

مجله توسعه و سرمایه / سال دوم / شماره ۳ / بهار و تابستان ۱۳۸۸ / صفحات ۱۳۰-۱۱۱

## کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در اولویت بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران از دیدگاه سهامداران

دکتر سیدحبيب الله ميرغفوری\*

علیرضا رجبی پور میدی\*\*

دکتر داریوش فرید\*\*\*

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۳۰

### چکیده

این پژوهش به بررسی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر ترجیح سرمایه گذاران در انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی می پردازد. پس از بررسی ادبیات مرتبط با موضوع و ارزیابی نظر برخی از کارشناسان بورس اوراق بهادار، معیارهای مسئله نقدشوندگی، سهام شناور آزاد، ترکیب سهامداران عمده، سود هر سهم، نسبت P/E، ارزش ذاتی هر سهم، نوع صنعت، انتشار مستمر اطلاعات شفاف و روند بازار به عنوان مهم ترین عوامل مؤثر بر ترجیح مشتریان در انتخاب هر سهم مشخص و تشریح شده است. مسئله تصمیم گیری در سه سطح به صورت سلسله مراتبی ساختار داده شده و تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم افزار انتخاب خیره صورت گرفته است. یافته های پژوهش نشان می دهد که سرمایه گذاران بیشترین تأکید را بر معیارهای روند بازار، امکان نقدشوندگی سهام، نسبت P/E و EPS قرار می دهند.

---

\* استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه یزد  
\*\* کارشناس ارشد مدیریت و بازرگانی (گرایش مالی)  
\*\*\* استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه یزد

### طبقه‌بندی JEL: G11, G19

**کلید واژه‌ها:** فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، امکان نقدشوندگی، سهام شناور آزاد، نسبت P/E، ارزش ذاتی هر سهم.

#### مقدمه

بازار بورس مکانی است که در آن سهام شرکت‌های گوناگون تولیدی، خدماتی و سرمایه‌گذاری داد و ستد می‌شود. امتیاز عمده این بازار، سرمایه‌گذاری بلندمدت است که شرکت‌ها از طریق فروش سهام، سرمایه لازم را تأمین می‌کنند. خریداران این سهام چنانچه به پول خود نیاز داشته باشند، سهام خود را در بازار عرضه می‌کنند و با فروش آن، مالکیت را از خود به خریدار جدید انتقال می‌دهند. بورس برخلاف سپرده‌گذاری در بانک از بهره‌های متعددی برخوردار است که حداقل آن، سود نقدی سهام و رشد قیمت آن است. در بورس علاوه بر سود دریافتی توسط سهامداران، اصل سرمایه‌گذاری آنها نیز مشمول تغییر می‌شود که در برخی موارد افزایش قیمت سهام به مراتب بیشتر از سود نقدی سالیانه است.

معمولاً افراد به صورت غیر علمی و سستی به معامله سهام در بازار بورس اوراق بهادار اقدام می‌کنند و در نتیجه ضمن پذیرش ریسک زیاد برای خود، در جهت گسترش جو عدم اطمینان در بازار نیز مؤثر می‌شوند. کسانی که با دیدگاه روشن‌تر به بازار سهام می‌نگرند، معمولاً روش‌های خرید و فروش را به صورت علمی و فنی ترجیح می‌دهند. هدف این پژوهش نیز رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در این راستا بوده است. نتایج تحقیق حاکی است که سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار در گزینش انواع مختلف سهام عوامل متعددی را لحاظ می‌کنند که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به عواملی هم‌چون روند بازار، امکان نقدشوندگی سهام، نسبت P/E، EPS، نوع صنعت و انتشار مستمر اطلاعات شفاف اشاره کرد. هر چند در گزینش سهام در بورس اوراق بهادار باید سهام مورد نظر را با مطالعه و تحلیل انتخاب کرد و ورای لحاظ عوامل تأثیرگذار در

گزینش سهام، هر چند ماه یک بار با اشخاص دارای صلاحیت هم‌چون کارگزاران بورس و یا شرکت‌های مورد اعتماد مشورت کرد.

موضوع این تحقیق بررسی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در مورد خرید سهام در بورس اوراق بهادار است. در این جا منظور از تصمیم‌گیری، انتخاب بهترین و منطقی‌ترین گزینه از تمام کلیه گزینه‌های ممکن است. مناسب‌ترین تصمیم این است که مبتنی بر معیارهای مطلوب مربوطه باشد. تصمیماتی که سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار برای گزینش سهام می‌گیرند بر عواملی مانند سود هر سهم، نقدشوندگی، روند بازار (روند قیمت سهام)، نسبت قیمت به سود و ... مبتنی است. مسئله اساسی در این تحقیق درک این مطلب است که اهمیت نسبی هر کدام از این عوامل، برای سرمایه‌گذاران چگونه است؛ به عبارت بهتر سؤال اصلی در این تحقیق چنین مطرح می‌شود که اولویت‌بندی عوامل مهم در انتخاب سهام در بازار سرمایه از نظر سرمایه‌گذاران در بورس به چه ترتیبی است. از مهم‌ترین اهدافی که در این تحقیق مورد نظر بوده موارد ذیل نیز قابل ذکر است:

۱- تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر در گزینش سهام در بازار سرمایه

۲- اولویت‌بندی مهمترین عوامل تأثیرگذار در گزینش به لحاظ اهمیت

برای پاسخگویی به سؤال اصلی و رسیدن به اهداف پژوهش از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی Fuzzy AHP<sup>۱</sup> بهره گرفته شده است.

