



استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای در رتبه‌بندی سهام با استفاده از مدل کانسلیم

احمد گودرزی^۱

یزدان نجفی صارمی^۲

پویا گورانی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۵

چکیده

روش کانسلیم روشی برای تحلیل سهام موجود در بازار سرمایه است و به عنوان روشی ترکیبی از هر دو روش بنیادی و تکنیکی تحلیل سهام است. هدف از انجام تحقیق حاضر رتبه بندی شاخصه های کانسلیم (شامل: درصد تغییرات سود فصلی، درصد تغییرات سود سالانه، تغییرات مدیریت و قیمت‌های بالای جدید) قیمت‌های بالای جدیدی که سهم در طول یک دوره تجربه می کند، «میزان شناوری سهام، پیشرو بودن، حمایت سرمایه گذاران نهادی و تغییرات شاخص کل» در سطح جامعه آماری مورد مطالعه یعنی بورس اوراق بهادار تهران بوده است. در این تحقیق داده های مورد نیاز با مراجعه به بانکهای اطلاعاتی نرم افزارهای موجود، صورتهای مالی شرکتها و نرم افزارهای تحلیل تکنیکال جمع آوری شده و سپس با استفاده از روشهای تصمیم گیری چند شاخصه ای (SAW, TOPSIS) به رتبه بندی سهام با شاخصه های کانسلیم پرداخته شده و در نهایت کارایی رتبه بندیها (براساس بازدهی) بررسی شده است. همچنین به منظور تعیین درجه اهمیت هر شاخص (وزن شاخصها) از تکنیک آنالیز شانون استفاده شده، که بدلیل وجود شاخص هایی با مقادیر منفی در مساله و عدم حل بوسیله تکنیک آنالیز شانون، مدل طوری توسعه داده شده است که بتواند مقادیر منفی را در وزن دهی بپذیرد. در نهایت نتایج آزمون، نشان از ارتباط معنی دار بین رتبه بندی تاپسیس با بازده داشته است

واژه‌های کلیدی: بورس اوراق بهادار، CANSLIM، تصمیم گیری چند شاخصه ای، بازده سهام، قیمت‌های بالای جدید.

۱- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیک (مسئول مکاتبات) Ahmed_good2003@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری برق دانشگاه ارومیه

۳- کارشناسی ارشد حسابداری و مدرس دانشگاه

۱- مقدمه

یکی از قابل تأمل ترین و چالش بر انگیزترین مسائل عصر حاضر، بحث توسعه اقتصادی است و شرط لازم برای دستیابی به توسعه اقتصادی، انباشت سرمایه فیزیکی است. یکی از راه کارهای اصلی تجهیز منابع سرمایه ای و تخصیص بهینه آن در فعالیتهای مولد اقتصادی، استفاده از سازوکار بازارهای مالی است. مطالعات انجام شده در خصوص بازارهای مالی حاکی از آن است که جایگاه بورس اوراق بهادار به عنوان یکی از ارکان بازار سرمایه به شدت تقویت شده و نقش آن به عنوان نیروی محرکه توسعه اقتصادی، پررنگ تر گشته است، به گونه ای که تاکنون به یکی از شاخص های رشد و توسعه اقتصادی کشورها بدل شده است. (عبده تبریزی، ۱۳۸۵)

فرآیند سرمایه گذاری در یک حالت منسجم، مستلزم تجزیه و تحلیل ماهیت اصلی تصمیمات سرمایه گذاری است. در این حالت فعالیتهای مربوط به فرآیند تصمیم گیری تجزیه شده و عوامل مهم در محیط فعالیت سرمایه گذاران که بر روی تصمیمات آنها تاثیر میگذارد مورد بررسی قرار میگیرد. (تهرانی، ۱۳۸۷)

اگر سرمایه گذار در انتخاب سهام به طور منطقی تصمیم گیری نماید، میتواند به بازدهی مطلوب دست یابد. عامل مهمی که میتواند به سرمایه گذاران در انتخاب بهینه سهام کمک کند، توجه به معیارهای تایید شده توسط کارشناسان و صاحب نظران مالی است. نکته مهم در سرمایه گذاری سهام این است که تصمیم گیری فرآیندی خطی و تک بعدی نیست. بلکه تصمیم گیرنده موفق کسی است که موضوع تصمیم را از جوانب مختلف مورد بررسی قرار داده و از چندین معیار به طور مشترک و هم زمان استفاده کند و سپس ضمن بررسی عوامل مختلف و موثر بر آن بهترین گزینه را بر حسب اولویت انتخاب کند.

در فرآیند تصمیم گیری انتخاب عواملی که بر ارزیابی راه حل ها و انتخاب راه حل رضایت بخش موثرند از جمله گامهای اساسی به شمار می آیند. معیارهایی که در اخذ تصمیم به کار میروند عواملی هستند که انتخاب یک راهکار، از میان راهکارهای مختلف در راستای میل به هدف را میسر میکنند. رویکرد تصمیم گیری چند معیاره به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی از چند معیار سنجش استفاده می کند. مدل های تصمیم گیری چند معیاره ¹MCDM به دو دسته ی عمده مدل های چند هدفه ²MODM و مدل های چند شاخصه ³MADM تقسیم می شود. [۱]

MADM امکان انتخاب مناسب ترین گزینه را برای سرمایه گذار فراهم می کند، زیرا بر پایه استدلالات ریاضی، بهترین گزینه تصمیم گیری را از بین گزینه های موجود با اولویت بندی آنها تعیین می کند.

