

کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت سرمایه گذاری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۱

کد مقاله: ۷۵۲۴۰

سید کامران یگانگی^{۱*}، سوسن محمدی^۲

چکیده

تلاش در جهت بهبود روش‌های تجزیه و تحلیل سهام، به ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آنها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش‌های نوینی گردیده که در کنار روش‌های گذشته در صدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثرسازی سود فرد در بازارهای مالی می‌باشند. علاوه بر نقش سنتی پژوهش عملیاتی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، این علم می‌تواند در درک نیروهای اقتصادی شکل دهنده بخش مالی کمک کند. هدف این پژوهش بررسی کاربردهای پژوهش عملیاتی در مدیریت سرمایه‌گذاری می‌باشد. پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های مروری سیستماتیک بوده و در گردآوری اطلاعات از پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، سیویلیکا، بانک اطلاعات نشریات کشور، بانک مقالات علوم اسلامی و انسانی و کتابخانه دیجیتال آنلاین ساینس دایرکت استفاده شد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تلاش در جهت بهبود روش‌های تجزیه و تحلیل سهام، به ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آنها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش‌های نوینی گردیده که در کنار روش‌های گذشته در صدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثرسازی سود فرد در بازارهای مالی می‌باشند. سرمایه‌گذار باید از انجام طریقه معاملات اوراق بهادار اطلاع کافی داشته باشد و باید بداند که اوراق بهادار را چگونه و از کجا خریداری نماید و چگونه به فروش برساند که این خود مستلزم شناخت بازار اوراق بهادار است. البته سرمایه‌گذار می‌تواند از مؤسسات مشاوره سرمایه‌گذاری بورس اوراق بهادار کمک بگیرد.

واژگان کلیدی: پژوهش عملیاتی، مدیریت سرمایه‌گذاری، سبد سهام.

۱- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان؛ دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران (نویسنده مسئول)
yeganegi@iauz.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مالی، واحد زنجان؛ دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

۱- مقدمه

امروزه یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر اقتصاد کشور ها، سرمایه گذاری و امور مربوط به آن است. این موضوع به دلیل اینکه عاملی برای تولید، اشتغال و به حرکت در آوردن چرخه های اقتصادی هر کشوری است، از جمله موضوعات اجتناب ناپذیر است. سرمایه گذاری از راه های مختلفی صورت می گیرد که از جمله آنها سرمایه گذاری در سهام شرکتها از طریق بورس اوراق بهادار است. بورس اوراق بهادار با فراهم آوری ساز و کار لازم برای سرمایه گذاری، در سهام شرکت هایی که شرایط عرضه سهام خود را به مردم دار ند، می تواند در پویایی شرکت ها و اقتصاد نقش بزرگی ایفا نماید؛ بنابراین، شرکت ها با عرضه سهام از طریق بورس اوراق بهادار و سرمایه گذاران با خرید سهام و سرمایه گذاری در سهام شرکت ها، امکان مشارکت در توسعه اقتصادی را به دست آورده، خود را جزئی کمک کننده به توسعه و پیشرفت اقتصاد کشور می دانند.

هر چند سرمایه گذاری در بورس با خرید یک ورقه بهادار آغاز می شود، اما خرید این دارایی مالی نیازمند بررسی و تحلیل دقیق از وضعیت حال و آینده آن است. سرمایه گذار در بازار اوراق بهادار ریسک می پذیرد و با توجه به آن به دنبال بازده بیشتر است، بنابراین مهمترین عاملی که در تحلیل سرمایه گذاری موثر است بازده و ریسک آن در مقایسه با سایر فرصت های سرمایه گذاری است. به همین ترتیب، بازده و ریسک هر ورقه بهادار در مقایسه با سایر اوراق بهادار، تعیین کننده هستند، به عبارت دیگر هدف هر سرمایه گذار آن است که از میان اوراق بهادار، ورقه بهاداری را انتخاب کند که در صورت داشتن ریسک مساوی نسبت به سایر اوراق بهادار، بیشترین بازده و در صورت داشتن بازده مساوی نسبت به سایر فرصت های سرمایه گذاری، حداقل ریسک را داشته باشد.

۲- مبانی نظری

همه روزه تلاش های گسترده ای برای بهبود روش های بررسی و تحلیل سهام در بازارهای مالی دنیا صورت می گیرد. تلاش در جهت بهبود روش های تجزیه و تحلیل سهام، به ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آنها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش های نوینی گردیده که در کنار روش های گذشته در صدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثرسازی سود فرد در بازارهای مالی می باشند. لیکن این روش های مزبور نتوانست هاند خود را با شرایط بازار سرمایه در ایران وفق داده و تاثیر بسزایی در انتخاب سرمایه گذاران داشته باشند. از طرفی شفاف سازی های بعمل آمده در چند سال اخیر در بورس اوراق بهادار منجر به دسترسی به حجم کثیری از اطلاعات تخصصی گردیده است. بکار گیری مناسب از این اطلاعات برای افراد عادی امکان پذیر نبوده و نیاز به استفاده از نظرات خبرگان مالی دارد. وجود اطلاعات فراوان و عوامل تأثیرگذار دیگر، تصمیم گیری فردی جهت انتخاب سبد سهام مناسب را به موضوعی سخت مبدل ساخته است تا آنجا که اغلب افراد معیار خود جهت تصمیم گیری در مورد انتخاب سهام را، به میزان حجم صف های خرید و فروش، اخبار و شایعات شنیده شده در بازار و مسائلی از این دست تقلیل داده اند. چگونگی اداره این حجم انبوه از اطلاعات و استفاده موثر از آنها در بهبود تصمیم گیری، از موضوعات بحث برانگیز است. این تحقیق به دنبال پیشنهاد مدلی است تا بتواند حجم انبوه اطلاعات مربوط به شرکتهای مختلف را تجزیه، تحلیل و خلاصه نموده و به تصمیم گیری در انتخاب سهام مناسب برای اکثر سرمایه گذاران کمک نماید. هدف اصلی این پژوهش انتخاب سبد سهام بهینه با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره است که جهت انجام آن، ابتدا معیارهای انتخاب سهام با بررسی ادبیات تحقیق شناسایی شده و سپس اولویت بندی معیارهای مشخص شده با استفاده از نظر خبرگان، روشهای فرآیند تحلیل شبکه ای و دیمتل اولویت بندی می شوند و سپس شرکتهای با توجه به معیارهای مشخص شده و با استفاده از روش ویکور اولویت بندی شده و سبد بهینه تشکیل می شود. در نهایت نیز بازده شرکتهای قرار گرفته در سبد سهام انتخابی و شرکتهای انتخاب نشده مورد مقایسه قرار می گیرد.

