

# انتخاب سبدسهم در بورس با رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌ها

سیدکمال چهارسوقی<sup>۱</sup>، امیر البدوی<sup>۲</sup>، اکبر اصفهانی پور<sup>۳</sup>

## چکیده

در این مقاله، مدلی برای انتخاب سبدسهم در بورس ارائه شده است. در این مدل برای تعیین سهام مناسب سرمایه‌گذاری، ابتدا صنایع بورس ارزیابی و رتبه‌بندی و سپس صنایع برتر برای سرمایه‌گذاری انتخاب می‌شوند. پس از آن، شرکت‌های هر صنعت برتر به‌طور جداگانه ارزیابی و رتبه‌بندی و شرکت‌های برتر هر صنعت انتخاب می‌شوند. برای این منظور از روش تصمیم‌گیری PROMETHEE به‌عنوان یک روش رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری چندمعیاری استفاده شده است. در این مدل پس از رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌ها، سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت و هر شرکت با توجه به راهبردهای سرمایه‌گذاری از طریق حل مدل‌های برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شوند. برای ارزیابی صنایع و شرکت‌ها، عوامل موثر بر این ارزیابی‌ها در یک مطالعه پیمایشی و با استفاده از پرسشنامه در بورس تهران تعیین شده‌اند. با بکارگیری مدل توسعه یافته در بورس تهران مشاهده شد که رتبه‌بندی صنایع بورس و شرکت‌های هر صنعت و به تبع آن انتخاب سبد سهم با راهبردهای سرمایه‌گذاری مختلف می‌تواند متفاوت به‌دست آید. به همین دلیل نتایج مدل تا حد زیادی به این راهبردها وابسته است و تعیین آنها مستلزم دقت زیادی می‌باشد.

## کلمات کلیدی

سبد سهم، رتبه‌بندی صنایع، رتبه‌بندی شرکت‌ها، روش PROMETHEE، بورس تهران

## *Portfolio Selection in Stock Exchange Through Industries and Companies Ranking*

S.K. Chaharsooghi; A. Albadvi; A. Esfahanipour

### ABSTRACT

In this paper, a model has been provided for selection of the right portfolio in stock exchange. Industries ranking and companies ranking have been applied for selection of the right stocks in this model. These rankings have been done through the PROMETHEE decision making method. Two linear programming problems have been used for determining the amounts of investment per superior industries and superior companies in proportion to capital. Given the investor's strategies, these problems can be solved. A survey has been done for determining the effective criteria over industry and company evaluation. The developed model has been applied in Tehran Stock Exchange (TSE) as a real case and sample problems have been solved. It is concluded that industries ranking, companies ranking and then portfolio selection results could be different due to using different investment strategies. Therefore model results are largely dependent upon the investor's strategies and the investor should determine these strategies accurately.

### KEYWORDS

Portfolio, Industries ranking, Companies ranking, PROMETHEE method, Tehran Stock Exchange (TSE).

<sup>۱</sup> استاد یار، بخش مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس : skch@modares.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشیار، بخش مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس : albadvi@modares.ac.ir

<sup>۳</sup> دانش آموخته دکتری مهندسی صنایع دانشگاه تربیت مدرس، محقق فوق دکتری دانشگاه مک ماستر کانادا : esfahaa@mcmaster.ca



ارزیابی می‌باشد. در این جدول، گزینه‌ها براساس معیارهای مختلف ارزیابی می‌شوند. این ارزیابی‌ها کمی یا کیفی هستند. بکارگیری روش PROMETHEE به تعیین وزن (اهمیت نسبی) و تابع ارجحیت تصمیم‌گیر برای هر معیار نیاز دارد [۱۰].

در این روش، جریان‌های مثبت و منفی برای هر گزینه محاسبه می‌شود. جریان مثبت گزینه  $a$  یا  $\Phi^+(a)$  نشان‌دهنده ارجحیت گزینه  $a$  در مقایسه با تمام گزینه‌های دیگر است، جریان منفی گزینه  $a$  یا  $\Phi^-(a)$  نشان‌دهنده ارجحیت گزینه‌های دیگر در مقایسه با گزینه  $a$  می‌باشد.

رتبه‌بندی در PROMETHEE به دو روش صورت می‌گیرد. در PROMETHEE I گزینه بهتر آن است که جریان مثبت بیشتری و جریان منفی کمتری داشته باشد. در این حالت اگر گزینه‌ای دارای جریان‌های مثبت و منفی بیشتری نسبت به گزینه دیگر باشد، این دو گزینه با هم قابل مقایسه نیستند، پس نتیجه این روش یک رتبه‌بندی جزئی<sup>۲</sup> است. در PROMETHEE II برای هر گزینه یک جریان خالص، محاسبه می‌شود که حاصل تفاضل جریان‌های مثبت و منفی است و گزینه‌ای که دارای جریان خالص بیشتری باشد، بهتر است. در این روش تمام گزینه‌ها با یکدیگر قابل مقایسه هستند. پس در این فرآیند ممکن است بعضی اطلاعات مقایسه‌ای بین گزینه‌ها از بین برود. از این رو، نتیجه این روش یک رتبه‌بندی کامل<sup>۱</sup> است [۱۱].

روش PROMETHEE در زمینه‌های مختلف مانند مدل‌بندی راهبردهای فن‌آوری اطلاعات [۹] و برنامه‌ریزی و تولید انرژی‌های قابل بازیافت [۱۹] بکار رفته است.