در این پژوهش سعی شده با شاخصهای مدل کانسلیم^۴ (ترکیبی از معیارهای تحلیل بنیادی^۵ و تکنیکال^۶) و با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای به اولویت‌بندی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته و در نهایت کارایی رتبه‌بندی براساس بازده سنجدیده شود.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

با توجه به تفاوت‌هایی که بازار سرمایه ایران از نظر شرایط محیطی، کارایی بازار، مقتضیات زمانی، موسسات تامین سرمایه، بازارگردان، امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری و نظایر آنها نسبت به بازار سرمایه سایر جوامع دارد، ضروری است در بازار سرمایه ایران نیز مدل‌های تصمیم‌گیری بازار بصورت علمی و کاربردی مطالعه شوند و در صورت امکان معرفی و توصیه شوند. از طرفی اگر معیارهای مناسبی از عوامل حسابداری و بازار جهت مساله انتخاب سهم به کار گرفته شود، می‌توان امید داشت که شرکتهای با عوامل انتخابی، بازدهی مناسب تری نصیب سرمایه‌گذاران نمایندند، از این رو سنجش مدل‌های جدید و روش‌های تصمیم‌گیری جدید می‌تواند کارساز باشد.

۲-۱- مدل کانسلیم

ویلیام اونیل^۷ (۲۰۰۴)، در کتاب سرمایه‌گذاری موفق، با شناسایی نماگرهای اصلی بازار و ادغام برخی نماگرهای تحلیل تکنیکی و بنیادی در ارزش‌گذاری سهام روشی به نام کانسلیم را برای اولین بار ارائه نمود. کانسلیم شامل:

- (۱) **درصد تغییرات سود فصلی:** مرحله اول توجه به رشد EPS فصل جاری سهم نسبت به فصل مشابه سال قبل بود. توجه به فصل اونیل متوجه شد رشد سود فصلی بالاتر از ۲۰٪ باعث بازدهی بالاتر می‌شود.
- (۲) **درصد تغییرات سود سالانه:** رشد سالانه EPS سهام که ویلیام اونیل این کار را به طور متوسط برای ۵ تا ۱۰ سال، سالهای مختلف انجام داد و به این نتیجه رسید که سهام‌هایی که بازدهی بالایی دارند همگی دارای رشد سالانه EPS بالای ۲۵٪ بوده‌اند.
- (۳) **مدیریت جدید، قیمت‌های بالای جدید:** اونیل مدیریت جدید، کارآفرین و خلاق را بسیار حائز اهمیت می‌داند در این باره تحقیقات دیگری نیز انجام گرفته که تاثیر گذاری این عامل را تایید می‌کند.

اونیل در مبحث قیمت‌های بالای جدید به یک مفهوم تکنیکی به نام "New high" اشاره می‌کند. New high قیمت بالای جدیدی است که سهم در طول یک دوره تجربه می‌کند. اگر قیمت بالای سهم در یک دوره زمانی خاص (مثلاً ۶ماه) یک قیمت جدید را تجربه کند اصطلاحاً "گوپیوم" "New high" ایجاد شده است. (باجوسکی، ۲۰۰۳، ۱۴)

۴) **میزان سهام شناور آزاد:** سهام شناور آزاد، آن بخش از سهام منتشره را شامل می‌شود که در مالکیت سهامداران استراتژیک نباشد.

۵) **صنایع پیشرو:** توجه به گروه صنعتی سهم بسیار مهم است و گروه صنعتی پیشرو را معمولاً براساس مفهومی بنام قدرت نسبی معین می‌کنیم. در این روش قدرت هر شاخص صنعتی را نسبت به یک شاخص مرجع می‌سنجیم. چنانچه قدرت نسبی شاخص نسبت به شاخص مرجع بالاتر باشد گروه صنعتی یک گروه پیش رو است و اگر قدرت نسبی شاخص نسبت به شاخص مرجع پایین تر باشد، گروه صنعتی یک گروه پس رو است. (کنی، ۱۳۸۳، ۱۸۵)

سهام مناسب در تحقیقات ویلیام اونیل از قدرت نسبی ۸۷ نسبت به شاخص مرجع برخوردار بوده اند. در این تحقیق جهت تشخیص سهم پیشرو از ضریب بتا استفاده شده است. ضریب بتا معیاری برای محاسبه ریسک سیستماتیک است و می‌تواند شاخصی برای رتبه بندی ریسک دارایی‌های مختلف قرارگیرد. در صورتی که ضریب بتا برای یک دارایی از یک بیشتر باشد ($\beta > 1$)، نوسانات بازدهی آن سهم بیشتر از نوسانات بازار خواهد بود و به آن دارایی باریسک بالا گفته می‌شود. به عکس دارایی‌های با ضریب بتای کمتر از یک ($\beta < 1$) به مفهوم نوسانات کمتر از نوسانات بازار است. این دارایی نیز دارایی باریسک پایین نامیده می‌شود. (راعی و سعیدی، ۱۳۸۷، ۱۲۲)

۶) **سرمایه گذاران نهادی:** شرکتهای بزرگ سرمایه گذاری برای انتخاب وارد کردن یک سهم به پرتفوی خود از گروههای تحقیقاتی بسیار قوی سود می‌برند. ویلیام اونیل به این نتیجه رسید که وقتی سهمی به تازگی وارد پرتفوی یک یا چند (حداکثر ۴ تا ۵) شرکت سرمایه گذاری شده باشد، سهمی است که پتانسیل رشد خوبی را دارد. به این ترتیب ما از گروه تحقیقات و مشاوره شرکتهای حقوقی بزرگ به نفع خود استفاده می‌کنیم. (اونیل، ۱۵۸، ۲۰۰۴)

۷) **جهت بازار:** ویلیام اونیل اعتقاد دارد عامل جهت بازار مهم ترین عامل در تصمیم گیری و تحلیل به شمار می‌رود. در بازار نزولی، حتی بهترین سهام نیز قدرت چندانی برای صعود ندارند. جهت بازار را با استفاده از تجزیه و تحلیل شاخص کل به دست می‌آوریم. [۹]

بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که تاکنون تحقیقی درباره استفاده از تکنیکهای تصمیم‌گیری چند شاخصه با عوامل کانسلیم انجام نگرفته است. اما به طور مجزا تحقیقاتی در زمینه شناسایی معیارها و انتخاب سهام انجام شده است که در ادامه به برخی از آنها اشاره میشود.