در ادامه پس از بررسی ادبیات مرتبط با پژوهش و همچنین معرفی عوامل مهم در انتخاب اوراق بهادار به معرفی روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و هم‌چنین روش تحلیل توسعه Chang، پرداخته شده است. بیان شیوه‌های جمع‌آوری اطلاعات، رتبه‌بندی گزینه‌ها و تشریح نتایج، ساختار نهایی مقاله را تشکیل می‌دهد.

<sup>۱</sup> Fuzzy Analytic Hierarchy Process

### ادبیات تحقیق

چه در کشورهای پیشرفته صنعتی و چه در سایر کشورها به سرمایه گذاران به عنوان یکی از اجزای مهم بورس نگریسته می‌شود. در کشور ما نیز سرمایه گذاران در رونق بورس نقش بسزایی دارند. در راستای خصوصی سازی اقتصاد و واگذاری سهام شرکت‌های دولتی، دست اندرکاران باید نسبت به سرمایه گذاران و عوامل مورد توجه سرمایه گذاران شناخت دقیقی داشته باشند.

تصمیمات مالی مردم روز به روز پیچیده‌تر و پر مخاطره‌تر می‌شود در حالی که نتایج این تصمیمات بر شیوه زندگی مردم به‌ویژه هنگام بازنشستگی بسیار مؤثر است. تصمیم‌گیری بهتر برای آینده روشن‌تر، مستلزم کسب اطلاعات بیشتر و شناخت بهتر نسبت به عوامل تأثیرگذار بر انتخاب گزینه‌ها است. در بازار سرمایه نیز به منظور گزینش بهینه انواع سهام شناخت عوامل تأثیرگذار و مهم‌تر از آن تشخیص اولویت و اهمیت هر یک از آنها ضروری به نظر می‌رسد. بیشتر نظریه‌های مالی فرض می‌کنند که سرمایه گذاران منطقاً به افزایش سرمایه خود می‌اندیشند و به نشانه‌های مالی توجه می‌کنند. سرمایه گذاران هنگام انتخاب سرمایه گذاری به طور اولیه، ریسک و بازده آن را با سرمایه گذاری‌های بالقوه دیگری مقایسه می‌کنند که می‌توانند صورت دهند؛ ضمن این که سطح ریسکی که سرمایه گذاران حاضر به تحمل آن هستند، به خصوصیات و ویژگی‌های روانی آنها بستگی دارد. شفرین و شیفر، تحقیقاتی در مورد روانشناسی مالی انجام دادند و به این نکته اشاره کردند که تصمیمات سرمایه گذاران ممکن است از عامل‌های رفتاری داخلی از قبیل خودشناسی و عامل‌های رفتاری خارجی مانند روش سرمایه گذاری تأثیر پذیرد (Shefrin and shlieifer, 2000). وامرید، تحقیقی را در خصوص ویژگی‌های روانشناسی مالی سرمایه گذاران انجام داد که به فهم بهتر از تصمیم‌گیری مالی سرمایه گذاران و بازارهای مالی منجر شد ولی مطالعات وی به رفتار سرمایه گذاران و بخش‌های سرمایه گذاری کمتر پرداخته است. وی معتقد است که حلقه ارتباطی شدیدی میان انتخاب سرمایه گذاری و رفتار سرمایه گذاران وجود دارد (Wameryd, 2001). سالمان و ویلکوکس، می‌گویند که بازارهای مالی، محیط قابل توجهی برای بررسی رفتار

سرمایه گذاران است؛ ضمن این که تحقیقات این دو بیشتر در مورد رفتار سرمایه گذاران انجام گرفته است (Solomon and Wilcox, 1999). بیکر و هاسلم، بیان می کنند که سه عامل سود سهام، انتظارات آینده و تعادل مالی در میان سرمایه گذاران برداشت های متفاوتی دارد و این تفاوت ها بیشتر ناشی از ویژگی های سرمایه گذاران مانند سن، جنسیت و ویژگی های روانی آنهاست (Baker and haslem, 1999). به نظر روگر، مهم ترین ویژگی، مدیریت شرکت است. وی بر این موضوع تأکید می کند که کیفیت مدیریت، کلید شناسایی شرکت برای تحلیل گران است (rogers, 1997). فیشر و استاتمان در سال ۱۹۹۷ دریافتند که منطقی نیست که بگوییم سرمایه گذاران هنگام تشکیل سبد سهام صرفاً به عواملی هم چون ریسک و بازده توجه می کنند. این مطلب مثل این است که بگوییم برای خرید میوه تنها به قیمت آن توجه کنیم (Fisher & Statman, 1997). در این پژوهش به بررسی تخصصی تر عوامل تأثیرگذار بر انتخاب سهام از سوی سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار و صرفاً در حوزه عوامل مالی و سرمایه گذاری پرداخته شده است.