۲-۱- سرمایه گذاری

سرمایه گذاری را می توان یکی از ارکان اساسی اقتصاد کشورها دانست تردیدی نیست که افزایش تولید که یکی از نخستین گام های فرآیند توسعه محسوب می گردد، مستلزم افزایش سرمایه گذاری خواهد بود و به همین دلیل نظریه هایی در علم اقتصاد مطرح است که علت توسعه نیافتگی برخی کشورها را کمبود سرمایه و سرمایه گذاری پنداشته و دور باطل کمبود تولید را ناشی از نبود سرمایه گذاری می داند، علاوه بر پیامدهای کلان اقتصادی سرمایه گذاری این مقوله از دیدگاه سرمایه گذاران نیز پدیده ای مطلوب قلمداد می گردد چرا که افزون بر حفظ قدرت خرید پول در برابر تورم سبب می شود تا ارزش زمانی پول و پاداش ناشی از تأخیر مصرف نیز مد نظر قرار گیرد از این رو سرمایه گذاری از هر دو جنبه عرضه و تقاضای سرمایه امری ضروری و پیش نیاز حیاتی برای پیشرفت محسوب می گردد.

سرمایه گذار می تواند فرد یک، دولت یک صندوق بازنشستگی یا یک شرکت باشد. همچنین این تعریف شامل انواع سرمایه گذاری ها می شود مانند سرمایه گذاری شرکتهای در تجهیزات و دستگاه ها و سرمایه گذاری توسط افراد بر روی سهام اوراق قرضه کالاهای با دوام یا زمین و مستغلات. افراد سرمایه گذاری می کنند تا از پس اندازهای خود بازدهی که نتیجه به تعویق انداختن مصرف است، به دست آورند. آنها خواهان نرخ بازدهی هستند که در طول زمان نرخ مورد انتظار تورم و عدم اطمینان بازده

را جبران نمایند. طبق استانداردهای ایران سرمایه گذاری عبارت از نوعی دارایی است که واحد سرمایه گذار برای افزایش منافع اقتصادی از طریق توزیع منافع (به شکل سود سهام، سود تضمین شده و اجاره افزایش ارزش سرمایه گذاری).

امروزی تلاش چند هزار ساله انسانها را در این راستا نشان می دهد؛ بنابراین سرمایه مهمترین عامل تولید، رشد اقتصادی و توسعه است و لذا همه شرکتها در فکر فراهم آوردن سرمایه داخلی هستند و چون اغلب شرکتهای در حال توسعه فاقد سرمایه کافی هستند باید این عوامل را از خارج جذب کنند؛ و نیز با توجه به پیشرفتهای شگرف تکنولوژی، سازمانها و واحدهای تجاری مختلف همه ساله مبالغ عمده ای صرف سرمایه گذاری بلند مدت سرمایه ای می نمایند. نظر به اینکه مبالغ ریالی-ارزی که صرف تحصیل دارائیهای سرمایه ای می شود عموماً قابل توجه می باشد، لذا سیستم ارزیابی مناسبی لازم است تا کلیه پروژه ها با توجه به اهداف سازمانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و بهترین آنها برای اجراء و تخصیص منابع محدود مالی انتخاب شوند. تصمیماتی که در ارتباط با سرمایه گذاریهای بلند مدت سرمایه ای اتخاذ می شود، می تواند بر موفقیت سازمانها و واحدهای تجاری در راستای دستیابی به اهداف سازمان تأثیر گذار باشد؛ بنابراین کیفیت چنین تصمیماتی می تواند در ترقی و سلامت آتی سازمان تأثیر بسزایی داشته باشد. در یک اقتصاد، انبوهی از سرمایه گذاری که در یک دوره جاری صورت می گیرد عامل مهم و تعیین کننده ای در تعیین تقاضا و همچنین سطح اشتغال می باشد. در بلندمدت حجم جاری از سفارشات سرمایه گذاری، ظرفیت سودآوری آینده اقتصاد را مشخص مینماید و نهایتاً رشد در استانداردهای زندگی را به دنبال خواهد داشت؛ بنابراین در نظر بسیاری از اقتصاددانان، سرمایه در تحقق توسعه اقتصادی کشور نقش اساسی دارد.

۲-۱-۱- انواع سرمایه گذاری

اصولاً سرمایه گذاری در دو نوع دارایی انجام می پذیرد:

سرمایه گذاری در دارایی های فیزیکی مثل، ماشین آلات، ساختمان، موجودی کالا

سرمایه گذاری در دارایی های مالی

غالباً سرمایه گذاری در دارایی های مالی به دو صورت امکان پذیر می باشد:

الف) سرمایه گذاری مستقیم در اوراق بهادار شرکت ها

ب) سرمایه گذاری غیر مستقیم از طریق واسطه های مالی

در حالت اول سرمایه گذار مالک شرکت محسوب می شود؛ اما در حالت دوم سرمایه گذار از طریق خرید سهام شرکت سرمایه گذاری اقدام به سرمایه گذاری می کند.

۲-۱-۲- فرآیند سرمایه گذاری

املینگ^۱ و فردریک^۲ فرآیند سرمایه گذاری را اینگونه تعریف کرده اند انجام یکسری از فعالیت هایی است که منجر به خرید دارائیهای واقعی یا اوراق بهادار شود. سرمایه گذار باید ویژگیهای هر یک از سرمایه گذاری ها را بداند بعنوان مثال اگر او می خواهد در اوراق بهادار سرمایه گذاری بکند باید از ویژگی های آن به طور کامل اطلاع داشته باشد. دانش درباره اوراق بهادار فرد سرمایه گذار را در تصمیم گیری ها یاری نموده و نتایج سرمایه گذاری رضایت بخش خواهد بود مثلاً یکی از ویژگی های اوراق بهادار ریسک آن است سرمایه گذار باید قادر باشد ریسک اوراق بهادار را تعیین کند و اوراق بهاداری را برای سرمایه گذاری انتخاب نماید که ریسک آن متناسب با بازده آن باشد. همچنین سرمایه گذار باید از انجام طریقه معاملات اوراق بهادار اطلاع کافی داشته باشد و باید بداند که اوراق بهادار را چگونه و از کجا خریداری نماید و چگونه به فروش برساند که این خود مستلزم شناخت بازار اوراق بهادار است. البته سرمایه گذار می تواند از مؤسسات مشاوره سرمایه گذاری بورس اوراق بهادار کمک بگیرد.

۲-۱-۳- مراحل تصمیم گیری در فرآیند سرمایه گذاری

(۱) تدوین خط مشی سرمایه گذاری: مرحله اول، تدوین خط مشی سرمایه گذاری، شامل تعیین هدفهای سرمایه گذاری و مبلغ سرمایه گذاری است. چون در استراتژی سرمایه گذاری ارتباط مثبتی بین ریسک و بازده وجود دارد سرمایه گذار نمی تواند، قاطعانه ادعا کند که در سرمایه گذاری بازده زیادی بدست می آید. آنچه که سرمایه گذار باید بداند این است که هدف وی در جهت حداکثر نمودن بازده با توجه به ریسک می باشد. هدفهای سرمایه گذاری باید بر حسب ریسک و بازده بیان شود. این مرحله در فرآیند سرمایه گذاری شامل داراییهای مختلف مالی ای است که باید در سبد سرمایه گذاری قرار گیرد. انتخاب داراییهای مالی بر اساس هدف های سرمایه گذاری، مبلغ سرمایه گذاری و وضعیت مالیاتی سرمایه گذار خواهد بود. برای مثال، شرکت هایی که از پرداخت مالیات معاف هستند (مثل صندوق های بازنشستگی در امریکا) اقدام به خرید اوراق بهادار معاف از مالیات (مثل اوراق قرضه شهرداریها) نماید. خط و مشی سرمایه گذاری شالوده سرمایه گذاری می باشد، بدون آن سرمایه گذاران نمی توانند تصمیم گیری نمایند. با وجود این، اغلب سرمایه گذاران توجهی به خط و مشی سرمایه گذاری ندارند.