ویلیام اونیل (۱۹۹۱) در بررسی خود تحت عنوان "کانسلیم روشی متفاوت برای کسب سود در بازار سهام"^۸، هفت معیار درصدتغییرات سود فصلی، درصد تغییرات سود سالانه، مدیریت جدید و قیمت‌های بالای جدید، میزان شناوری سهام، پیشرو بودن، حمایت سرمایه‌گذاران نهادی و جهت بازار را به سهامداران توصیه میکند [۹]

جیمز کویرس (۱۹۹۸) به بررسی انتخاب سهام برتر از دیدگاه خریداران سهام پرداخت. در این تحقیق ده شاخص انتخاب و در چهار طبقه قرار گرفت: نرخ رشد پنج سال (درآمد هر سهم، ارزش دفتری هر سهم)، نسبت‌های سودآوری پنج سال (بازده حقوق، صاحبان سهام، حاشیه سود)، نسبت‌های اهرم مالی پنج سال (حقوق صاحبان سهام به دارائیه‌ها، نرخ پوشش بهره و جریان نقدی به بدهی) و شاخص‌های قیمت‌گذاری پنج سال (قیمت به درآمد و قیمت به ارزش دفتری). سپس این شاخصها درباره شرکتهای فعال در یک صنعت محاسبه گردید و برای هر شرکت، نرخ رشد، نسبت‌های سودآوری و نسبت‌های اهرم مالی با هم ترکیب شدند و معیاری به نام عملکرد معرفی شد. این عملکرد با قیمت‌گذاری مقایسه شد و بر مبنای آن سهام برتر برای خرید شناسایی می‌شد [۱۰]

ونگ، جو، کوپک، ونگ (۱۹۹۲) به بررسی سیستم عصبی فازی برای انتخاب سهام در بورسهای مختلف پرداختند. در این سیستم، ابتدا تخصیص دارایی، سپس انتخاب کشور و در مرحله آخر انتخاب سهام صورت می‌گیرد [۱۱]

رودپشتی و تربتی (۱۳۸۶) مدل کانسلیم که توسط ویلیام اونیل تدوین شده را بررسی و نتایج بدست آمده، نشان داد کانسلیم که در بازارهای جهانی به خوبی تحلیل‌گر وضعیت سهام است، در ایران نیز کاملاً "پاسخگو است و سهم‌های انتخاب شده با این مدل دارای قدرت صعود بوده و بازده بالایی را ایجاد می‌کنند. [۲]

گورانی (۱۳۹۱) امکان سنجی استفاده از مدل کانسلیم در بورس اوراق بهادار تهران را بررسی کرده و نتایج نشان از تاثیر مدیریت جدید (در سطح ۱۰ درصد) و قیمت‌های بالای جدید، حمایت سرمایه‌گذاران نهادی و جهت بازار با بازده بوده است. [۳]

امیری، شریعت پناهی و بناکار (۱۳۸۹) در پژوهش خود استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره در انتخاب سبد سهام بهینه را بررسی کردند. در این تحقیق معیارهای سودآوری (شامل: بازده سرمایه، بازده دارایی، حاشیه سودخالص، سودهرسهم)، معیارهای عملیاتی (شامل: گردش حسابهای دریافتنی، گردش موجودی کالا، گردش دارائیه‌ها)، معیارهای نقدینگی (شامل: نسبت جاری،

نسبت کل بدهی به کل دارایی، نسبت بدهی کل به حقوق صاحبان سهام)، معیارهای چشم انداز شرکت (شامل: نسبت قیمت به درآمدونسبت ارزش بازار به دفتری) ومعیارهای رشد (شامل: نرخ رشددرآمدها، نرخ رشدسودخالص ونرخ رشدسودهرسهام) بااستفاده از تکنیک TOPSIS و AHP موردبررسی قرارگرفت. [۴]

مجتبی پاکدین، مرتضی پاکدین، علیرضا پاکدین امیری (۱۳۸۸) با استفاده از تکنیک TOPSIS به اولویت بندی عوامل مالی موثربرشاخص قیمت در بورس اوراق بهادارتهران پرداخته و نتایج زیر رابدست آوردند:

عوامل متنوعی بر شاخص قیمت سهام در تمامی بورس اوراق بهادار تاثیرگذار می باشند باتوجه به این که سطح نفوذپذیری متغیرها روی شاخص قیمت سهام می تواند براساس شرایط در هر کشور متفاوت باشد. نتایج به دست آمده از روش نشان میدهد که به ترتیب نسبت قیمت بر درآمد، عایدی هر سهم و میزان بازدهی دارایی ها بیشترین تاثیر را بر شاخص قیمت سهام دارا میباشند و در نهایت تایید اینکه سیر تاریخی قیمت سهام بر تصمیم سرمایه گذاران به خرید سهام موثر می باشد. [۵]

احمدپور، اکبرپورشیرازی و امیری (۱۳۸۸) در تحقیق خود به بررسی استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه ای در انتخاب سهام شرکتهای دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. [۶]