نمونه برجسته پژوهش داخلی نیز پایان نامه ای تحت عنوان بررسی عوامل مؤثر بر تصمیم گیری سهام داران در بورس اوراق بهادار ایران است، که در آن به بررسی میزان تأثیرگذاری عواملی مختلف در حوزه های اقتصادی، سیاسی، روانی و ... پرداخته شده است. بر اساس این پژوهش، عوامل سیاسی، روانی، اقتصادی و مالی به ترتیب بیشترین تأثیر را بر تصمیم گیری سرمایه گذاران دارند (فدایی نژاد و نوبخت، ۱۳۸۴). در خصوص استفاده از AHP فازی نیز می توان به مقاله ای با عنوان اولویت بندی شاخص های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با استفاده از Fuzzy AHP اشاره نمود. هدف این مطالعه توصیف روشی به منظور اولویت بندی شاخص های ارزیابی نیروی انسانی تحت محیط فازی عنوان شده است. بر این اساس با استفاده از یک متدولوژی مبتنی بر روش تحلیل سلسله مراتبی فازی به اولویت بندی شاخص های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی هم چون هوش و استعداد، رهبری پشتکار و جدیت در کار، ابتکار و خلاقیت و انعطاف پذیری پرداخته شده است (ثریایی، نیروفر و حیدرزاده، ۱۳۸۵).

### عوامل مهم در انتخاب اوراق بهادار

به طور ساده می‌توان گفت سرمایه‌گذار با خرید یک ورقه اوراق بهادار، ریسک می‌پذیرد و بازده به دست می‌آورد. پس می‌توان گفت مهم‌ترین عواملی که در تصمیم‌گیری برای خرید اوراق بهادار مؤثر است، بازده و ریسک آن در مقایسه با سایر فرصت‌های سرمایه‌گذاری است. سرمایه‌گذار منطقی از میان اوراق بهادار، اوراقی را انتخاب می‌کند که در صورت داشتن ریسک مساوی، سود بیشتری داشته باشد و یا در صورت داشتن بازده‌های مساوی، اوراقی را انتخاب می‌کند که ریسک کمتری داشته باشد؛ اما ساده‌انگاری است اگر صرفاً این دو عامل را در انتخاب سهام توسط سرمایه‌گذاران مؤثر بدانیم. به همین دلیل با مشاوره با چند تن از کارشناسان خبره و متخصصان امر از میان عوامل متعدد تأثیرگذار، عوامل ذیل را برگزیده، و به تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی آنها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در حالت فازی پرداخته‌ایم. موارد تخصصی ذیل از جمله عوامل مؤثر در انتخاب سهام است که در این پژوهش به آن خواهیم پرداخت:

۱- امکان نقدشوندگی: امکان نقدشوندگی یا نقدینگی برگه سهم به معنای امکان فروش سریع آن است. هر چه سهامی را بتوان سریع‌تر و با هزینه کمتری به فروش رساند، امکان نقدینگی آن بیشتر است.

۲- سهام شناور آزاد<sup>۱</sup>: سهام شناور آزاد، مقدار سهمی است که انتظار می‌رود در آینده نزدیک قابل معامله باشد و در صورت گرفتن قیمت مناسب، آن را برای فروش ارائه می‌کنند.

۳- ترکیب سهامداران عمده: یکی دیگر از معیارهای مطلوب بودن سهم، ترکیب سهامداران آن است. ترکیب سهامداران، که در واقع ترکیب هیأت مدیره آن را تعیین می‌کند، می‌تواند به نفع سهامداران جزء یا عمده باشد. در شرکت‌هایی که اعضای هیأت مدیره آن منتخب سهامداران عمده هستند، ممکن است تصمیماتی اتخاذ گرفته که بیشتر در راستای اهداف سهام‌دار عمده باشد و در مواردی به نفع سهام‌دار جزء نباشد.