۲) تحلیل اوراق بهادار: دومین مرحله در فرآیند تصمیم‌گیری تحلیل اوراق بهادار می‌باشد. تحلیل اوراق بهادار شامل ارزیابی ورقه بهاداری خاص یا گروهی از اوراق بهادار در بین مجموعه وسیعی از دارایی‌های مالی می‌باشد. یکی از دلایل ارزیابی اوراق بهادار، شناسایی اوراقی است که به نظر می‌رسد قیمت بازار آن با قیمت ذاتی آن تفاوت دارد. روش‌های زیادی برای تحلیل اوراق بهادار وجود دارد. با وجود این، بسیاری از این روش‌ها در یکی از دو طبقه؛ تحلیل فنی و تحلیل بنیادی قرار می‌گیرند. تحلیل‌گری که از بررسی روند قیمت‌ها در گذشته جهت تحلیل اوراق بهادار استفاده می‌کند تحلیل‌گر فنی و استفاده‌کنندگان از روش بنیادی را بنیادگرا می‌نامند.

۳) تشکیل پرتفوی: ایجاد پرتفوی مرحله سوم در فرآیند سرمایه‌گذاری است و شامل شناسایی دارایی‌های خاص برای سرمایه‌گذاری و تعیین مبلغ سرمایه‌گذاری برای هر یک از دارایی‌های شناسایی شده است. این مرحله شامل: انتخاب، زمان‌بندی و تنوع بخشی است که باید مورد توجه سرمایه‌گذار قرار گیرد. انتخاب اوراق بهادار، حاکی از تحلیل موشکافانه اوراق بهادار و تمرکز بر پیش‌بینی تغییرات قیمت آن‌ها در کوتاه‌مدت می‌باشد. زمان‌بندی که به عنوان پیش‌بینی کلان شناخته می‌شود شامل پیش‌بینی تغییرات قیمت سهام عادی نسبت به اوراق بهادار با درآمد ثابت مثل اوراق خزانه و اوراق قرضه شرکتی می‌باشد. تنوع بخشی نیز شامل ایجاد پرتفوی اوراق بهادار با هدف کاهش ریسک است.

۴) بازبینی پرتفوی: مرحله چهارم در فرآیند سرمایه‌گذاری، بازبینی پرتفوی، شامل تکرار دوره ای سه مرحله قبلی می‌باشد. با گذشت زمان سرمایه‌گذار ممکن است اهداف سرمایه‌گذاری خود را تغییر دهد و پرتفوی فعلی به‌یمنگی خود را از دست دهد. سرمایه‌گذار ممکن است با فروش برخی اوراق بهادار و خرید اوراق بهادار دیگر، پرتفوی جدیدی ایجاد کند. انگیزه دیگر برای تغییر پرتفوی این خواهد بود که اگر قیمت‌های اوراق بهادار تغییر یابد، بعضی از اوراق بهادار که قبلاً جذاب نبوده‌اند، اکنون ممکن است جذاب باشند و بعضی دیگر که قبلاً جذاب بود هاند اکنون دیگر این گونه نباشند. سرمایه‌گذار ممکن است بخواهد اوراق بهاداری که اکنون جذاب شده‌اند را به پرتفوی خود اضافه و اوراق بهاداری که جذابیت خود را از دست داده‌اند از سبد خارج کند. چنین تصمیماتی به هزینه معاملات مربوط به خرید و فروش و چشم‌انداز بهبود در عملکرد پرتفوی بستگی دارد.

۵) ارزیابی عملکرد پرتفوی: مرحله پنجم در فرآیند سرمایه‌گذاری، ارزیابی عملکرد پرتفوی، شامل؛ محاسبه ادواری بازده و ریسک سرمایه‌گذاری است.

اطمینان از محل سرمایه‌گذاری: شرکت‌هایی که سهامشان در بورس اوراق بهادار معامله می‌شود، باید شرایط و ضوابط تعیین شده توسط بورس را مراعات نمایند که بعضی از شرایط یاد شده در بخش شرایط پذیرش شرکتها در بورس آورده شده است. بدین جهت خریدار سهام، آسوده خاطر است که سهامی که در بورس معامله می‌شود، متعلق به شرکت‌هایی است که هنگام پذیرش مورد مطالعه دقیق قرار گرفته‌اند. در ضمن او با مطالعه دقیق روی تمامی اطلاعات منتشره و بررسی عملکرد شرکت در مقایسه با رقبا و دیگر شرکت‌ها، اقدام به سرمایه‌گذاری می‌کند. در صورتی که در خارج از بورس سرمایه‌گذاری بدون اطلاعات و داده‌های قابل اعتماد، مانند تیری در تاریکی است.

تسریع در روند سرمایه‌گذاری: سرمایه‌گذاران معمولاً برای نقد کردن دارایی‌های خود با بهترین قیمت، زمان زیادی را از دست می‌دهند. گاهی سرمایه‌گذار تصمیم می‌گیرد به سرعت سرمایه خود را از یک صنعت خارج کرده و در صنعت دیگری به کار اندازد، یا با توجه به تغییر شرایط، سهم شرکتی به دیگری ترجیح پیدا می‌کند. در خارج از بورس، بازار منسجم و سریعی برای این تغییرات وجود ندارد؛ اما بورس این امکان را ایجاد می‌کند که صاحبان سرمایه، بتوانند به سرعت محل سرمایه‌های خود را تغییر دهند.

حفظ سرمایه از گزند تورم: تبدیل دارایی و ثروت به دارایی‌های مشهود، روشی است برای گریز از کاهش ارزش دارایی در اثر تورم. در این حالت تورم باعث افزایش قیمت دارایی و حفظ قدرت خرید می‌شود، اما با این کار فقط می‌توان سرمایه را حفظ کرد و در بازار متعادل، سودی به آن تعلق نگرفته و پیشرفتی نمی‌کند. اوراق مشارکت یا سپرده‌گذاری در بانک‌ها نیز به علت اینکه مبتنی بر بدهی بانک، شرکت یا دولت به صاحبان اوراق می‌باشند، تحت تأثیر تورم قرار می‌گیرند. از این رو بسیاری از متخصصان و کارشناسان، سرمایه‌گذاری مستقیم را توصیه می‌کنند.