افشار کاظمی، خلیلی عراقی و سادات کیایی (۱۳۹۰) در تحقیقی با هدف تشکیل پرتفوی بهینه با تلفیق روش تحلیل پوشش داده ها DEA و برنامه ریزی آرمانی GP اقدام کردند. در این تحقیق ابتدا ۴۸ شرکت کارا را از بین ۶ صنعت مختلف با استفاده از DEA شناسایی و سپس با توجه به اولویتهای و آرمانهای سرمایه گذار اقدام به انتخاب پرتفوی نمودند. [۷]

۳- مدلهای پژوهش و نحوه اجرا و آزمون آن

۳-۱- روش تاپسیس

در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه (شرکت) A_i از نقطه ایده آل، فاصله آن از نقطه ایده آل منفی هم در نظر گرفته می شود. برای استفاده از این روش در تحقیق، اولین گام تشکیل ماتریس تصمیم است، ماتریس تصمیم را بر اساس بازده و شاخصه های مدل کانسلیم بترتیب (X_1, X_2, \dots, X_n) و شرکتهای نمونه تحقیق (A_1, A_2, \dots, A_m) براساس داده های سالانه، صورت می گیرد.

ماتریس تصمیم

اکنون، با توجه به تشکیل ماتریس تصمیم می‌توان مراحل روش تاپسیس را به صورت زیر اجرا نمود:

	شاخصه‌ها			
	X1	X2	Xn	
گزینه‌ها	A1	X11	X12	... X1n
	A2	X21	X22	... X2n

	Am	Xm1	Xm2	... Xmn

(۱) تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری، به یک ماتریس بی‌مقیاس شده با استفاده از فرمول:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

این روش بی‌مقیاس کردن (بی‌بعد کردن) به روش "نرم" معروف است.

(۲) با استفاده از روش آنتروپی شانون، بردار اوزان مشخص شده (به طوری که $\sum W_j = 1$) وزن هر یک از شاخصه‌ها می‌باشد، سپس ماتریس بی‌مقیاس وزین محاسبه می‌گردد:

$$V_{ij} = w_j \cdot r_{ij}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$$

(۳) مشخص نمودن راه حل ایده آل مثبت (A+) و ایده آل منفی (A-):

گزینه ایده آل

$$A^+ = \{(M_{i,ax} \quad V_{i,j} | j \in J), (M_{i,min} \quad V_{i,j} | j \in J') : i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^*, V_2^*, \dots, V_8^*\}$$

گزینه ایده آل منفی

$$A^- = \{(M_{in} \quad \forall_{ij} | j \in J), (M_{ax} \quad \forall_{ij} | j \in J') | i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\}$$

۴) در این مرحله، اندازه جدائی (فاصله) هر یک از گزینه ها با گزینه های ایده آل مثبت و منفی محاسبه می شود:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - v_j^*)^2}, \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

۵) محاسبه فاصله نسبی هر گزینه با گزینه ایده آل (C_i^+) این نزدیکی نسبی را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$C_i^+ = \frac{S_i}{S_i^- + S_i^*}, \quad 0 < C_i^+ < 1, \quad i = 1, \dots, m$$

۶) رتبه بندی گزینه ها (شرکتهای نمونه) با مرتب کردن مقادیر فاصله نسبی گزینه ها (C_i^+) به ترتیب نزولی. [۸]

۳-۲- روش مجموع ساده وزین^{۱۳}

این روش یکی از قدیمی ترین روشهای به کارگیری شده در MADM است، در این روش مراحل زیر را بترتیب انجام می دهیم.

۱) عناصر ماتریس تصمیم با توجه به مقادیر خود (منفی یا مثبت) بی مقیاس می شوند. هرارزش X_{ij} را به ماکزیمم موجود از ستون j ام (به ازای جنبه مثبت برای کلیه شاخص ها) تقسیم می کنیم، یعنی:

$$N_{ij} = \frac{r_{ij}}{r_{*j}} \\ r_{*j} = \text{Max } r_{ij}$$

وچنانچه شاخص X_j (به ازای همه زها) جنبه منفی داشته باشد، داریم:

$$N_{ij} = 1 - \frac{r_{ij}}{r_{*j}}$$

این روش بی مقیاس کردن، بی مقیاس کردن خطی نامیده می شود.

۲- با توجه به وزنهای بدست آمده W_j (روش آنتروپی) مقادیر موزون عناصر بی مقیاس شده محاسبه می گردد:

$$E An = \sum_{j=1}^n W_j \cdot r_{nj}$$

۳-مرحله آخرانتخاب مناسبترین گزینه است :

$$A^* = \left\{ \left(\forall i \left| \text{Max} \sum_j W_j \cdot r'_{ij} \right. \right) \right\}$$

۳-۲-۱- ارزیابی اوزان (W) برای شاخص‌ها

درمسائل MADM نیاز به داشتن و دانستن اهمیت نسبی از شاخص‌های موجود داریم، به طوری که مجموع آنها برابر با واحد (نرمالیزه) شده و این اهمیت نسبی درجه ارجحیت هر شاخص را نسبت به بقیه برای تصمیم‌گیری مورد نظر بسنجد. روشهای زیر در ارزیابی اوزان شاخص‌های موجود در یک تصمیم‌گیری بکار می‌رود:

الف- روش آنتروپی شانون^{۱۴} ، ب- روش Linmap^{۱۵} ، ج- روش کمترین مجذورات وزین شده^{۱۶} ، د- روش بردار ویژه^{۱۷}

۳-۲-۳- روش آنتروپی

یکی از روش‌های استخراج وزن اهمیت معیارها در تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه آنتروپی شانون می‌باشد. دلیل استفاده از روش آنتروپی برای استخراج وزن اهمیت شاخص‌ها مختلف در این تحقیق آن است که مقدار شاخص‌ها برای شرکت‌های تحت مطالعه با یکدیگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارند.

