyllou E, Lin C. T. Development and evaluation of five fuzzy multi-attribute decision-making methods. International journal of approximate Reasoning 1996; 14: 281-310.

31. Tang Y, Beynon M.J. Application and development of a fuzzy analytic hierarchy process within a capital Investment study. Journal of economics and management 2005; 1(2): 207-230.

32. Tang L.L, Kuo Y.C, Lee E.S (2005). A multi-objective model for Taiwan notebook computer distribution problem. In Y-C. Lan (Ed), Global Integrated supply chain systems Hershey, pA, USA: Idea Group publishing; 171-182.

33. Yuksel I, Dagdeviren M. Using the Fuzzy analytic network process (ANP) for balanced scorecard (BSC): A case study for a manufacturing firm. Expert systems with Applications; 2010.

Archive of SID

www.SID.ir