۳- کاربرد روش‌های پژوهش عملیاتی در مدیریت سرمایه‌گذاری

با گسترش فناوری و دسترسی راحت و سریع به اطلاعات از طریق رایانه‌ها و شبکه‌های انتقال اطلاعات، موضوع استفاده از اطلاعات در تصمیم‌گیری، ابعاد تازه‌ای به خود گرفته است. از یک طرف، شرکت‌ها و افراد به شیوه‌ای راحت‌تر به تبادل اطلاعات می‌پردازند و از طرف دیگر دست‌اندرکاران بازار سرمایه سریع‌تر به نیازهای اطلاعاتی افراد پاسخ می‌دهند. در این میان، نقش محققین و جامعه دانشگاهی در پیشرفت هر چه بهتر و بیشتر امور، غیرقابل انکار است. آنها تلاش می‌کنند تا با مشاهده پدیده‌های بازار و ارائه نظرها و پیشنهادها خود به پویایی و بهینه‌سازی بازار کمک کنند و با به‌کارگیری تکنیک‌های سایر علوم، کمک‌دوچندانی در کیفیت نتایج و تصمیمات مالی نمایند. یکی از علومی که توانسته در این حوزه و همچنین سایر علوم نقش مهمی ایفا کند، علم پژوهش عملیاتی است که با علم تصمیم‌گیری در ارتباط است. علم مدیریت را می‌توان به عنوان شاخه‌ای از حوزه مدیریت قلمداد کرد که رویه عقلایی، منطقی، سیستماتیک و علمی را در تحلیل فرآیند مدیریت و مسائل مدیریتی بکار می‌

گیرد. همچنین، پژوهش عملیات را می‌توان مجموعه‌ای از مدل‌ها و تکنیک‌های کمی که از طریق روش‌های علمی، مدیران را در امر تصمیم‌گیری یاری می‌دهد " تعریف کرد. در اروپا و بریتانیا از واژه " پژوهش عملیات " استفاده می‌شود؛ در حالی که در آمریکا از واژه " پژوهش عملیاتی " استفاده می‌شود که به هر دو همان پژوهش عملیاتی گفته می‌شوند. پژوهش عملیاتی را می‌توان چارچوبی نظام‌یافته دانست که روی کاربرد فن‌آوری اطلاعات برای تصمیم‌گیری آگاهانه متمرکز است. به دیگر سخن پژوهش عملیاتی علم اختصاص‌بهینه منابع است. هدف پژوهش عملیاتی فراهم آوردن مبانی منطقی برای تصمیم‌گیری از راه جستجو برای فهم و پی‌ریزی شرایط پیچیده و استفاده از این فهم برای پیش‌بینی رفتار سیستم و بهبود عملکرد سیستم است. با توجه به اهمیت تکنیک‌های پژوهش عملیاتی در سایر علوم، در حوزه مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری، حداقل دو تن از برندگان جایزه نوبل به کاربرد این تکنیک‌ها در این حوزه پرداختند. اثر مارکوویتز (m) در مورد ماتریس‌های اسپارس از طریق ORSA/TIMS و ابداع زبان شبیه‌سازی رایانه‌ای SIMSCRIPT مورد قدردانی قرار گرفت؛ در حالی که او و شارپ، الگوریتم‌های کامپیوتری را برای حل مسائل مربوط به پرتفوی معرفی کرده بودند. برنامه‌ریزی‌های ریاضیاتی از روش‌های خطی، درجه دوم^۱، غیرخطی، عدد صحیح، آرمانی، قیدهای تصادفی، جزء به جزء، تحلیل پوششی داده‌ها و پویا را بکار گرفته‌اند. برنامه‌ریزی ریاضیاتی برای حل طیف قابل توجهی از مسائل بازارهای مالی از قبیل تشکیل پرتفوی سهام، اوراق قرضه، وام و ارز، پوشش ریسک^۲، ایمن‌سازی^۳، حقوق صاحبان سهام و ردیابی شاخص اوراق قرضه؛ تخمین ضمنی احتمالات بی‌تفاوتی به ریسک^۴ برای اختیار معاملات، فراهم کردن فهرستی از کوپن‌ها برای مناقصه یا مزایده اوراق قرضه شهرداری^۵، شناسایی اوراق قرضه زیر قیمت، تعیین نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام شرکت، تصمیم‌گیری برای تأمین مالی اوراق قرضوی پرداخت نشده، تخمین هزینه سرمایه، تعیین حداقل حاشیه اوراق اختیار معامله‌ای موردنیاز، تشکیل اوراق بهادار با پشتوانه رهنی و تعهدات رهنی وثیقه‌گذاری شده قابل تبدیل؛ ایجاد یک استراتژی تجاری برای اجرای تجارت متحد^۶، طراحی اجاره اهرمی^۷، محاسبه حداکثر زبان سهامداران، یافتن بانک‌های ورشکسته و درک نیروهایی که منجر به نوآوری مالی می‌شوند استفاده شده است. علاوه بر نقش سنتی پژوهش عملیاتی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، این علم می‌تواند در درک نیروهای اقتصادی شکل دهنده بخش مالی کمک کند. نوآوری مالی ممکن است زمانی رخ می‌دهد که یک تغییر برونزا^۸ در محدودیت‌ها و یا هزینه‌های مواجه شدن با محدودیت‌های موجود، ایجاد شده باشد. با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی یک بانک، بن‌هوریم و سیلبره^۹ (۱۹۷۷)، داده‌های سالانه را برای محاسبه تغییر در قیمت‌های سایه^{۱۰} محدودیت‌های مختلف بکار بردند. آنها پیشنهاد کردند که افزایش در قیمت سایه محدودیت سپرده‌ها، منجر به نوآوری مالی در گواهی سپرده قابل تبدیل می‌شود. تئوری قیمت‌گذاری آربیتراژ^{۱۱} که می‌تواند کلیتی از مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای^{۱۱} معرفی شود، به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر بازده دارایی است. بیشتر آزمون‌های تئوری قیمت‌گذاری آربیتراژ از تحلیل‌های عملی استفاده می‌کند و در تعیین تعداد و تعریف عواملی مؤثر بر بازده دارایی دچار مشکل می‌باشد. برای غلبه بر این مشکلات، احمدی (۱۹۹۳)، شبکه عصبی را برای آزمون تئوری قیمت‌گذاری آربیتراژ پیشنهاد داده است و دارای مزیت فاقد توزیع^{۱۲} نتایج به دست آمده می‌باشد.

۳- پیشینه پژوهش

رحمتی (۱۴۰۱)، نتایج پژوهش خود با عنوان " شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سبد سهام با استفاده از روش ویکور (مورد مطالعه: بورس اوراق بهادار تهران)" را اینگونه بیان نمودند: هدف از این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب سبد سهام با استفاده از روش ویکور (مورد مطالعه: بورس اوراق بهادار تهران) است. جامعه آماری در این پژوهش ۲۵ نفر از مدیران و خبرگان بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که از روش تمام‌شماری به عنوان روش نمونه‌گیری استفاده شده است و همین تعداد به عنوان نمونه انتخاب شدند. دو پرسشنامه یکی بر اساس طیف لیکرت با ۲۵ سوال جهت تأیید عوامل به این افراد ارائه شد. پس از تأیید این عوامل پرسشنامه دوم در راستای تحلیل ویکور با ۲۵ سوال (معیار) در قالب ۷ گزینه طراحی و در اختیار آنها قرار گرفت. در این پژوهش روایی پرسشنامه‌ها به تأیید خبرگان سازمانی رسید و به منظور تعیین پایایی از نرخ ناسازگاری استفاده شده است. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها با استفاده از بسته نرم‌افزاری SPSS و همچنین نرم‌افزار آنالیز بهین تصمیم‌دهنده داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد سودآوری بیشترین میزان و کارایی کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.