بنابراین لازم است تا این تفاوت‌ها در تمایز شرکت‌ها منظور گردد. روش وزن دهی آنتروپی وزن بیشتری برای شاخص‌هایی در نظر می‌گیرد که از تغییر پذیری بیشتری برخوردارند. در نتیجه، این موضوع سبب می‌شود تا از طریق وزن‌های متفاوتی که آنتروپی حاصل می‌سازد، تمایز بین شرکت‌ها محقق گردد.

در نظریه اطلاعات، آنتروپی نشان دهنده مقدار عدم اطمینان موجود در محتوای مورد انتظار اطلاعات یک پیام است. به عبارت دیگر، آنتروپی معیاری برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته است. به طوری که این عدم اطمینان در صورت پخش بودن توزیع بیشتر از مواردی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد.

اگر این مدل تصمیم‌گیری در برگیرنده گزینه‌های مختلف (Ai) و معیارهای مختلف (Xj) و مقادیر معیارها برای گزینه‌ها یعنی $(X_{ij}, j \in J = \{1, 2, \dots, n\}, i \in I = \{1, 2, \dots, m\})$ باشد

در این صورت می توان با استفاده از روش آنتروپی محتوای اطلاعات موجود در این ماتریس را به این ترتیب محاسبه نمود که:

ابتدا مقادیر ماتریس تصمیم با استفاده از رابطه (۱) نرمالیزه می شود:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (1)$$

سپس، با استفاده از رابطه (۲) مقدار آنتروپی هر مؤلفه محاسبه می گردد:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} \cdot L_n p_{ij}] \quad \forall_{i,j} \quad (2)$$

به طوری که k یک مقدار ثابت مثبت و برابر با $k = \frac{1}{L_n(m)}$ می باشد تا شرط $0 \leq E \leq 1$ تامین گردد.

پس از محاسبه E_j مقدار عدم اطمینان یا درجه انحراف (d_j) از اطلاعات ایجاد شده و وزن شاخص j (W_j) به ترتیب از طریق روابط (۳) و (۴) محاسبه می شود:

$$d_j = 1 - E_j, \quad \forall_j \quad (3)$$

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, \quad \forall_j \quad (4)$$

اکنون بردار W_j را می توان به عنوان وزن اهمیت هر شاخص در مدل تصمیم گیری مورد استفاده قرار داد.

۴- روش شناسی پژوهش

در این بخش از روش تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره مبتنی بر اساس داده های ترکیبی (تکنیک پول) استفاده شده است. داده های تابلویی، ترکیبی از مشاهدات سری زمانی و مقطعی هستند. داده های تابلویی اطلاعات و تغییرپذیری بیشتر، همخطی کمتر میان متغیرها، درجه آزادی بیشتر و کارایی بالاتری، را ارائه می نمایند. در صورت وجود مشاهدات مقطعی تکراری، داده های تابلویی در مطالعه پویایی تغییرات مناسبتر و بهتراند. داده های تابلویی تاثیراتی را که نمی توان به سادگی در داده های مقطعی و سری زمانی مشاهده کرد، بهتر تعیین می کند.

ذکر چند نکته در انجام مراحل تحقیق حائز اهمیت است :

- ۱) بررسی مانایی (ریشه واحد) داده‌ها
- ۲) آزمون تعیین مدل (آزمون F لیمر جهت تعیین ترکیبی "POOL" یا تلفیقی "PANEL" بودن مدل)
- ۳) آزمون تعیین الگو (در صورت پانل بودن استفاده از آزمون هاسمن جهت تعیین الگو اثرات ثابت یا تصادفی)
- ۴) آزمون ناهمسانی واریانس (در صورت مواجه شدن با ناهمسانی واریانس، از روش حداقل مربعات تعمیم یافته "EGLS" و در صورت همسانی واریانس ها، از روش حداقل مربعات معمولی "OLS" استفاده می‌کنیم).
- ۵) آزمون خودهمبستگی، در صورت وجود مشکل خود همبستگی از پارامتر $AR(1)$ یا $AR(2)$ (هر کدام که بتواند پارامترهای مدل دارای اثرات ثابت را بخوبی تخمین بزند) و روش تفاضلی ۱- و ۲- (هر کدام که بتواند پارامترهای مدل اثرات تصادفی را بخوبی تخمین بزند) استفاده می‌کنیم.
- ۶) آزمون نهایی با توجه به نتایج سایر آزمونها انجام می‌گیرد.

جامعه آماری این پژوهش، شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۸ است، که امکان دسترسی به اطلاعات آنها وجود داشته و سال مالی آنها منتهی به پایان اسفند ماه می باشد. به منظور فراگیر بودن پژوهش تلاش شده است کلیه شرکتهای از جامعه انتخاب شوند، که دارای شرایط لازم باشند. بنابراین، برای انتخاب اعضای نمونه از روش حذف مستقیم و در نظر گرفتن: الف. در سال ۱۳۸۳ در بورس پذیرفته شده باشند. ب. تا سال ۱۳۸۸ از لیست شرکتهای بورس خارج نشده باشند. شرکتهای فاقد شرایط گفته شده جزء نمونه انتخابی نیستند. به این ترتیب تعداد ۶۰ شرکت بعنوان نمونه آماری انتخاب شده که این شرکتها در ۲۴ نوع صنعت متمایز مشغول فعالیت بوده اند. در این تحقیق متغیرهای کانسلیم شامل: درصد تغییرات سود فصلی هر سهم، درصد تغییرات سود سالیانه هر سهم، (مدیریت جدید و قیمت‌های بالای جدید)، درصد شناوری سهام، حمایت سرمایه گذاران نهادی، صنایع پیشرو، جهت بازار (تغییرات شاخص کل) و همچنین بازده بصورت سالانه بعنوان ماتریس تصمیم‌گیری ایجاد شده، سپس با استفاده از روشهای TOPSIS و SAW به رتبه بندی سهام هر سال پرداخته ایم، در هر دو روش در قسمت وزن دهی از روش آنتروپی استفاده شده است. (چون بعضی از مقادیر شاخصها منفی بوده اند ماتریس تصمیم بنحوی تعمیم یافته تا امکان استفاده از روش محیا گردد). تمام این مراحل با کمک نرم افزار MATLAB صورت گرفته است.