با مقایسه روش‌های PROMETHEE و AHP [۱۷]، در این مطالعه روش PROMETHEE به علت مقایسات زوجی کمتر، استفاده از مقادیر واقعی معیارها هنگام ارزیابی و داشتن امکاناتی برای تحلیل حساسیت جواب‌ها مانند صفحه GAIA استفاده شده است. برای اجرای این روش از نرم‌افزار Decision Lab 2000 [۱۲] استفاده شده است که روش‌های PROMETHEE I, II را پشتیبانی می‌کند.

### ۳- رویکرد تحقیق

رویکرد بکار رفته در این تحقیق در شکل (۱) آمده است.

#### ۳-۱- راهبردهای سرمایه‌گذاری

برای انتخاب سبدسهم مناسب، لازم است سرمایه‌گذار راهبردهای سرمایه‌گذاری را تعیین کند. راهبردهای سرمایه‌گذاری معمولاً با توجه به میزان ریسک‌پذیری و سود مورد انتظار فرد، تعیین می‌شود. راهبردهای مورد نیاز این مدل با توجه به بررسی فرآیند سرمایه‌گذاری در یک شرکت

برای انتخاب سبدسهم در بازار بورس، عمده‌ترین مسأله انتخاب سهام مناسب برای سرمایه‌گذاری است. برای این منظور رویکردهای تحلیلی متعددی وجود دارند که معمولاً در دو دسته کلی تحلیل تکنیکی<sup>۱</sup> و تحلیل بنیادی<sup>۲</sup> قرار می‌گیرند.

تحلیلگران تکنیکی [۸] معتقدند با مطالعه رفتار قیمت سهم در گذشته می‌توان قیمت آن را در آینده پیش‌بینی کرد. تحلیلگران بنیادی با بررسی گزارش‌های حسابرسی، صورتحساب‌های سود و زیان، آمار تولید و فروش شرکت‌ها، ارزش ذاتی سهام را محاسبه می‌کنند. اگر قیمت سهام در بازار کمتر از ارزش ذاتی آن باشد، تصمیم خرید اتخاذ می‌شود [۱۲].

روش‌های دیگری براساس این دو رویکرد و یا ترکیبی از آنها استفاده شده‌اند. به‌عنوان نمونه واسنیکا و کیوسماک [۱۵] از سیستم‌های خبره فازی برای تحلیل بنیادی و از شبکه عصبی مصنوعی برای تحلیل تکنیکی استفاده کردند تا با محاسبه جذابیت شرکت‌ها و تحلیل بازار، پیشنهاد خرید سهام را ارایه کنند. روش‌های هوش مصنوعی مانند برنامه‌نویسی ژنتیک برای کشف قوانین تحلیل تکنیکی سهام [۲۰] و تکنولوژی عامل‌های هوشمند برای استخراج اطلاعات بازار سهام از منابع پراکنده اطلاعاتی در اینترنت [۲۱] و پشتیبانی تصمیم خرید و فروش سهام [۱۴] و [۱۶] نیز در ادبیات بکار رفته‌اند.

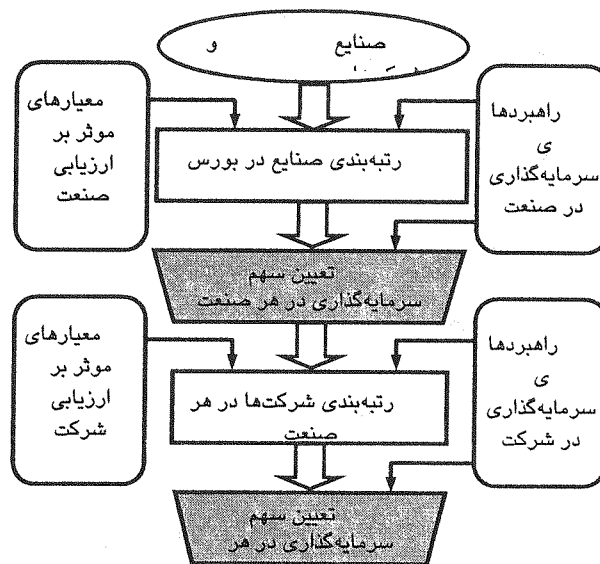
اساس این مدلها بیشتر بر یادگیری از داده‌های تاریخی استوار است و کمتر از عوامل موثر بر سودآوری آینده سهام در یک مدل استفاده شده است. از آنجا که عوامل متعددی برای بررسی سودآوری سهام وجود دارند، در مدل پیشنهادی این عوامل در دو سطح ارزیابی صنعت و ارزیابی شرکت و با رویکرد رتبه‌بندی گزینه‌های برتر با استفاده از روش تصمیم‌گیری PROMETHEE<sup>۳</sup> [۱۰] و [۱۱] استفاده شده است.

تئوری سبدسهم نوین<sup>۴</sup> در سرمایه‌گذاری، که پایه‌گذار آن آقای مارکوویتز [۱۸] است، سبدسهم را مطابق با حداکثر بازده مورد انتظار و حداقل ریسک اوراق بهادار تعیین می‌کند. بکارگیری روش PROMETHEE امکان تعیین سبدسهم را براساس مطلوبیت صنایع و شرکت‌ها و لحاظ کردن راهبردهای سرمایه‌گذاری به مدل پیشنهادی داده است.