- 1 Quadratic
- 2 Risk coverage
- 3 Immunization
- 4 Risk Neutral Probabilities
- 5 Municipal Bond Bids
- 6 Block Trade
- 7 Leveraged Leases
- 8 Exogenous Change
- 9 Ben-Horim and Silber
- 10 Shadow Prices
- 11 Capital Asset Pricing Model(CAMP)
- 12 Distribution Free

یگانگی و خلیلی (۱۴۰۰)، نتایج پژوهش خود با عنوان " کاربرد پژوهش عملیاتی برای معامله گران بازار بورس " را اینگونه بیان نمودند: این مقاله، به کاربرد تکنیک های پژوهش عملیاتی برای فعالان بازار سرمایه را مورد مطالعه قرار می دهد. اهمیت تشکیل پرتفوی مناسب و زمان درست انجام معاملات در بازار سرمایه بر کسی پوشیده نیست. با توجه به افزایش سرعت و حجم گردش اطلاعات، دیگر روش های سنتی برای پردازش اطلاعات کارا نیست و معامله گران به ویژه تحلیل گران شرکت های سرمایه گذاری مجبور به استفاده از روش های پردازش کامپیوتری و مدل سازی ریاضی برای انجام امور تحلیل بازار سهام و تشکیل پرتفوی مناسب هستند. با استفاده تکنیک های پژوهش عملیاتی می توان با در نظر گرفتن شرط ها و در نظر گرفتن بیشینه کردن سود و یا کمینه کردن ضرر، به معامله گری در بازار سرمایه پرداخت و سید مناسبی از سهام را که فایده آن از ریسکش بیشتر باشد را تشکیل داد. تکنیک های پژوهش عملیاتی و الگوریتم های رایانه ای برگرفته از آن به معامله گران این امکان را می دهد تصمیمی بهینه را اخذ نمایند.

فرخ و همکاران (۱۳۹۸)، نتایج پژوهش خود با عنوان " توسعه یک مدل برنامه ریزی مکانی چندهدفه برای انتخاب سید سهام " را اینگونه بیان نمودند: مساله انتخاب سید سهام یکی از مهم ترین مسایل در حوزه مدیریت مالی است که در آن به تخصیص سرمایه به دارایی های مختلف با کنترل همزمان بازده و ریسک پرداخته می شود. برای کنترل بازده فازی سید، یک مدل برنامه ریزی امکانی چند هدفه جدید برای حداکثر سازی ممکن ترین مقدار بازدهی، حداقل سازی ریسک نامطلوب و حداکثر سازی ریسک مطلوب توسعه داده شده و از دو رویکرد متفاوت برای تبدیل آن به مدل تکهدفه استفاده شده است. نتایج حاصل از بررسی عملکرد مدل پیشنهادی با استفاده از داده های مارکویتر و بورس اوراق بهادار تهران نشان می دهد که این مدل قادر است با بهینه سازی همزمان بازده و ریسک، سید سهام مناسب را با توجه به گرایش ها و استراتژی های مختلف سرمایه گذاران ارائه دهد.

کاوایی و همکاران (۱۳۹۷)، نتایج پژوهش خود با عنوان " کاربرد تکنیک های پژوهش عملیاتی در پژوهشات مالی " را اینگونه بیان نمودند: این مقاله نشان می دهد که تکنیک های پژوهش عملیاتی، نقش مهمی در توسعه پژوهشات مالی و سرمایه گذاری دارد. در سالهای اخیر با بهبودهای چشمگیر در زمینه در دسترس بودن زمان واقعی داده ها و افزایش سرعت رایانه، این نقش بیشتر شده و در راستای آن با ایجاد فرصتی بیشتر برای این تکنیک ها، اهمیت بیشتری در پژوهشات و خروجی ها به آنها داده شده است. مقاله حاضر نشان می دهد که بسته به نوع تصمیم گیری در حوزه مالی و سرمایه گذاری، از طریق نتایج پژوهشات، این تکنیک ها علاوه بر بالا بردن دقت نتایج پژوهشات مالی می تواند باعث تنوع بیشتر این پژوهشات خصوصا برای رشته های مهندسی مالی گردد.

نوری و محمدی (۱۳۹۷)، نتایج پژوهش خود با عنوان " بهینه سازی سید سهام در حالت عدم قطعیت با کمک رویکرد برنامه ریزی تصادفی " را اینگونه بیان نمودند: از برنامه ریزی توافقی برای تک هدفه کردن مدل خود استفاده کردند. آنها از اطلاعات مربوط به ۲۰ شرکت دارویی از بازار بورس تهران برای اعتبارسنجی مدل استفاده کردند.

دیده خانی و همکاران (۱۳۹۶)، نتایج پژوهش خود با عنوان " ارائه مدل برنامه ریزی چندهدفه جهت انتخاب سهام با در نظر گرفتن ارزش در معرض خطر فازی: رویکرد تئوری اعتبار فازی " را اینگونه بیان نمودند: مسئله بهینه سازی پرتفوی و انتخاب سهام یکی از زمینه های پرتوجه توسط محققین مالی و سرمایه گذاران در بازارهای مالی می باشد. در این مقاله به برخی از چالش های بهینه سازی پرتفوی بطور همزمان پرداخته می شود. بطوری که جهت در نظر گرفتن ماهیت چند معیاره بودن انتخاب سهام و عدم قطعیت مرتبط با نرخ بازده دارایی ها از مدل برنامه ریزی چندهدفه فازی استفاده شد. همچنین با توجه نقاط ضعف معیارهای ریسک سنتی نظیر واریانس از ارزش در معرض خطر و معیار عدم قطعیت با رویکرد تئوری اعتبار فازی جایگزین آنها شدند. در پایان با توجه به ساختار غیر خطی و سخت مدل طراحی شده، از نسخه دوم الگوریتم ژنتیک چندهدفه با مرتب سازی نامغلوب "NSGA-II"، جهت حل مدل استفاده گردید. جهت نمایش قابلیت کاربرد مدل توسعه داده شده در بین ۱۰ شرکت بین المللی بکار گرفته شد. پس از اجرای مدل و در راستای روایی سنجی، پرتفوی های پارتو بهینه بدست آمده با پرتفویهای تصادفی تولید شده مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج مقایسه نشان دهنده سطوح بالاتر دستیابی به اهداف در پرتفویهای بهینه بود.