۵- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه گیری آنها:

در این پژوهش بازده، متغیر وابسته بوده و براساس رابطه (۵) از طریق نرم افزار تدبیر پرداز استخراج شده است.

$$R = \frac{(1+\alpha)P2 + Div - P1 - \beta(1000)}{P1} \quad \text{رابطه (۵)}$$

□ درصدافزایش سرمایه، $P1$: قیمت سهام در ابتدای دوره مورد بررسی، $P2$: قیمت سهام در انتهای دوره مورد بررسی Div : سود نقدی طی دوره، β : درصدافزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی. (راعی، سعیدی، ۱۳۸۷، ص ۸۶)

در جدول زیر شاخصه های کانسلیم و ماخذ آنها، ذکر شده است.

جدول شاخصه های کانسلیم و نحوه اندازه گیری آنها

نرم افزار تدبیر پرداز	EPS فصلی صورتهای مالی (شش ماهه و سالانه حسابرسی شده، سه و نه ماهه حسابرسی نشده)	میانگین درصد تغییرات سود فصلی
نرم افزار تدبیر پرداز	EPS سالانه (صورتهای مالی سالانه)	درصد تغییرات سود سالانه
صورتهای مالی	تغییرات مدیریت عامل (صورتهای مالی سالانه)	مدیریت جدید
نرم افزاری بروکر	قیمتهای بالای سهم در یک دوره یک ساله (بادیتای تعدیل شده)	قیمتهای بالای جدید
کتابخانه بورس	ضرب بتا (سالانه)	پیشرو بودن سهم
کتابخانه بورس	سهام شناور آزاد (بصورت سالانه)	سهام شناور آزاد
صورتهای مالی	تغییرات تعداد سهامداران حقوقی در صورتهای مالی سالانه	حمایت سرمایه گذاران نهادی
نرم افزاری بروکر	تغییرات شاخص کل در بازه زمانی سالانه	جهت بازار

۶- فرضیات پژوهش

برای بررسی کارایی و بازده رتبه بندی های صورت گرفته فرضیات زیر را تعریف می کنیم:

(۱) آیا رابطه معنی داری بین رتبه بندی تاپسیس و بازده وجود دارد یا خیر؟

$$R = \alpha_1 + \beta_1 \text{TOPSIS}_i t + \varepsilon_{it}$$

(۲) آیا رابطه معنی داری بین رتبه بندی مجموع ساده وزین و بازده وجود دارد؟

$$R = \alpha_1 + \beta_1 \text{SAWi}_i t + \varepsilon_{it}$$

۶- نتایج پژوهش

پس از تشکیل ماتریس تصمیم گیری براساس شاخصه های ذکر شده، مراحل تاپسیس و مجموع ساده وزین را اجرا می کنیم، شایان ذکر است در مرحله دو در قسمت وزن دهی از روش آنتروپی استفاده شده است که وزن بدست آمده برای هر سال در جدول زیر نشان داده شده است.

۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	
-۰.۰۱۴۷	-۰.۰۱۷۷	-۰.۰۱۳۳	-۰.۰۲۲۶	-۰.۰۱۶۸	-۰.۰۶۱۴	بازده
-۰.۰۰۱۰	-۰.۰۰۰۸	-۰.۰۰۴۳	-۰.۰۱۵۹	-۰.۰۰۵۵	-۰.۰۲۰۷	میانگین درصد تغییرات سود فصلی
-۰.۰۰۱۲	-۰.۰۰۱۲	-۰.۰۰۲۷	-۰.۰۱۲۶	-۰.۰۰۳۴	-۰.۰۴۰۵	درصد تغییرات سود سالانه
-۰.۱۹۷۵	-۰.۱۳۱۱	-۰.۰۴۲۳	-۰.۱۷۳۱	-۰.۰۵۳۳	-۰.۵۲۷۴	مدیریت جدید
۰.۲۵۰۸	۰.۳۵۸۴	۰.۵۶۰۸	۰.۶۸۲۰	۰.۷۰۶۰	۲.۸۶۷۹	قیمت‌های بالای جدید
۱.۱۸۱۷	۰.۹۷۳۸	۰.۴۵۶۵	۰.۹۹۲۴	۰.۵۷۴۷	-۰.۳۶۴۳	درصد شناوری سهام
-۰.۱۶۵۸	-۰.۱۳۱۱	-۰.۰۹۳۷	-۰.۳۳۶۵	-۰.۱۱۸۰	-۰.۶۲۸۷	حمایت سرمایه گذاران نهادی
-۰.۰۴۸۵	-۰.۰۲۶۱	-۰.۰۱۷۶	-۰.۰۶۹۲	-۰.۰۲۲۲	-۰.۱۶۳۰	صنایع پیشرو
-۰.۰۰۳۷	-۰.۰۲۴۳	-۰.۰۴۹۰	-۰.۰۴۴۴	-۰.۰۶۱۶	-۰.۰۶۱۹	جهت بازار