<sup>1</sup> Free Float

- ۴- سود هر سهم<sup>۱</sup>: 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 (EPS) می‌سنجند.
- ۵- نسبت P/E: P/E کوتاه شده نسبت  $P^2$  (قیمت سهم) به EPS یا سود هر سهم است که برای محاسبه آن، آخرین قیمت روز سهام شرکت به سود هر سهم (EPS) آن تقسیم می‌شود.
- ۶- ارزش ذاتی<sup>۲</sup> هر سهم: ارزش ذاتی هر سهم، بیشترین قیمتی است که سرمایه‌گذار مایل به پرداخت است مشروط به این که نرخ بازده آن دارایی مساوی یا بیش از نرخ بازده مورد توقع وی باشد (پی نوو، ۱۳۸۰ و Wameryd, 2001).
- ۷- نوع صنعت: در میان صنایع مختلف، صنایعی هست که میانگین بازدهی آنها از میانگین بازده بازار بیشتر است. سرمایه‌گذاران پس از گزینش صنعت برتر به سراغ شرکت‌هایی می‌روند که بازدهی آنها از میانگین بازده صنعت بیشتر است.
- ۸- انتشار مستمر اطلاعات شفاف: اطلاعات، سرچشمه حیات بازارهای سرمایه است. سرمایه‌گذاران به اطلاعات معتبر، به موقع و قابل فهم در قالب‌هایی که به راحتی قابل تحلیل باشد، نیاز دارند. بقای بازارهای سرمایه مستلزم این است که سرمایه‌گذاران اطلاعات شرکت‌ها را صحیح، کامل، قابل اطمینان و به موقع بدانند (اصغر پور، ۱۳۷۸).
- ۹- روند بازار: مشخص است که اهمیت قیمت سهام برای سرمایه‌گذاران از عوامل معروف بازده و سود هر سهم بیشتر است. با صحبت‌هایی که با سرمایه‌گذاران انجام شد، عدم اطمینان آنها به صورت‌های مالی، نسبت‌های مالی و در کل سیستم حسابداری کاملاً مشهود است. در عوض آنها بیشتر به معیارهایی همانند روند قیمت سهام و وضع بازار، توجه دارند که ملموس تر است.

---

<sup>1</sup> EPS :Earning per Share

<sup>2</sup> price

<sup>3</sup> Intrinsic Value

### روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱</sup>

روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، توسط فردی عراقی الاصل به نام توماس ال ساعتی<sup>۲</sup> در دهه ۱۹۷۰ پیشنهاد شد. این روش مانند آنچه در مغز انسان انجام می‌شود به تجزیه و تحلیل مسائل می‌پردازد و تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد تا تأثیرات متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت‌های پیچیده و نامعین را تعیین کنند. این فرایند، تصمیم‌گیرندگان را یاری می‌کند تا اولویت‌ها را بر اساس اهداف، دانش و تجربه خود تنظیم کنند به گونه‌ای که احساسات و قضاوت‌های خود را به طور کامل در نظر گیرند. روش تصمیم‌گیری سلسله مراتبی به دلیل امکانات و ویژگی‌های متعدد، یکی از پرکاربردترین روش‌های حل مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه<sup>۳</sup> (MADM) است. برخی از این ویژگی‌ها عبارت است از:

- ۱) تجزیه مسائل بزرگ و پیچیده به سطوح و عناصر مختلف از طریق ساختار رده‌ای
- ۲) سادگی مدل و در واقع عدم نیاز به دانش مهندسی پیشرفته
- ۳) عدم نیاز به تهیه و تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری (اندازه‌گیری شاخص‌ها)
- ۴) مدل کردن توأمان معیارهای کیفی و کمی
- ۵) به کارگیری احساسات و افکار تصمیم‌گیرنده (DM<sup>۴</sup>) و ...

روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی ارتباط هر عنصر با سایر عناصر در ساختار رده‌ای و در سطوح مختلف مشخص گردیده است و ارتباط هدف اصلی مسئله با پایین‌ترین رده موجود از سلسله مراتب تشکیل شده دقیقاً روشن می‌شود. اولین قدم در این روش تشکیل سطوح و عناصر تصمیم‌گیری است به طوری که هدف تصمیم‌گیری، شاخص‌ها (معیارها)، گزینه‌ها به صورت سلسله مراتبی نوشته می‌شود. سطح اول در واقع همان هدف اصلی است که در بالاترین سطح قرار دارد که به سطح هدف معروف است و هدف تصمیم‌گیری را مشخص می‌سازد. سطح یا سطوح میانی همان معیارها و شاخص‌هایی است که بعد از سطح

<sup>۱</sup> Analytic Hierarchy Process (AHP)

<sup>۲</sup> Thomas L. Saaty

<sup>۳</sup> Multi attribute decision making (MADM)

<sup>۴</sup> Decision maker



هدف قرار می گیرد. سطح آخر به گزینه‌ها مربوط است. در این ساختار باید توجه داشت که هر عنصر در هر سطح، فقط به تمام عناصری در سطح پایین تر متصل است که به آن مربوط است و به عناصری متصل نیست که به آن عنصر ارتباطی ندارد. شرط اساسی استفاده از روش AHP، استفاده از طیفی دوقطبی به منظور ارزیابی زوجی به شرح ذیل است:

شاخص کمی	شاخص کیفی
۱	یکسان
۲	یکسان تا نسبتاً برتر
۳	نسبتاً برتر
۴	نسبتاً تا قویاً برتر
۵	قویاً برتر
۶	قویاً تا بسیار قوی برتر
۷	بسیار قوی برتر
۸	بسیار قوی تا کاملاً برتر
۹	کاملاً برتر

### فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی

ممکن است در یک تصمیم‌گیری به جای یک تصمیم‌گیرنده، چندین تصمیم‌گیرنده باشند که نظرهای همگی آنها باید در ماتریس مقایسه ملحوظ شود، در این موارد برای تصمیم‌گیری گروهی می‌توان از میانگین هندسی برای عناصر ماتریس مقایسه استفاده کرد؛ یعنی (k تعداد DMها است)،  $a_{ij} = \left( \prod_{i=1}^k a'_{ij} \right)^{1/k}; i=1, \dots, k$ . چنانچه هر تصمیم‌گیرنده با توجه به تخصص و مقامش لازم باشد تأثیر بیشتری بر آرا داشته باشد، می‌توان وزنی (w) به

نظر او داد که نتیجتاً از رابطه زیر استفاده می‌شود:  $a'_{ij} = \left( \prod_{i=1}^k (a'_{ij})^{w_i} \right)^{\frac{1}{\sum w_i}}; i=1, \dots, k$

نظریات طراحی نظریات هر تصمیم گیرنده از ۱/ کمتر باشد (خادمی، ۱۳۸۴). به هر حال، برای حل مسائل تصمیم گیری از طریق AHP، باید مسئله را به دقت و با همه جزئیات، تعریف و تبیین کرد و جزئیات آن را به صورت ساختار سلسله مراتبی ترسیم کرد.

### فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی به روش آنالیز توسعه Chang

این روش از سایر روش های فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی ساده تر، و در ضمن با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی کلاسیک مشابه است. پیش از بیان الگوریتم فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی به روش آنالیز توسعه Chang می پردازیم:

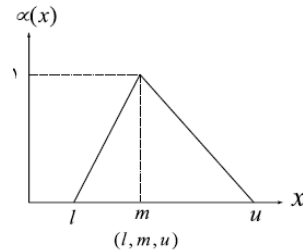
### روش آنالیز توسعه Chang

چنانچه  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  مجموعه اهداف و  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$  مجموعه آرمانها باشد، طبق روش آنالیز توسعه Chang، با لحاظ هر هدف، آنالیز توسعه را می توان برای هر یک از آرمانها انجام داد؛ لذا می توان به صورت ذیل،  $m$  مقدار آنالیز توسعه برای هر هدف داشت:

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m \quad \text{where} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

	آرمان ۱	آرمان ۲	...	آرمان $m$
هدف ۱	$M_{g_1}^1$	$M_{g_1}^2$	...	$M_{g_1}^m$
هدف ۲	$M_{g_2}^1$	$M_{g_2}^2$	...	$M_{g_2}^m$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
هدف $n$	$M_{g_n}^1$	$M_{g_n}^2$	...	$M_{g_n}^m$

که تمام  $M_{g_i}^j$  ها عدد فازی مثلثی است که به صورت  $(l, m, u)$  بیان می شود. شکل ذیل یک عدد فازی مثلثی را نشان می دهد.



نمایش عدد فازی مثالی

حال می توان مراحل آنالیز توسعه Chang را به صورت زیر بیان کرد:  
 گام نخست به دست آوردن بسط مرکب فازی برای هر هدف است. اگر  
 اندازه آنالیز توسعه  $i$  امین هدف به ازای  $m$  آرمان باشد، بسط  
 مرکب فازی  $m$  آرمان برای  $i$  امین هدف، به صورت زیر تعریف می گردد:

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

چنانچه  $M_{g_i}^j = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$  باشد، با عملگر جمع فازی روی آنالیز توسعه  
 $m$  آرمان به صورت زیر قابل تعریف است:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j &= (l_{i1}, m_{i1}, u_{i1}) \oplus (l_{i2}, m_{i2}, u_{i2}) \oplus \dots \oplus (l_{im}, m_{im}, u_{im}) \\ &= (\sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij}) = (l'_i, m'_i, u'_i) \end{aligned}$$

هم چنین برای به دست آوردن  $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1}$  با اعمال عملگر جمع فازی، خواهیم

داشت:

$$\sum \sum M_{g_i}^j = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) = \left( \sum_{i=1}^n l'_i, \sum_{i=1}^n m'_i, \sum_{i=1}^n u'_i \right)$$

$$\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right)^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right)$$

بنابراین

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

$$= (l'_i, m'_i, u'_i) \otimes \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right) = \left( \frac{l'_i}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{m'_i}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{u'_i}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right) = (l_i, m_i, u_i)$$

در گام دوم درجه ارجحیت (درجه امکان پذیری)  $S_i$  بر  $S_k$  محاسبه می شود. چنانچه

$S_i = (l_i, m_i, u_i)$  و  $S_k = (l_k, m_k, u_k)$  باشد، درجه ارجحیت  $S_i$  بر  $S_k$  که با

$V(S_i \geq S_k)$  نمایش داده می شود به صورت زیر تعریف می گردد:

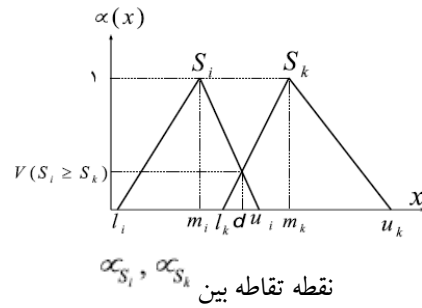
$$V(S_i \geq S_k) = \text{SUP}_{x \geq y} (\min \{ \alpha_{S_i}(x), \alpha_{S_k}(y) \})$$