آقاسی و همکاران (۱۳۹۶)، نتایج پژوهش خود با عنوان " انتخاب پرتفوی سهام بهینه سرمایه گذاران بر اساس تحلیل همبستگی کانونی برای شرکت های عضو بورس اوراق بهادار تهران " را اینگونه بیان نمودند: در این پژوهش به تعیین پرتفوی بهینه بر اساس تحلیل همبستگی کانونی بر روی شرکت های فعال تر در بورس اوراق بهادار تهران طی سال ۱۳۹۴ پرداخته شده است. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی و نمونه آماری شامل بازده های تعدیلی روزانه ۴۲ شرکت موجود در شاخص ۵۰ شرکت برتر در دوره های سه ماهه می باشد. نتایج پژوهش بر اساس تحلیل همبستگی کانونی نشان داد، ۴۲ شرکت نمونه در قالب دو زوج متغیر کانونی که هر کدام از ترکیبات خطی نرخهای روزانه بازدهی بودند، تعدیل شدند. نتایج حاکی از آن است که از هر ۱۰۰۰ واحد پول، ۴۶۹ واحد به عنوان اولین زوج متغیر کانونی بصورت ترکیب خطی از بانک ها و صنایع مبتنی بر فلزات اختصاص می یابد و ۳۷۶ واحد بعنوان دومین زوج متغیر کانونی بصورت ترکیب خطی از موسسات سرمایه گذاری و صنایع نفتی و پتروشیمی اختصاص می یابد و ۱۵۵ واحد باقی مانده به طور دلخواه در سایر صنایع اختصاص می یابد.

سلیمی فرد و همکاران (۱۳۹۵)، نتایج پژوهش خود با عنوان " بررسی مدل توسعه یافته میانگین- نیم واریانس مارکویتر را در قالب یک مدل برنامه ریزی غیر خطی چند هدفه عدد صحیح آمیخته با محدودیت های کاردینال، حد آستانه، بخش سرمایه گذاری، آنتروپی و نیز با در نظر گرفتن هزینه معاملات " را اینگونه بیان نمودند: رای بررسی کاربردپذیری مدل پیشنهادی در

مساله بهینه سازی سبد سهام، با استفاده از اطلاعات قیمت ده سهم پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار مرز کارای سرمایه گذاری به دست آمد.

شریفی سلیم و همکاران (۱۳۹۴)، نتایج پژوهش خود با عنوان " بررسی برنامه ریزی چند هدفه برای انتخاب سبد سهام " را اینگونه بیان نمودند: بهینه سازی مالی یکی از حوزه های جذاب در تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان است. در مسئله انتخاب سبد سرمایه گذاری، تصمیم گیرنده همزمان با اهداف مختلف و گاه متعارض مانند نرخ بازده، نقدینگی، سود تقسیمی و ریسک مواجه است. تاکنون روش های مختلف برنامه ریزی چندهدفه از جمله برنامه ریزی آرمانی و برنامه ریزی توافقی که بیشترین میزان ترجیحات و آرمان های تصمیم گیرنده را ارضا کند و روش های مختلف برنامه ریزی چند معیاره برای مواجهه با مسئله انتخاب سبد سهام استفاده شده اند. در این پژوهش با تشکیل برنامه ریزی تصادفی چندهدفه که شاخص های مرتبط با اهداف، تصادفی و مبتنی بر توزیع نرمال هستند، از مدل برنامه ریزی توافقی با محدودیت تصادفی به منظور انتخاب سبد استفاده شد. پس از توسعه و حل مدل، در نهایت نتایج مدل برنامه ریزی برای انتخاب سبد سهام در بازار بورس تهران ارائه شده است.

ممبینی و همکاران (۱۳۹۳)، نتایج پژوهش خود با عنوان " ارائه یک روش جدید برای اولویت بندی استراتژی های سرمایه گذاری در بخش خصوصی ایران " را اینگونه بیان نمودند: روش آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم گیری (DEMATEL) یکی از روش های شناخته شده برای تعیین روابط شبکه ای موجود بین متغیرها می باشد. از سوی دیگر، با توجه به اطلاعات ناقص یا غیر قابل دسترس، عدم اطمینان بخش جدایی ناپذیر در پروسه های حل یک مساله تصمیم گیری چند معیاره است؛ بنابراین، در این مقاله یک مدل جدید ترکیبی بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP, DEMATEL) و تکنیک ویکور (VIKOR) تحت محیط فازی برای ارزیابی مساله انتخاب استراتژی سرمایه گذاری پیشنهاد شده است. برای این منظور، یک فرایند سه مرحله ای برای حل یک مساله پیچیده ارائه شده است. در ابتدا، با استفاده از روش AHP مساله سرمایه گذاری به ساختاری ساده شکسته می شود و محاسبه وزن معیارها با استفاده از یک فرایند مقایسه دو به دو انجام می پذیرد. سپس، روش DEMATEL با توجه به وابستگی متقابل در معیارهای سود، فرصت ها، هزینه ها و تهدیدات (BOCR) اهمیت وزن معیارها را اصلاح می نماید. در نهایت، تکنیک ویکور (VIKOR) فازی برای اولویت بندی گزینه های امکان پذیر استفاده می شود. برای نشان دادن پتانسیل مدل ارائه شده، یک مورد مطالعاتی مربوط به سرمایه گذاری در بخش خصوصی ایران ارائه و بررسی شده است. نتایج نشان می دهد که مدل پیشنهادی دارای یک توانایی بالا به منظور اولویت بندی استراتژی های سرمایه گذاری در بخش خصوصی ایران می باشد.

دنگ و چن^۱ (۲۰۲۲)، نتایج پژوهش خود با عنوان " مدل های برنامه ریزی خطی جدید بر اساس اندازه گیری فاصله ها و روش TOPSIS اصلاح شده برای انتخاب پورتفولیو " را اینگونه بیان نمودند: با توجه به در دسترس نبودن داده های سری زمانی برای سهام یا محصولات تازه فهرست شده، انتخاب منطقی پرتفوی در شرایط نامشخص برای سرمایه گذاران یک چالش است. برای حل مشکل، یک رویکرد جدید در این مقاله ارائه شده است. در مرحله اول، این مشکل به عنوان یک مشکل تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) بر اساس این فرض که ارزیابی ها به صورت مجموعه فازی شهودی (IFS) ارائه می شود، در نظر گرفته می شود که می تواند عدم قطعیت را بهتر توصیف کند. سپس روش TOPSIS که به طور گسترده در مسئله MCDM استفاده می شود، از دو جنبه اصلاح شده است. از یک طرف، تعاریف جدید راه حل ایده آل مثبت مطلق (APIS) و راه حل ایده آل منفی مطلق (ANIS) برای نشان دادن بهترین بازده و بیشترین هزینه/ریسک در انتخاب پورتفولیو پیشنهاد شده است. آنها از تعاریف راه حل ایده آل مثبت (PIS) و راه حل ایده آل منفی (NIS) معنی دارتر هستند که تنها می توانند بهترین و بدترین حالت پرتفوی را بیان کنند اما نمی توانند تعادلی بین بازده و ریسک ایجاد کنند. از سوی دیگر، ضریب نزدیکی وزنی برای ارائه نتایج مناسب تر که با خواسته ها یا ترجیحات سرمایه گذاران سازگار است، اصلاح می شود. علاوه بر این، بر اساس اندازه گیری فاصله IFS، چندین مدل برنامه ریزی خطی جدید با محدودیت های مختلف برای تخصیص نسبت های سرمایه گذاری بر اساس خواسته های سرمایه گذاران پیشنهاد شده اند. مدل ها می توانند معایب روش TOPSIS را جبران کنند که تنها رتبه بندی سرمایه گذاری ها را در نظر می گیرد اما نسبت های سرمایه گذاری را نادیده می گیرد. در نهایت، در مقایسه با روش معمولی TOPSIS و روش IF ELECTRE در یک مثال عددی، رویکرد جدید ما موثرتر و انعطاف پذیرتر نشان داده شده است. به ویژه می تواند استراتژی مناسب تری را مطابق با ترجیحات و خواسته های سرمایه گذاران ارائه دهد.