#### ۲- روش تصمیم‌گیری PROMETHEE

روش تصمیم‌گیری PROMETHEE یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاری است که برنس<sup>۵</sup> در سال ۱۹۸۲ معرفی و سپس در سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۹۴ با کمک همکارانش توسعه داده است. این روش، یک روش رتبه‌بندی<sup>۶</sup> است که نقطه شروع آن جدول

سرمایه‌گذاری و معیارهای موثر بر ارزیابی صنایع و شرکت‌ها، تعیین شده‌اند. این راهبردها به تفکیک ارزیابی صنعت و شرکت در جدول (۱) ارائه شده‌اند.



شکل (۱): مدل انتخاب سبدسهم در بورس

### ۳-۲- رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌ها

- اطلاعات مورد نیاز روش PROMETHEE عبارتند از:
- معیارهای موثر بر ارزیابی: این معیارها پایه و اساس رتبه‌بندی هستند و از طریق مطالعه ادبیات موضوع، بررسی فرآیند تصمیم‌گیری در یکی از شرکت‌های سرمایه‌گذاری و بورس تهران استخراج شده است و سپس با استفاده از پرسشنامه، لزوم استفاده از آنها از متخصصان نظرخواهی شده است.
  - وزن یا اهمیت نسبی معیارها: این وزن با کمک اطلاعات به‌دست آمده از پرسشنامه محاسبه شده است. در بخش‌های ۵ و ۶ نحوه تعیین معیارها و وزن آنها ارائه می‌شود.
  - نوع هر معیار (Max/Min): نوع برخی از معیارها با نتایج به‌دست آمده از پرسشنامه قابل تعیین نبودند. این موارد

- جزو راهبردهای سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده و سرمایه‌گذار نوع این معیارها را مشخص می‌کند.
- تابع ارجحیت هر معیار: تابع ارجحیت در روش PROMETHEE بیشتر به ماهیت معیار و نظر تصمیم‌گیر بستگی دارد. برای این منظور شش نوع تابع ارجحیت استاندارد وجود دارد که اغلب کاربردها را دربرمی‌گیرد. [۱۱]
- در این مطالعه تابع ارجحیت با کمک متخصصان یک شرکت سرمایه‌گذاری تعیین شده‌اند.

### ۳-۳- طراحی و اجرای پرسشنامه

برای تعیین معیارهای ارزیابی، معیارها از ادبیات موضوع و مشاهدات انجام شده در بورس تهران استخراج شده‌اند. معیارهای موثر بر ارزیابی صنعت از [۳] و مشاهدات در بورس تهران به‌دست آمده‌اند. معیارهای موثر بر ارزیابی شرکت از [۲]، [۵]، [۶] و [۷] و مشاهدات در یکی از شرکت‌های سرمایه‌گذاری و بورس تهران به‌دست آمده‌اند. مشاهدات با بیش از ۱۵ مصاحبه با کارشناسان و مدیران یکی از شرکت‌های سرمایه‌گذاری و بررسی فرآیند تصمیم‌گیری آنها، مطالعه گزارشها و مقررات مربوطه [۴] و سایت ایران بورس بررسی شده‌اند.

پرسشنامه طراحی شده در میان صاحب‌نظرانی از بورس تهران، شرکت‌های سرمایه‌گذاری در بورس، شرکت‌های کارگزاری و اساتید دانشگاه توزیع شده است. از ۵۲ پرسشنامه توزیع شده، ۴۱ پرسشنامه کامل دریافت شد که مشخصات تکمیل کنندگان در جدول (۲) آمده است. جزئیات طراحی و اجرای پرسشنامه در [۱] آمده است.

### ۴- تعیین سهم سرمایه‌گذاری در صنعت و شرکت

صنایع دارای جریان خالص مثبت (به‌دست آمده از روش PROMETHEE) برای سرمایه‌گذاری انتخاب می‌شوند. این

جدول (۱) راهبردهای سرمایه‌گذاری به تفکیک صنعت و شرکت

نوع	راهبردهای سرمایه‌گذاری	نحوه استفاده در مدل
صنعت	صنایعی از بورس که علاقه به سرمایه‌گذاری در آنها وجود دارد	قبل از رتبه‌بندی صنایع
	تابع ارجحیت معیارهای موثر بر ارزیابی صنعت به‌شرح جدول (۲)	قبل از رتبه‌بندی صنایع
	نوع معیار (Max/Min) متوسط P/E صنعت حداکثر میزان سرمایه‌گذاری در هر صنعت به نسبت سرمایه	قبل از رتبه‌بندی صنایع
شرکت	تابع ارجحیت معیارهای موثر بر ارزیابی شرکت به‌شرح جدول (۳)	تعیین درصد سرمایه‌گذاری در هر صنعت
	نوع معیار (Max/Min) نسبت P/E شرکت	قبل از رتبه‌بندی شرکت‌ها
	نوع معیار (Max/Min) میزان افزایش سرمایه در یکسال گذشته	قبل از رتبه‌بندی شرکت‌ها
	حداکثر میزان سرمایه‌گذاری در هر شرکت به نسبت سرمایه	تعیین درصد سرمایه‌گذاری در هر شرکت



جدول (۲): مشخصات پاسخ دهندگان به پرسشنامه

محل کار		مدرک تحصیلی		نوع مدرک	
درصد	تعداد	نام محل کار	درصد	تعداد	
۲۲.۰	۹	بوس تهران	۲۱.۹	۹	لیسانس
۳۶.۶	۱۵	شرکت سرمایه‌گذاری	۵۱.۲	۲۱	فوق لیسانس
۳۱.۷	۱۲	شرکت کارگزاری	۱۹.۵	۸	دکتری
۹.۷	۴	دانشگاه	۷.۲	۳	دانشجوی دکتری
۱۰۰	۴۱	جمع	۱۰۰	۴۱	جمع