که برای اعداد فازی مثلثی معادل با رابطه زیر است:

$$V(S_i \geq S_k) = \alpha_{S_i}(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } (m_i \geq m_k) \\ 1 & \text{if } (l_k \geq u_i) \\ \frac{l_k - u_i}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

که  $d$  با بزرگترین نقطه تقاطع بین  $\alpha_{S_i}, \alpha_{S_k}$  متناظر است. شکل زیر  $V(S_i \geq S_k)$  را

نشان می دهد:



گام سوم: محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکان پذیری) یک عدد فازی محدب  $S$  که از  $K$  عدد فازی محدب  $S_i; i = 1, 2, \dots, k$  بزرگتر باشد به صورت زیر تعریف می شود:

$$\begin{aligned} V(S \geq S_1, S_2, \dots, S_k) &= V((S \geq S_1), (S \geq S_2), \dots, (S \geq S_k)) \\ &= \min(V(S \geq S_1), V(S \geq S_2), \dots, V(S \geq S_k)) \\ &= \min V(S \geq S_i) \quad i = 1, 2, \dots, k \end{aligned}$$

اگر فرض شود که  $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad \text{for } (k = 1, 2, \dots, n \quad k \neq i)$

آن گاه بردار وزن به صورت زیر به دست می آید:

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

قابل ذکر است که اوزان به دست آمده، غیر فازی است.

گام چهارم: نرمال سازی بردار  $W'$  و به دست آوردن بردار وزن نرمالایز شده  $W$

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

### الگوریتم فرایند AHP فازی به روش آنالیز توسعه Chang:

مرحله نخست این الگوریتم، ساخت سلسله مراتب برای مسئله است. در مرحله دوم نیز ماتریس‌های مقایسه زوجی تعیین می‌شود و اعمال قضاوت‌ها صورت می‌پذیرد. در حالت کلاسیک عدد متناظر با ارجحیت‌های زبانی در ماتریس‌های مقایسات زوجی وارد می‌شود. اما در حالت فازی، مقدار متناظر با ارجحیت‌های زبانی را با اعداد فازی مثلثی در ماتریس‌های مقایسات زوجی وارد می‌کنیم. به این منظور می‌توان از جدول زیر استفاده کرد:

عبارت زبانی برای تعیین ارجحیت	عدد فازی مثلثی
ارجحیت یا اهمیت کامل و مطلق	(۲/۵، ۳، ۳/۵)
ارجحیت یا اهمیت خیلی قوی‌تر	(۲، ۲/۵، ۳)
ارجحیت یا اهمیت قوی‌تر	(۱/۵، ۲، ۲/۵)
ارجحیت یا اهمیت کم	(۱، ۱/۵، ۲)
ارجحیت یا اهمیت تقریباً برابر	(۱/۵، ۱، ۱/۵)
ارجحیت یا اهمیت دقیقاً برابر	(۱، ۱، ۱)

اعداد فازی متناظر با ارجحیت‌ها در مقایسات زوجی

این اعداد فازی ارائه شده با مقیاس‌های زبانی معمولی ۱ تا ۹، برابر نیست؛ اما برای فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی مناسب است و مورد استفاده قرار می‌گیرد. قابل ذکر است که تمامی عناصر روی قطر اصلی ماتریس مقایسه زوجی برابر با (1,1,1) است و در ضمن چنانچه عناصر سطر  $i$ ام و ستون  $j$ ام ماتریس مقایسه زوجی برابر با  $M_{g_i}^j = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$  باشد، عنصر سطر  $i$ ام و ستون  $j$ ام این ماتریس برابر است با:

$$M_{g_j}^i = (M_{g_i}^j)^{-1} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})^{-1} = \left( \frac{1}{u_{ij}}, \frac{1}{m_{ij}}, \frac{1}{l_{ij}} \right)$$

مرحله سوم محاسبه وزن‌های نسبی معیارها و گزینه‌ها است. برای محاسبه وزن نسبی گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیار و وزن نسبی معیارها نسبت به هدف، روش آنالیز توسعه

Chang را برای هر یک از ماتریس های زوجی به کار می‌بریم؛ لذا به ازای هر ماتریس یک بردار وزن نسبی متناظر با آن ماتریس به دست می‌آید. مرحله چهارم نیز محاسبه وزن نهایی گزینه‌ها است که از تلفیق اوزان نسبی به دست می‌آید.