تورگون^۲ (۲۰۲۲)، نتایج پژوهش خود با عنوان " ارزیابی عملکرد مالی با تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره " را اینگونه بیان نمودند: بررسی کامل تکنیک ها برای کارشناسان سرمایه گذاری شده در بازارهای سرمایه برای اتخاذ فرآیند تصمیم گیری در مورد سهام ضروری است. وقتی نوبت به سود بردن از بازار سرمایه می رسد، زمان بندی بسیار مهم است. ارزیابی دقیق عملکرد مالی کسب و کارها در بخش گردشگری هم از نظر اجتماعی- اقتصادی و هم از نظر استراتژیک در همه کشورهای جهان از اهمیت بالایی برخوردار است. در نتیجه، اکثر سرمایه گذاران از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره برای انتخاب بهترین سهام استفاده می کنند؛ بنابراین، هدف این مقاله تحلیل روش های تصمیم گیری چند معیاره TOPSIS و VIKOR با در نظر گرفتن مبنا به عنوان روش آنتروپی در بین شرکت هایی است که در صنعت گردشگری فعالیت می کنند و با پوشش داده های سال ۲۰۱۸ در بورس استانبول معامله می شوند. تا سال ۲۰۲۰ و برای کشف نتایج عملکرد شرکت ها و رتبه بندی آنها بر اساس این معیارهای

اصلی. در نتایج تحلیل در خصوص ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های گردشگری معامله‌شده در BIST، مشاهده شد که نتایج رتبه‌بندی انجام شده با روش‌های TOPSIS و VIKOR در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ مشابه بوده است. در سال ۲۰۲۰ کمی متفاوت است. مشاهده شد که AVTUR مهمترین جایگزین در هر دو روش بود، در حالی که MARTI کمترین رتبه را داشت. علاوه بر این، MERIT، KSTUR و PKENT به عنوان شرکت‌های نوسانی تعیین شده اند.

گونسالوس و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، نتایج پژوهش خود با عنوان "مدل‌ها و روش‌های پژوهش عملیاتی برای تعیین سهام ایمنی" را اینگونه بیان نمودند: مروری بر مدل‌ها و روش‌های پژوهش عملیاتی برای تعیین سهام ایمنی انجام می‌شود. تا کنون هیچ پژوهش سیستماتیکی با تمرکز بر مساله تعیین سهام ایمنی صورت نگرفته است. مقالات با توجه به رویکرد مدل‌سازی، کاربرد صنعتی، تکنیک حل و معیارهای اصلی عملکرد مورد استفاده طبقه‌بندی و بحث قرار می‌گیرند. این مقاله نتایج یک مرور مقالات سیستماتیک عمیق از مدل‌ها و روش‌های پژوهش عملیاتی برای سهام‌های ایمنی در ابعاد بندی را گزارش می‌کند. تا آنجا که ما می‌دانیم، این اولین بررسی سیستماتیک کاربرد روش‌های مبتنی بر پژوهش عملیاتی برای بررسی این مشکل است. مجموعه‌ای از ۹۵ مقاله منتشر شده از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۹ برای شناسایی نوع مدل به کار گرفته شده و همچنین تکنیک‌های مدل‌سازی و معیارهای اصلی عملکرد مورد استفاده بررسی شده‌اند. در پایان، شکاف‌های موجود در ادبیات موضوع را برجسته کرده و در مورد مسیرها و روندهای پژوهشاتی بالقوه بحث می‌کنیم که می‌توانند به هدایت محققان و دست‌اندرکاران علاقه‌مند به توسعه روش‌های جدید مبتنی بر پژوهش عملیاتی برای تعیین سهام ایمنی کمک کنند.

تیلور^۲ (۲۰۱۹)، نتایج پژوهش خود با عنوان "آخرین دستاوردهای علمی و پتانسیل برای پژوهش عملیاتی" را اینگونه بیان نمودند: پیشرفت‌های قابل توجهی در نظریه‌ها و تکنولوژی‌های زیربنایی شبیه‌سازی توزیع شده وجود داشته و موفقیت‌های عمده‌ای در دفاع، طراحی سیستم‌های کامپیوتری و محیط‌های شهری هوشمند وجود داشته است. با این حال، از دیدگاه پژوهش‌های عملیاتی، شبیه‌سازی توزیع شده تاثیر کمی بر پژوهش‌ها و اقدامات جریان اصلی داشته است. برای بحث در مورد مزایای بالقوه شبیه‌سازی توزیعی برای پژوهش‌های عملیاتی، این مقاله مروری بر رویکردها و تکنولوژی‌های شبیه‌سازی توزیعی و همچنین بحث در مورد آخرین هنر کاربردهای شبیه‌سازی توزیعی ارائه می‌دهد. این مقاله مزایای بالقوه شبیه‌سازی توزیع شده برای پژوهش‌های عملیاتی را بررسی خواهد کرد و آینده‌ای پایدار و محتمل را براساس تجربیات علوم الکترونیکی ارائه خواهد داد که به پژوهش‌های عملیاتی کمک خواهد کرد تا چالش‌های آینده مانند چالش‌های در حال ظهور از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، سیستم‌های فیزیکی - سایبری، صنعت ۴.۰، زوج‌های دیجیتال و محیط‌های هوشمند را برآورده سازند.

شین زاتو^۳ (۲۰۱۸)، در پژوهشی تحت عنوان "به حداکثر رساندن و به حداقل رساندن تمرکز سرمایه‌گذاری با محدودیت‌های بودجه و ریسک سرمایه‌گذاری" را اینگونه بیان کرده‌اند. در این مقاله، به عنوان اولین گام در بررسی ویژگی‌های یک زیرمجموعه پرتفوی عملی که با محدودیت‌های بودجه و ریسک مشخص می‌شود، ما حداکثر و حداقل تمرکز سرمایه‌گذاری را با استفاده از تجزیه و تحلیل تکرار ارزیابی می‌کنیم. برای انجام این کار، ما یک روش تحلیلی از مکانیک آماری به کار می‌بریم. ما توجه می‌کنیم که مساله بهینه‌سازی در نظر گرفته شده در این مقاله، مساله دوگانه مساله بهینه‌سازی پرتفوی است که در مقالات مورد بحث قرار گرفته‌است و ما بررسی می‌کنیم که این راه‌حل‌های بهینه نیز دوگانه هستند. ما همچنین آزمایش‌ها عددی را ارائه می‌دهیم که در آن از روش تندترین نزول که براساس روش لاگرانژ ضرب‌کننده‌های نامشخص است، استفاده می‌کنیم و نتایج عددی را با نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل رلیکا به منظور ارزیابی اثربخشی روش پیشنهادی خود مقایسه می‌کنیم.