تعیین سهم سرمایه‌گذار شرکت‌ها است و سطر سوم محدودیت‌های آن بیان می‌کند که مجموع سهم سرمایه‌گذاری شرکت‌های یک صنعت حداکثر با سهم سرمایه‌گذاری در صنعت مربوطه برابر است که از حل مدل (۱) بدست آمده باشد. با حل مدل‌های (۱) و (۲)، ممکن است بخشی از سرمایه به صنعت یا شرکت مشخصی اختصاص داده نشود.

$$\text{Max} \sum_{j=1}^m \Phi_j y_j$$

subject to:

$$y_j \leq \text{Min}(\Phi_j / \Phi, \text{max\_comp}) \quad j=1, \dots, m$$

$$\Phi_{j-1} y_j - \Phi_j y_{j-1} \leq 0 \quad j=2, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m y_j \leq \text{inv\_ind}$$

$$y_j \geq 0 \quad j=1, \dots, m$$

$y_j$ : سهم سرمایه‌گذاری در شرکت  $i$  به نسبت کل سرمایه

$\Phi_j$ : جریان خالص شرکت

$\Phi$ : مجموع جریان‌های خالص مثبت شرکت‌ها

$\text{max\_comp}$ : حداکثر سهم سرمایه‌گذاری در هر شرکت به

نسبت کل سرمایه

$\text{inv\_ind}$ : درصد سرمایه‌گذاری در صنعت انتخابی

$m$ : تعداد شرکت‌های دارای جریان خالص مثبت

$z$ : شماره‌دهنده شرکت‌ها (رتبه شرکت در ارزیابی)

## ۵- تعیین معیارهای موثر بر رتبه‌بندی صنایع

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، اطلاعات آنها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تحلیل و معیارهای موثر بر ارزیابی صنعت، نوع (Max/Min) و وزن آنها تعیین شده است. برای تعیین لزوم معیار و نوع آنها از فراوانی پاسخ‌ها استفاده شده است. پاسخ‌دهندگان حداقل در ۸۴٪ موارد معیارها را برای ارزیابی لازم دانسته‌اند. از آنجا که دو معیار «مقایسه رشد صنعت با رشد GNP» و «مقایسه شاخص صنعت با شاخص کل» نامناسب تعریف شده بودند از فهرست معیارها حذف شدند. بجز معیار «متوسط P/E صنعت» که نوع «سایر» فراوانی بیشتری داشت، نوع بقیه معیارها با توجه به فراوانی پاسخ‌ها مشخص شده‌اند.

برای تعیین وزن هر معیار، ابتدا برای پاسخ‌های مربوط به میزان اهمیت معیارها آزمون قابلیت اطمینان انجام شد. نتیجه این آزمون آلفای کرونباخ ۰/۷۶۷۲ بود که مقدار مناسبی برای اطمینان از روایی پاسخ‌ها است. سپس میانگین پاسخ‌ها به عنوان وزن هر معیار در نظر گرفته شد. توابع ارجحیت مربوط به هر

صنایع ارجحیت بیشتری نسبت به صنایع دیگر با جریان منفی دارند. سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت با حل مدل برنامه‌ریزی خطی (۱) به دست می‌آید. در این مدل، هدف حداکثر کردن سهم سرمایه‌گذاری در صنایع با جریان خالص مثبت است.

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n \Phi_i x_i$$

subject to:

$$x_i \leq \text{Min}(\Phi_i / \Phi, \text{max\_ind}) \quad i=1, \dots, n \quad (1)$$

$$\Phi_{i-1} x_i - \Phi_i x_{i-1} \leq 0 \quad i=2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq 1$$

$$x_i \geq 0 \quad i=1, \dots, n$$

$x_i$ : سهم سرمایه‌گذاری در صنعت  $i$  به نسبت کل سرمایه

$\Phi_i$ : جریان خالص صنعت  $i$

$\Phi$ : مجموع جریان‌های خالص مثبت صنایع

$\text{max\_ind}$ : حداکثر سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت به

نسبت کل سرمایه

$n$ : تعداد صنعت دارای جریان خالص مثبت

$z$ : شماره‌دهنده صنایع (رتبه صنعت در ارزیابی)

اولین سری از محدودیت‌ها نشان‌دهنده حداکثر سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت است. دومین سری از محدودیت‌ها برای حفظ نسبت سهم سرمایه‌گذاری در صنایع مختلف با توجه به درصد محاسبه شده با  $(x_i)$  تعریف شده است. سومین سطر از محدودیت‌ها برای مجموع سهم سرمایه‌گذاری در صنایع است که از یک نباید بیشتر شود. محدودیت‌های آخر برای غیرمنفی بودن مقادیر  $x_i$  تعریف شده‌اند.

پس از ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های هر صنعت و توجه به جریان‌های خالص مثبت هر شرکت (به دست آمده از روش PROMETHEE) و سهم سرمایه‌گذاری در صنعت، که از حل مدل (۱) به دست آمده است، سهم سرمایه‌گذاری در هر شرکت با حل مدل برنامه‌ریزی خطی (۲) به دست می‌آید.