### پرسشنامه، جامعه آماری و محاسبه نرخ سازگاری

یکی از رایج‌ترین روش‌های جمع‌آوری اطلاعات، توزیع پرسشنامه است. در این پژوهش از روش AHP فازی استفاده شد. بنابراین برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه خاص این روش استفاده می‌شود. از آنجا که پرسشنامه مورد استفاده در روش AHP فازی با سایر پرسشنامه‌های معمول تفاوت دارد، معمولاً هنگام توزیع آن راهنما و دستورالعمل برای پاسخگویی به پرسشنامه لازم است. به منظور رتبه‌بندی عوامل یاد شده از نظر کارشناسان با استفاده از پرسشنامه ویژه طراحی شده جهت رتبه‌بندی با نرم افزار Expert Choice استفاده شد. جامعه آماری نیز شامل فعالان در بازار سرمایه اعم از کارشناسان تحلیل‌گران، سرمایه‌گذاران و کارگزاران است. نمونه آماری تعداد ۳۰ نفر از کارشناسان خبره در زمینه مسائل مالی و سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه بوده‌اند.

اولین گام در اجرای روش AHP محاسبه نرخ سازگاری ماتریس مقایسات زوجی نظر کارشناسان است. نرم افزار Expert Choice پرسشنامه‌ها را دریافت می‌کند و پس از تلفیق بر اساس هر یک از معیارهایی که عنوان شد، رتبه‌بندی مربوط را به همراه نرخ سازگاری هر کدام انجام می‌دهد و در نهایت نیز با تلفیق تمامی معیارها رتبه‌بندی کل و نرخ سازگاری کل را گزارش می‌کند. البته نرخ سازگاری قابل قبول از یک دهم کمتر است که در این پژوهش نیز از این مقدار کمتر است.

از مجموعه معیارهای تصمیمی که پاسخگویان به منظور مقایسه گزینه‌های رقیب (عوامل تأثیرگذار بر انتخاب سهام) می‌توانستند استفاده کنند، می‌توان به مواردی همچون آسانی محاسبه، آسانی دسترسی، امکان اطمینان، میزان آشنایی، میزان استفاده و کاربرد، اعتبار علمی و نظری و ... اشاره کرد؛ اما در این پژوهش صرفاً به این موارد اشاره، و از پاسخگویان خواسته شده است تا ضمن این که این موارد را لحاظ می‌کنند، تنها به مقایسه

زوجی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب سهام پردازند. پس از ایجاد درخت سلسله مراتبی، قدم بعدی ارزیابی عناصر با استفاده از مقایسات زوجی است. مقایسه زوجی فرآیندی برای مقایسه اهمیت ارجحیت یا درست نمایی دو عنصر نسبت به عنصر سطح بالاتر است.

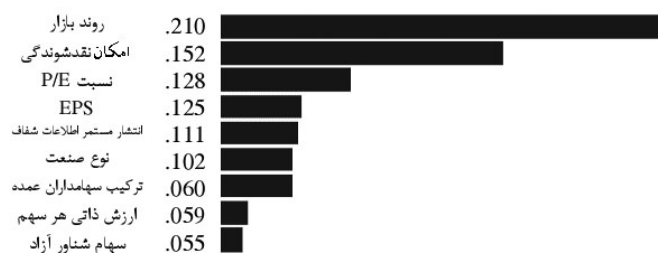
### جمع آوری اطلاعات و تلفیق نظریات

اطلاعات مورد نیاز این پژوهش به شیوه کتابخانه‌ای و همچنین کار میدانی جمع آوری شد. به منظور تلفیق نظریات، در پایان و بعد از مقایسات زوجی لازم است تا اولویت نهایی هر یک از گزینه‌ها استخراج شود که به این منظور از تلفیق (Synthesis) استفاده می‌شود. بدین ترتیب پاسخ نهایی مسئله معین خواهد شد و می‌توان از طریق چاپ آنها گزارش لازم را تهیه کرد.

### رتبه‌بندی گزینه‌ها و تشریح نتایج

سؤال اساسی این تحقیق این گونه مطرح شد که رتبه‌بندی مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر گزینش سهام از دیدگاه سهام‌داران چگونه است. پاسخ این سؤال در نمودار زیر ارائه شده که از طریق نرم‌افزار EXPERT CHOICE محاسبه شده است.

هدف: رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب سهام از دیدگاه سهام‌داران





همان طور که ملاحظه می شود روند بازار، نوع صنعت، نسبت P/E، و EPS در بالاترین سطح از لحاظ اولویت قرار گرفته است.

#### محدودیت های تحقیق

✓ وجود عوامل مؤثر دیگری که بر تصمیم گیری سهام داران اثر دارد ولی در اینجا بررسی نشده است.

✓ ناآشنایی برخی پاسخگویان با مفاهیم تخصصی مانند، ارزش ذاتی سهام و...