۶-۱- آزمون فرضیات

جهت آزمون فرضیات تحقیق و بررسی رابطه معنی دار بین رتبه بندی تاپسیس با بازده و همچنین رابطه معنی دار مجموع ساده وزین با بازده، آزمونهای ذکر شده اجرا شده که نتایج آن بشرح زیر می باشد :

۶-۱-۱- آزمون تعیین مدل و الگو: اولین آزمون برای تشخیص انتخاب بین POOL یا PANEL

بودن فرضیه های تحقیق، آزمون F لیمر است ، ابتدا باید فرض الگوی مقدار ثابت مشترک که همان همگن بودن مقاطع مختلف مورد مطالعه می‌باشد را بیازماییم. در صورت رد روش تلفیقی (الگوی مقدار ثابت مشترک) محقق باید از داده‌های تابلویی استفاده کند و برای تعیین نوع داده‌های تابلویی (انتخاب الگوی اثرات ثابت یا الگوی اثرات تصادفی) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جداول زیر نشان داده شده‌است.

جدول نتایج آزمون F لیمر وهاسمن

فرضیه	F لیمر		تعیین مدل	هاسمن		تعیین الگو
	F	P		Chi - square	P	
فرضیه اول	۰.۹۹۸۲۰۱	۰.۴۸۵۶	پولد	-	-	-
فرضیه دوم	۰.۹۹۴۵۷۲	۰.۴۹۲۸	پولد	-	-	-

نتایج آزمون، نشان دهنده استفاده از الگوی اثرات تصادفی در مدل تحقیق با ضریب ۰.۰۱ ضریب اطمینان می باشد.

۶-۱-۲- آزمون ناهمسانی واریانس و خود همبستگی: جدول زیر وجود ناهمسانی واریانس را برای فرضیه اول و دوم تحقیق تایید می کند. همانطور که تشریح شده برای مشکل ناهمسانی از روش حداقل مربعات تعمیم یافته تخمینی (EGLS) استفاده می کنیم.

فرضیه ها	آزمون ناهمسانی واریانس ها		ناهمسانی	آزمون خود همبستگی		خود همبستگی
	F	P(VALUE)		F	P(VALUE)	
فرضیه اول	۴۴۸.۵۰	۰.۰۰۰۰	دارد	۰.۶۷۲	۰.۴۱۵۸	ندارد
فرضیه دوم	۴۳۷.۸۷	۰.۰۰۰۰	دارد	۱.۰۹۳	۰.۳۰۰۰	ندارد

نتایج آزمون فوق نشان دهنده عدم وجود خود همبستگی در داده ها و یافته های پژوهش $p\text{-value} < 0.0000$ می باشد.

۶-۱-۳- آزمون نهایی

فرضیه اول: رابطه معنی داری بین رتبه بندی تاپسیس با شاخصه های کانسلیم و بازدهی وجود دارد.

با توجه به نتایج آزمونهای اولیه، مدل دارای مشکل ناهمسانی بوده و خود همبستگی ندارد، عبارتی باید از روش حداقل مربعات تعمیم یافته تخمینی (EGLS) استفاده کرد.

EGLS			متغیرها
احتمال t	آماره t	ضرایب	
۰.۰۰۰۰	۶.۶۵۴۰۱۲	۷۰.۸۱۲۲۴	رتبه بندی تاپسیس با عوامل کانسلیم
۰.۱۷۴۸	-۱.۳۵۹۶۴۸	-۵.۹۲۴۹۷۰	عرض از مبدا
	۰.۰۶۰۰۰۵		ضریب تعیین
	۰.۰۵۷۳۷۹		ضریب تعیین تعدیل شده
	۱.۹۱۴۸۹۸		آماره دوربین-واتسون
	۲۲۸۵۲۹۲		آماره F
	۰.۰۰۰۰۳		احتمال آماره F

نتایج نشان می‌دهد که رتبه بندی تاپسیس با شاخصه های کانسلیم تاثیر مثبت بر بازده داشته است. که رابطه مذکور براساس ضریب رگرسیونی ۷۰.۸۱ معنادار بوده است. این امر نشان از رابطه مستقیم بین رتبه بندی تاپسیس با عوامل کانسلیم با بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

فرضیه دوم: رابطه معنی داری بین رتبه بندی مجموع ساده وزین با شاخصه های کانسلیم و بازدهی وجود دارد. با توجه به نتایج آزمونهای اولیه، مدل دارای مشکل ناهمسانی بوده و خود همبستگی ندارد، بعبارتی باید از روش حداقل مربعات تعمیم یافته تخمینی (EGLS) استفاده کرد.

EGLS			متغیرها
احتمال t	آماره t	ضرایب	
۰.۱۰۴۹	۱.۶۲۵۸۹۱	۵.۵۳۴۴۵۹	رتبه بندی مجموع ساده وزین با عوامل کانسلیم
۰.۰۰۰۰۲	۳.۸۱۳۸۸۹	۲۱.۲۷۱۲۲	عرض از مبدا
	۰.۰۰۵۴۷۱		ضریب تعیین
	۰.۰۰۲۶۹۳		ضریب تعیین تعدیل شده
	۱.۹۸۶۸۰۵		آماره دوربین-واتسون
	۱.۹۶۹۵۵۶		آماره F
	۰.۱۶۱۳۶۲		احتمال آماره F

براساس یافته های پژوهش و بررسی کارایی صورت گرفته، می‌توان گفت رتبه بندی تاپسیس دارای ارتباط معنی دارتری با بازده سهام نسبت به روش رتبه بندی مجموع ساده وزین در دوره زمانی یکساله است. ضمناً نتایج نشان می‌دهد که رتبه بندی مجموع ساده وزین با شاخصه های کانسلیم رابطه معنی داری با بازده سهام ندارد.