مدل (۲) شبیه مدل (۱) است با این تفاوت که این مدل خاص

نسبت P/E و "میزان افزایش سرمایه در یکسال گذشته" که نوع "سایر" در پرسشنامه فراوانی بیشتر داشته، نوع بقیه معیارها با توجه به فراوانی پاسخها مشخص شده‌اند.

معیار "سیاست تقسیم سود" به علت وجود معیار "نسبت سود تقسیمی" و معیار "نرخ بازده سرمایه‌گذاری" به علت وجود دو معیار "حاشیه سود" و "نسبت گردش کل دارایی‌ها" از فهرست معیارها حذف شده‌اند. بدین ترتیب، ۲۸ معیار موثر بر ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها باقی مانده است. نتیجه آزمون قابلیت اطمینان برای اهمیت معیارها، آلفای کرونباخ ۰/۹۴۴۳ بود که مقدار بسیار مناسبی برای اطمینان از روایی پاسخها است. وزن و توابع ارجحیت معیارها نیز مشابه روشی که برای ارزیابی صنعت استفاده شد، به دست آمده‌اند. ساختار مسأله ارزیابی شرکت شامل ۲۸ معیار در جدول (۴) آمده است. در این جدول نیز از دو تابع ارجحیت Usual و U-Shape استفاده شده است. برای معیارهای کیفی تابع Usual و برای معیارهای کمی تابع U-Shape بیشتر به کار گرفته شده است.

#### ۷- اجرای مدل برای انتخاب سبدسپام

نتیجه اجرای مدل در تاریخ ۱۳۸۳/۰۸/۱۵ در بورس تهران به تفکیک اجزای آن در ادامه توضیح داده شده‌اند.

#### ۷-۱- راهبردهای سرمایه‌گذاری

راهبردهای سرمایه‌گذاری به شرح زیر است:  
صنایع: پتروشیمی، سیمان، خودرو، معدنی و غذایی  
توابع ارجحیت در ارزیابی صنایع: مطابق با جدول (۳)  
نوع معیار متوسط P/E صنعت: Min  
حداکثر سرمایه‌گذاری در هر صنعت: ۳۵٪ سرمایه

جدول (۳): معیارهای موثر در ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع

ردیف	معیار موثر در ارزیابی صنعت	نوع معیار	وزن	واحد ارزیابی	تابع ارجحیت
۱	وجود تقاضای رو به رشد برای محصولات صنعت	Max	6.34	Scale*	Usual
۲	وجود کالای جانشین برای محصولات صنعت	Min	5.18	Scale	Usual
۳	داشتن مزیت نسبی در صنعت به طوری که محصولات خارجی تهدیدی برای نفوذ در بازار نباشند	Max	6.24	Scale	Usual
۴	وابستگی به مواد اولیه خارجی و میزان ارزیابی	Min	5.14	Scale	Usual
۵	ثبات فروش محصولات	Max	5.49	Scale	Usual
۶	قیمت گذاری محصولات توسط دولت	Min	5.46	Scale	Usual
۷	میزان راهبردی بودن محصولات صنعت برای دولت	Max	5.13	Scale	Usual
۸	میزان حمایت‌ها و یارانه های دولتی در صنعت	Min	4.82	Scale	Usual
۹	سهم سرمایه‌گذاری‌های صنعت از GNP	Max	4.34	Percent	U-Shape, q**=0.1
۱۰	پیش‌بینی رشد صنعت	Max	5.82	Scale	Usual
۱۱	متوسط P/E صنعت	-	5.20	Number	U-Shape, q=2

معیار با کمک متخصصان یک شرکت سرمایه‌گذاری مشخص شده‌اند. اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع با روش PROMETHEE شامل ۱۳ معیار در جدول (۳) آمده است، از آنجا که نوع یکی از معیارها در این جدول با نتایج پرسشنامه قابل تعیین نبود، نوع خاصی برای آن مشخص نشده است.

در جدول (۳) دو نوع تابع ارجحیت استفاده شده است. با تابع ارجحیت Usual هنگام مقایسه دو گزینه نسبت به یک معیار، در صورتی که مقدار ارزیابی گزینه‌ها متفاوت باشد، با توجه به نوع معیار یکی از گزینه‌ها نسبت به دیگری ارجحیت خواهد داشت. به عنوان مثال برای معیار وجود تقاضای رو به رشد برای محصولات دو صنعت A و B؛ اگر مقدار ارزیابی به ترتیب کم و متوسط باشد، با توجه به نوع معیار Max، صنعت B نسبت به صنعت A در این معیار ارجحیت دارد. تابع ارجحیت U-Shape پارامتر آستانه بی‌تفاوتی دارد؛ یعنی در صورتی که اختلاف بین ارزیابی دو گزینه برای یک معیار تا آستانه بی‌تفاوتی باشد، دو گزینه نسبت به آن معیار ارجحیت خاصی بر یکدیگر ندارند. برای مثال اگر متوسط P/E دو صنعت برابر با ۵ و ۷ باشد، با توجه به آستانه بی‌تفاوتی ۲ برای این معیار، این دو صنعت در این معیار ارجحیت خاصی بر یکدیگر ندارند.