✓ همکاری نکردن کامل پاسخ دهنده ها و بی اعتمادی آنها به این گونه پژوهش ها

#### نتیجه گیری

مهم ترین سؤال این تحقیق چنین مطرح شد که اولویت بندی عوامل مهم در گزینش سهام از دیدگاه سرمایه گذاران در بورس چگونه است. نتایج بررسی ها را می توان از دیدگاه سرمایه گذاران، کارگزاران و کارشناسان به ترتیب اهمیت به صورت زیر بیان کرد، چرا که گزینه هایی که از نظر پاسخ گویان بیشترین اهمیت را دارد و در اولویت قرار دارد، نتایج اصلی این تحقیق میدانی است. هم چنان که از نمودار نرم افزار انتخاب خبره (EC) نیز مشهود است، سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار به منظور گزینش سهام بیش از هر عامل دیگری، روند بازار و امکان نقدشوندگی سهام را لحاظ می کنند و پس از آن عواملی هم چون نسبت قیمت به سود و سود هر سهم را در نظر می گیرند؛ لذا در پاسخ به سؤال اصلی در این تحقیق که روش اولویت بندی عوامل مهم در انتخاب سهام در بازار سرمایه از نظر سرمایه گذاران در بورس است، جدول ذیل ارائه شود:

رتبه	عامل
۱	روند بازار
۲	امکان نقدشوندگی سهام
۳	نسبت P/E
۴	EPS
۵	انتشار مستمر اطلاعات شفاف
۶	نوع صنعت
۷	ترکیب سهامداران عمده
۸	ارزش ذاتی هر سهم
۹	سهام شناور آزاد

در پایان پژوهش بار دیگر تأکید می‌شود که معمولاً افراد به صورت غیر علمی و سنتی به معامله سهام در بازار بورس اوراق بهادار اقدام می‌کنند و در نتیجه ضمن پذیرش ریسک زیادی برای خود در جهت گسترش جو عدم اطمینان در بازار نیز مؤثر می‌شوند. کسانی که با دیدگاه روشن‌تر به بازار سهام می‌نگرند، معمولاً روش‌های خرید و فروش را به صورت علمی و فنی ترجیح می‌دهند. هدف این پژوهش نیز رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در راستای تسهیل این امر بوده و نتایج تحقیق حاکی است که سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار در گزینش انواع مختلف سهام عوامل متعددی را لحاظ می‌کنند که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به عواملی هم‌چون روند بازار، امکان نقدشوندگی سهام، نسبت P/E، EPS و ... اشاره کرد.

در پایان پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاران در راستای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری خود در شرکت‌هایی سرمایه‌گذاری کنند که از نظر عوامل فوق در اولویت بالاتری واقع می‌شوند. پیشنهاد دیگر این است که به منظور دستیابی به نتایجی جامع‌تر، این پژوهش در سطح

تمام بورس‌های مناطق و در حوزه تمامی عوامل اقتصادی، سیاسی، روانی و ... به همراه مجموعه زیر گروه‌های این عوامل صورت پذیرد؛ بدین معنا که برای هر دسته از عوامل کلی (سیاسی، روانی و غیره) نیز زیر گروه‌ها و عواملی جزئی تعریف شود و بررسی تأثیر آن عوامل صورت پذیرد.

### منابع و مآخذ

- اصغر پور، محمد جواد. (۱۳۷۸). *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*، انتشارات دانشگاه تهران.
- پی نوو، ریموند. (۱۳۸۰). *مدیریت مالی*، ترجمه جهانخانی و پارسائیان، جلد دوم، انتشارات سمت.
- ثریایی، سید علی و نوری‌فر، راحله و حیدرزاده، ارمغان. (۱۳۸۵). *اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با استفاده از Fuzzy AHP*. چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت.
- خادمی، مهدی. (۱۳۸۴). با راهنمایی محمود یحیی‌زاده، پایان‌نامه با عنوان: *بررسی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری سهامداران در بورس اوراق بهادار ایران*، دانشگاه مازندران.
- فدایی‌نژاد، اسماعیل و نوبخت، زهرا. (۱۳۸۴). *مفهوم شفافیت در شرکت*، ماهنامه بورس، شماره ۴۹.
- مؤمنی، منصور. (۱۳۸۵). *مباحث نوین تحقیق در عملیات*، انتشارات دانشگاه تهران.
- Baker, H.K & Haslem, J.A. (1974). "The impact of investor socioeconomic characteristics on risk and return preferences, Journal of Business Research.
- Fisher, K.L, Statman, M. (1997), "The mean-variance optimization puzzle: security portfolios and food portfolios", Financial Analyst Journal, Vol. 53 No.4, pp.41-50.
- R. Capozza, Dennis and Sohan Lee. (1996). Portfolio Characteristics and Net Asset Values in REITs, available at JSTOR website.
- Rogers, R.K & Grant, J. (1997). Content analysis of information cited in reports of sell-side financial analysts, CFA digest.
- Shefrin, H. (2000). Beyond greed and fear, Boston, Harvard Business School Press.
- Shleifer, A. (2000). Inefficient markets: An introduction to behavioral finance "Oxford University Press.
- Solomon, M. (1999). Consumer behavior, Buying, having and being (Furthed)"Upper Saddle River.
- Wameryd , K . (2001). How People value and trade stocks "Stock-market psychology.
- Wilcox, R. T. (1999). Efficient fee structures for mutual funds, In Saw tooth software Conference proceedings.
- And some websites such as: [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com), [www.investorwiz.com/glossary.htm](http://www.investorwiz.com/glossary.htm) and [www.irbourse.com](http://www.irbourse.com).