۷- نتیجه گیری و بحث

این تحقیق، کاربرد نوینی از تصمیم‌گیری‌های چند معیاره را در خصوص یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری که مورد نیاز سرمایه‌گذاران و سهامداران است. (مدل کانسلیم) را ارزیابی و به رتبه بندی شرکتها در سطح جامعه آماری مورد مطالعه، یعنی بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است.

مساله قابل توجه در این پژوهش، رفع محدودیتها از مقادیر ورودی در مرحله وزن دهی شاخصه ها (روش آنتروپی شانون) به طوریکه مقادیر منفی بنحوی تعدیل شده اند که معقول و جوابگو باشند. براساس پژوهش انجام شده از بین شاخصه ها، قیمت‌های بالای جدید دارای بیشترین وزن و میزان اهمیت است. بدین معنی که رتبه بندی نمودن شاخصهای سهام براساس مدل کانسلیم با روش تاپسیس ارتباط معنی داری با بازده سهام در مقایسه با روش مجموع ساده وزین دارد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش هودارت و دیگران که تاثیر عوامل روانی ناشی از تغییرات گذشته قیمت سهام را بر تصمیم به خرید سهام و شاخص قیمت ها مورد بررسی قرار دادند همخوانی داشته زیرا محققان دریافته‌اند که حجم معاملات هم از لحاظ آماری و هم از لحاظ اقتصادی در هفته هایی که قیمت جاری از بالاترین قیمت سالهای گذشته بالاتر می رود مهمتر می باشد. همچنین بالاترین قیمت گذشته سهام مرجعی برای تصمیم گیری سرمایه گذاران برای خرید سهام می باشد.

با توجه به یافته های پژوهش حاضر، در مقایسه کارایی دو تکنیک Topsis و SAW می توان دریافت، استفاده از روش Topsis در تصمیم گیری سرمایه گذاران و فعالان بازار می تواند مفید واقع شده و باعث کسب بازدهی موثرتری خواهد شد. با توجه به نتایج استخراج یافته از این پژوهش، می توان پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی با این موضوع ارائه داد:

- ۱- رتبه بندی شاخصه های کانسلیم با تکنیک های نوین تصمیم گیری
- ۲- تبیین و آزمون مدل‌های جدید بر اساس تکنیک‌های تصمیم گیری ذکر شده و بررسی بازده آنها

فهرست منابع

- * آذر، عادل و علی رجب زاده، (۱۳۸۱). تصمیم گیری کاربردی رویکرد MADM چاپ اول، تهران: نشر نگاه دانش.
- * رهنمای رودپشتی، فریدون و مریم تربتی، (۱۳۸۶). بررسی و تبیین سودمندی روش CANSLIM جهت ارزیابی سهام منتخب بورس اوراق بهادار تهران، مجله بورس، شماره ۶۳، ۶۴.
- * گورانی، پویا (۱۳۹۱)، امکان سنجی استفاده از مدل کانسلیم در قیمت گذاری سهام شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد
- * امیری، مقصود، شریعت پناهی، مجید و محمد هادی بناکار، (۱۳۸۹). انتخاب سبد سهام بهینه با استفاده از تصمیم گیری چند معیاره، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۱۱.

- * پاکدین امیری، مجتبی، پاکدین امیری، مرتضی وعلیرضا پاکدین امیری، (۱۳۸۸). اولویت بندی عوامل مالی موثر بر شاخص قیمت در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش TOPSIS. مجله تحقیقات مالی.
- * احمدپور، احمد، (۱۳۸۸). استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه ای در انتخاب سهام (شرکتهای دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۵.
- * افشارکاظمی، محمدعلی، خلیلی عراقی، مریم واحد سادات کیایی، (۱۳۹۰). انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تلفیق روش تحلیلی پوششی دادهها (DEA) و برنامه ریزی آرمانی (GP)، فصلنامه دانش مالی، شماره ۱۳.
- * اصغرپور، محمدجواد، (۱۳۹۰). تصمیم گیری های چند معیاره، چاپ دهم، تهران : انتشارات دانشگاه تهران.
- * O'Neil. W.J.(2004).How to Make Money in Stocks"A WINNING SYSTEM IN GOOD TIMES OR BAD"
- * 10- Squyres .J.G. A Quick Peek According to Graham and Dodd, (1998).
- * Journal of Financial Statement Analysis, Fall, 79-83.
- * Wong, F.S; Wang , P.Z ; Goh , T.H & Quek , B K.(1992). Fuzzy Neural
- * Systems for Stock Selection. Financial Analysis Journal. 47-52
- * Huddart et al,(2006).Psychological factors, Stock price paths, and trading volume, Management Science, Article in press

یادداشتها

- 1 . Multiple Criteria Decision Making
- 2 . Multiple Objective Decision Making
- 3 . Multiple Attribute Decision Making
- 4 .CANSLIM : "Current Quarterly EPS", "Annual Earning Growth ", " New Price, New Management", "Supply and Demand", "Leader or Demand", "Institutional Sponsorship", "Market Direction"
- 5 .Fundamental
- 6 .Technical
- 7 . William Oneil
- 8 . How to Make Money in Stocks "A Winning System In Good Times Or Bad"
- 9 . Schiereck
- 10 . De Bondt
- 11 . Weber
- 12 . Technique for order preferences by similarity to Ideal Solution(TOPSIS)
- 13 . Simple Additive Weighting method(SAW)
- 14 . Shanonas Entropy
- 15 . Linear Programming for Multidimensional of Preference
- 16 . Least Square Weighod