#### ۶- تعیین معیارهای موثر بر رتبه‌بندی شرکت‌ها

برای تعیین معیارهای موثر بر ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها نیز تحلیل مشابهی مانند تعیین معیارهای ارزیابی صنعت، انجام شده است. پاسخ‌دهندگان حداقل در ۸۳٪ موارد معیارها را برای ارزیابی لازم دانسته‌اند؛ ولی از آنجا که معیار "مقایسه قیمت سهم با newhigh و newlow" نامناسب تعریف شده بود، از فهرست معیارها حذف شده است. به جز معیارهای

U-Shape, q=100	Milliard Rials	4.59	Max	ارزش جاری صنعت	۱۲
U-Shape, q=10	Milliard Rials	4.90	Max	متوسط حجم معاملات صنعت	۱۳

\*Scale: Very Low, Low, Average, High Very High \*\*q: Indifference Threshold

توابع ارجحیت در ارزیابی شرکت‌ها: مطابق با جدول (۴)

نوع معیار نسبت P/E شرکت: Min

نوع میزان افزایش سرمایه در یکسال گذشته: Max

حداکثر سرمایه‌گذاری در هر شرکت: ۱۰٪ سرمایه

### ۷-۳- تعیین سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت

صنایع با جریان خالص مثبت به عنوان صنایع برتر انتخاب شد که عبارتند از: سیمان، پتروشیمی و معدنی. حال برای تعیین سهم سرمایه‌گذاری در هر صنعت، مدل برنامه‌ریزی خطی (۱) برای صنایع برتر با نرم‌افزار Lingo حل شد که سهم سرمایه‌گذاری در صنایع برتر به شرح زیر به دست آمده است: سیمان ۲۵٪، پتروشیمی ۲۹.۵٪ و صنعت معدنی ۱۷.۵٪.

### ۷-۴- رتبه‌بندی شرکت‌ها در صنایع برتر

شرکت‌های سه صنعت برتر انتخابی با استفاده از معیارهای ارزیابی شرکت به‌طور جداگانه ارزیابی و رتبه‌بندی شده‌اند. اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی با کمک متخصصین یک شرکت سرمایه‌گذاری، از منابع بورس تهران مانند سایت ایران بورس و نرم‌افزار تدبیرپرداز (ویژه اطلاعات آماری بورس)

جدول (۴): معیارهای موثر در ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها

ردیف	معیار موثر در ارزیابی شرکت	نوع معیار	وزن	واحد ارزیابی	تابع ارجحیت
۱	کارایی مدیریت شرکت	Max	5.95	Scale*	Usual
۲	موقعیت رقابتی شرکت در صنعت (سهم بازار)	Max	5.97	Number	Usual
۳	نسبت جاری	Max	4.14	Number	Usual
۴	نسبت آنی	Max	4.17	Number	Usual
۵	نسبت بدهی‌های بلندمدت به حقوق صاحبان سهام	Min	4.36	Percent	Usual
۶	نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها	Min	4.39	Percent	Usual
۷	توان پرداخت بهره (سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره)	Max	4.57	Percent	U-Shape, q***=0.5
۸	نسبت گردش کل دارائی‌ها (خالص فروش به کل دارائی‌ها)	Max	4.74	Percent	U-Shape, q=5
۹	نسبت گردش موجودی کالا	Max	4.66	Number	U-Shape, q=0.5
۱۰	حاشیه سود (سود پس از کسرمالیات به خالص فروش)	Max	6.00	Percent	Usual
۱۱	نتیجه حسابرسی صورت‌های مالی شرکت	Max	5.03	Result**	Usual
۱۲	تعداد بندهای مشروطی در حسابرسی	Min	4.64	Number	Usual
۱۳	درصد رشد تولید	Max	5.80	Percent	U-Shape, q=5
۱۴	درصد رشد فروش	Max	6.22	Percent	U-Shape, q=5
۱۵	نسبت P/E	-	5.51	Number	Usual
۱۶	ارزش جاری شرکت	Max	5.30	Milliard Rials	U-Shape, q=1
۱۷	نسبت سود تقسیمی	Max	5.33	Percent	U-Shape, q=5
۱۸	درصد پوشش EPS	Max	6.08	Percent	Usual
۱۹	قابلیت نقدشوندگی (متوسط تعداد سهام معامله شده به کل سهام شرکت)	Max	5.93	Percent	Usual
۲۰	نوسان سودآوری سال‌های گذشته	Min	5.43	Number	Usual
۲۱	میزان شناوری سهام	Max	5.54	Percent	Usual
۲۲	میزان افزایش سرمایه در یکسال گذشته	-	4.30	Percent	U-Shape, q=10
۲۳	ضریب بتا (ریسک سیستماتیک)	Min	4.81	Number	Usual

ردیف	معیار موثر در ارزیابی شرکت	نوع معیار	وزن	واحد ارزیابی	تابع ارجحیت
۲۴	نسبت قیمت به ارزش ویژه هر سهم	Max	4.58	Number	Usual
۲۵	مناسب بودن گزارش عملکرد میان دوره‌ای	Max	5.74	Scale	Usual
۲۶	نسبت تعداد روز معامله شده به تعداد روز فعالیت بورس در یکسال گذشته	Max	4.29	Percent	U-Shape, q=0.1
۲۷	بازده ماهیانه سهام	Max	4.97	Percent	Usual
۲۸	جزو ۵۰ شرکت فعال تر بورس می‌باشد؟	Max	4.46	Yse/No	Usual

\*Scale: Very Low, Low, Average, High, Very High \*\*Result: Reject, Conditional, Accept \*\*\*q: Indifference Threshold

-	۰/۸۱	۲/۳۵	۱/۵۴	معادن بافق
-	۰/۱۸	۲/۳۱	۱/۱۲	فرآوری مواد معدنی
-	۰/۳۴	۰/۶۲	۰/۲۷	صنعت خودرو:
-	۰/۴۰	۰/۶۱	۰/۲۱	صنعت غذایی:

\* درصد سرمایه‌گذاری در سبد سهام به نسبت کل سرمایه  
\*\* این صنایع و شرکت‌ها در سبد سهام انتخاب نشده‌اند.

#### ۷-۵- تعیین سهم سرمایه‌گذاری در هر شرکت

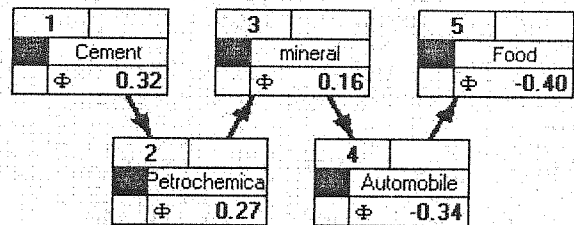
سهم سرمایه‌گذاری در هر شرکت با استفاده از مدل (۲) به دست آمد و نتیجه آن در جدول (۵) آمده است. در این جدول، صنایع یا شرکت‌های بدون درصد، در سبدهای انتخابی وجود ندارند. در این سبدها ۶۹٪ سرمایه استفاده شده است که به دلیل محدودیت‌های مدل برنامه‌ریزی خطی و ناشی از راهبردهای سرمایه‌گذاری است. باقی سرمایه (۳۱٪) را می‌توان در اوراق بهادار بدون ریسک؛ مانند اوراق مشارکت سرمایه‌گذاری کرد. بدین ترتیب، تعیین مناسب راهبردهای سرمایه‌گذاری در مدل از اهمیت خاصی برخوردار است. شایان ذکر است نتایج به دست آمده از اجرای مدل مربوط به داده‌های استفاده شده در یک مقطع زمانی خاص بوده است و این نتایج برای زمان‌های دیگر قابل استفاده نیست.

#### ۸- نتیجه‌گیری

در این مقاله، رویکرد رتبه‌بندی صنایع و شرکت‌ها از طریق روش تصمیم‌گیری PROMETHEE برای انتخاب سبدهای استفاده شده است. با بکارگیری مدل پیشنهادی برای یک مسأله نمونه در بورس تهران، نتایج زیر به دست آمد:

(۱) نتیجه اجرای مدل تا حد زیادی به راهبردهای سرمایه‌گذاری تصمیم‌گیر وابسته است؛ زیرا تابع ارجحیت هر معیار و نوع برخی از معیارهای ارزیابی؛ که به لحاظ حداقل یا حداکثر کردن آنها از پاسخ‌های به دست آمده در پرسشنامه قابل تعیین نبودند؛ باید به وسیله تصمیم‌گیر تعیین شوند.

(۲) در این مدل با توجه به محدودیت‌های ناشی از راهبردهای سرمایه‌گذاری، ممکن است بخشی از سرمایه به صنعت یا شرکت مشخصی اختصاص داده نشود که می‌توان



شکل (۲): نتیجه ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع با روش PROMETHEE II

استخراج شده است. به دلیل غیرقابل مقایسه بودن برخی از شرکت‌ها با PROMETHEE I، از PROMETHEE II استفاده شده و نتایج آن در جدول (۵) مشاهده می‌شود.

جدول (۵): سبدهای انتخاب شده با مدل پیشنهادی

صنعت / شرکت	$\Phi^+$	$\Phi^-$	$\Phi$	درصد*
صنعت سیمان:	۰/۵۲	۰/۲۰	۰/۳۲	٪۴۵
فارس و خوزستان	۲/۲۲	۲/۴۱	۰/۸۲	٪۱۰
سیمان شرق	۲/۴۰	۲/۷۲	۰/۶۸	٪۸/۲
سیمان تهران	۲/۴۲	۲/۸۶	۰/۵۷	٪۶/۷
سیمان صوفیان	۲/۴۲	۲/۱۶	۰/۲۷	٪۲/۲
سیمان کرمان	۲/۹۵	۲/۷۵	۰/۲۰	٪۲/۴
سیمان شمال	۲/۵۲	۲/۶۵	۰/۱۲	**
سیمان خزر	۲/۸۱	۲/۹۵	۰/۱۴	-
سیمان شاهرود	۲/۱۲	۲/۵۵	۰/۴۲	-
سیمان غرب	۲/۵۲	۲/۲۹	۰/۷۵	-
سیمان مازندران	۲/۲۲	۲/۵۲	۰/۱۰	-
صنعت پتروشیمی:	۰/۵۱	۰/۲۵	۰/۲۷	٪۲۹/۵
پتروشیمی اصفهان	۱/۶۴	۰/۹۹	۰/۶۵	٪۱۰
پتروشیمی خارک	۱/۴۸	۰/۰۹	۰/۳۹	٪۶
پتروشیمی اراک	۱/۴۸	۱/۱۵	۰/۳۲	٪۴/۹
پتروشیمی آبادان	۱/۰۹	۱/۵۰	۰/۴۱	-
پتروشیمی فارابی	۰/۷۱	۱/۶۶	۰/۹۵	-
صنعت معدنی:	۰/۴۵	۰/۲۹	۰/۱۶	٪۱۷/۵
معدنی املاح	۲/۷۲	۱/۱۹	۱/۵۴	٪۱۰
چادر ملو	۲/۲۷	۱/۶۲	۰/۶۵	٪۴/۲
معادن روی	۲/۲۴	۲/۳۵	۰/۵۱	٪۲/۳
معادن منگنز	۱/۸۷	۲/۱۹	۰/۳۲	-
کالسیمین	۱/۷۸	۲/۱۷	۰/۳۹	-

- Albadvi, A. "Formulating national information technology strategies: A preference ranking model using PROMETHEE method", *European Journal of Operational Research*, vol. 153, PP. 290-296, 2004.
- Brans. J.P. and Mareschal, B. "The PROMCALC & GAIA decision support for multicriteria decision aid", *Decision Support System*, Vol 12, pp 297-310, 1994.
- Brans. J.P., Vincke, P. and Mareschal, B. "How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method", *European Journal of Operational Research*, Vol 24 pp. 228-238, 1986.
- Decision Lab 2000- *Getting started Guide. Visual Decision Inc. Montreal, Canada.* <http://www.visualdecision.com>, 1999.
- Edward, R.D. and Magee, J. *Technical Analysis of Stock Trends* ( 8th edn), AMACOM, St. Lucie Press, 2001.
- Garcia, A., Gollapally, D., Tarau, P. and Simari, G. "Deliberative Stock Market Agents using Jinni and Defeasible Logic Programming", *Proc. 14<sup>th</sup> Euro. Conf. AI Workshop Eng. Soc. Agents' World Berlin, Germany, Aug 2000.*
- Kwaśnicka H., Ciosmak M., 'Intelligent Techniques in Stock Analysis', IIS'2001 Intelligent Information Systems 2001, Proceedings of the International Symposium "Intelligent Information Systems X", June 18-22 2001.
- Luo, Y., Liu, K. and Davis, D.N. 'A Multi-Agent Decision Support System for Stock Trading', *IEEE Network*, January/February, pp. 2-10, 2002.
- Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K. and Verbeke, A. "PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP", *European Journal of Operational Research*, 153, pp. 307-317, 2004.
- Markowitz, M.H. 'Portfolio Selection', *The Journal of Finance*, vol. VII, No. 1, March, pp 77-91 1952.
- Pohekar, S.D. and Ramachandran, M. "Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning - A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 8, pp 365-381, 2004.
- Potvin, J.Y., Soriano, P. and Vallee, M. "Generating trading rules on the stock markets with genetic programming", *Computers & Operations Research*, vol. 31 pp. 1033-1047 2004.
- Sycara, K., Decker, K., Pannu, A., Williamson, M., Zeng, D., "Distributed Intelligent Agents", *IEEE Expert*, December, <http://www.cs.cmu.edu/softagents>, 1996.
- [۹] آن بخش را در اوراق بهادار بدون ریسک، مانند اوراق مشارکت سرمایه‌گذاری کرد؛ بنابراین تعیین راهبردهای سرمایه‌گذاری مستلزم دقت سرمایه‌گذار است.
- [۱۰] ۳) استفاده از روش تصمیم‌گیری PROMETHEE و امکان تحلیل حساسیت نتایج مسأله می‌تواند ساختار مسائل ارزیابی صنعت و ارزیابی شرکت را بهبود دهد.
- [۱۱] ۴) تعریف شاخص‌های مناسب برای معیارهای ارزیابی کیفی می‌تواند دقت ارزیابی‌ها را بالا ببرد. همچنین استفاده از تحلیل تکنیکی در تکمیل مدل پیشنهادی می‌تواند به انتخاب مناسب‌تر سبدسهم در زمان مناسب کمک کند.
- [۱۲]
- [۱۳]
- [۱۴]
- [۱۵]
- [۱۶]
- [۱۷]
- [۱۸]
- [۱۹]
- [۲۰]
- [۲۱]
- [۱] اصفهانی‌پور، اکبر؛ آرایه چارچوب سیستم پشتیبانی تصمیم مبتنی بر نماینده‌های هوشمند در معاملات سهام، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی مهندسی، ۱۳۸۴.
- [۲] جهانخانی، علی و پارسائیان، علی؛ مدیریت سرمایه‌گذاری و ارزیابی اوراق بهادار، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۶.
- [۳] رجبزاده قطرمی، علی؛ ارزیابی ترکیبی روش‌های پیش‌بینی و ارائه یک مدل بهینه برای پیش‌بینی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، ۱۳۷۶.
- [۴] سازمان بورس اوراق بهادار تهران؛ مجموعه قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های بورس اوراق بهادار، چاپ سوم، انتشارات سازمان بورس اوراق بهادار، تهران، ۱۳۸۰.
- [۵] عبدالله زاده، فرهاد؛ مدیریت سرمایه‌گذاری و بورس اوراق بهادار، انتشارات پردازش‌گران، تهران، ۱۳۸۱.
- [۶] مرادی، مهدی؛ بررسی نحوه تصمیم‌گیری سهامداران عادی در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، ۱۳۷۲.
- [۷] میرمطهری، احمد؛ بررسی روش‌های حسابرسی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران، مجله پژوهشی بورس، ش ۳۰، ص ۲ تا ۱۰، ۱۳۸۰.
- [۸] Achelis, S. B., *Technical Analysis From A to Z*, McGraw-Hill, 1995.

## ۹- مراجع



- 
- 1 Technical Analysis
  - 2 Fundamental Analysis
  - 3 Preference Ranking Organization MeTHod for Enrichment Evaluation
  - 4 Modern Portfolio Theory
  - 5 Brans
  - 6 Outranking
  - 7 Partial Ranking
  - 8 Complete Ranking
  - 9 <http://www.irbourse.com>