تاکور و همکاران^۴ (۲۰۱۸)، نتایج پژوهش خود با عنوان "انتخاب پرتفوی سهام با استفاده از نظریه شواهد دمپستر - شفر" را اینگونه بیان نمودند: مدل ریسک بازده مارکوویتز برای انتخاب پرتفوی سهام براساس داده‌های بازده تاریخی دارای‌ها می‌باشد. علاوه بر تاثیر بازده تاریخی، عوامل مهم دیگری نیز وجود دارند که به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر بازار سهام تاثیر می‌گذارند. ما از روش دلفی فازی برای شناسایی عوامل مهم در ابتدا استفاده می‌کنیم. در نهایت عواملی که ضریب همبستگی کمتری دارند برای بررسی بیشتر در نظر گرفته می‌شوند. عوامل مهم و داده‌های تاریخی برای استفاده از نظریه شواهد دمپستر - شفر برای رتبه‌بندی سهام مورد استفاده قرار می‌گیرند. سپس، یک مدل انتخاب پرتفوی که سهام با رتبه بالاتر را ترجیح می‌دهد، پیشنهاد می‌شود. تصویر با استفاده از سهام در بورس اوراق بهادار بمبئی (BSE) انجام می‌شود. شبیه‌سازی توسط بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها انجام می‌شود. عملکرد نتیجه در مقایسه با عملکرد اخیر دارای‌ها رضایت‌بخش است.

لوین و همکاران^۵ (۲۰۱۷)، نتایج پژوهش خود با عنوان "بهینه‌سازی پرتفوی بر اساس مدل میانگین ارزش در معرض ریسک با رویکرد ناپار متریک" را اینگونه بیان نمودند: نتایج نشان داد این مدل در حل مسئله سرمایه‌گذاری پرتفوی دارای کیفیت بالایی در پیش بینی است.

1 Gonçalves et al
2 Taylor
3 Shinzato
4 Thakur et al
5 Lwin et al

۴- روش پژوهش

پیشینه پژوهشی بدست آمده از پژوهش های پیوسته و متکامل دانشمندان، از سرمایه های بزرگ جامعه علمی محسوب می شود که در صورت بهره برداری مناسب، می تواند نقش کم نظیری در تولید دانش داشته باشد. در این راستا پژوهش مروری نوعی از پژوهشات است که هدف آن، مطالعه مستقل و روش مند پیشینه پژوهش برای اکتشاف، توصیف، تلفیق، تبیین و یا نقد الگوها، روابط و روند های قابل مشاهده در پیکره دانش می باشد که از طریق پژوهش ها و منابع مرتبه اول، به راحتی امکان بررسی آن وجود ندارد. مقالات مروری به دو دسته نظام مند (سیستماتیک) و تشریحی (ساده) تقسیم بندی می شوند. مقالات مروری تشریحی باید در قالبی با سهولت خوانایی بالا نوشته شوند تا امکان بررسی موضوع را در طیفی گسترده فراهم آورند؛ در حالی که در یک مقاله مروری نظام مند، یک بررسی دقیق با ادبیات نوشتاری جامع درباره موضوع انتخاب شده انجام می شود. از آنجایی که مرورهای نظام مند نتیجه یک مرور ادبیات با درگیری نسبتاً کمتر تعصب نویسنده است، مقاله های مروری نظام مند به عنوان مقالات با استاندارد طلایی در نظر گرفته می شوند. مرورهای نظام مند را می توان به بررسی های کمی و کیفی تقسیم کرد. در هر دو مورد، مرور ادبیات به صورت دقیق انجام می شود. در یک مرور سیستماتیک در مورد یک سوال متمرکز، روش های پژوهش مورد استفاده باید به وضوح مشخص شوند. در حالت ایده آل، روش های پژوهش، پایگاه های اطلاعاتی بررسی شده و کلمات کلیدی باید در گزارش نهایی توصیف شوند. از پایگاه داده های مختلف بسته به موضوع مورد تجزیه و تحلیل استفاده می شود. یک روش که می تواند باعث کاهش حجم کار در روند نظرسنجی شود، «فیلتر روش شناختی» است که هدف آن یافتن بهترین روش پژوهش برای هر سوال پژوهش است. بدنه مقاله مروری نیز از روش انجام کار و یافته ها تشکیل شده است، اما در این مقالات، روش انجام کار شامل چگونگی دسترسی به مقالات موردنظر و معیارهای انتخاب منابع است. نویسنده باید در این قسمت، پایگاه های داده مورد استفاده و کلمات و عباراتی را که برای جستجوی منابع استفاده کرده است، ذکر نماید.

با توضیحاتی که ارائه شد، پژوهش حاضر از نوع پژوهشات مروری سیستماتیک بوده و در گردآوری اطلاعات از پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID.IR)، پایگاه سیویلیکا (CIVILICA.COM)، بانک اطلاعات نشریات کشور (MAGIRAN.COM)، بانک مقالات علوم اسلامی و انسانی (NOORMAGS) و کتابخانه دیجیتال آنلاین ساینس دایرکت (SCIEDIRECT.COM) استفاده شد.

۵- یافته های پژوهش

با گسترش فناوری و دسترسی راحت و سریع به اطلاعات از طریق رایانه ها و شبکه های انتقال اطلاعات، موضوع استفاده از اطلاعات در تصمیم گیری، ابعاد تازه ای به خود گرفته است. از یک طرف، شرکت ها و افراد به شیوه ای راحت تر به تبادل اطلاعات می پردازند و از طرف دیگر دست اندرکاران بازار سرمایه سریع تر به نیازهای اطلاعاتی افراد پاسخ می دهند. در این میان، نقش محققین و جامعه دانشگاهی در پیشرفت هر چه بهتر و بیشتر امور، غیرقابل انکار است. آنها تلاش می کنند تا با مشاهده پدیده های بازار و ارائه نظرها و پیشنهادها خود به پویایی و بهینه سازی بازار کمک کنند و با به کارگیری تکنیک های سایر علوم، کمک دوچندانی در کیفیت نتایج و تصمیمات مالی نمایند. یکی از علومی که توانسته در این حوزه و همچنین سایر علوم نقش مهمی ایفا کند، علم پژوهش عملیاتی است که با علم تصمیم در ارتباط است. علم مدیریت را می توان به عنوان شاخه ای از حوزه مدیریت قلمداد کرد که رویه عقلایی، منطقی، سیستماتیک و علمی را در تحلیل فرآیند مدیریت و مسائل مدیریتی بکار می گیرد. همچنین، تحقیق عملیات را می توان مجموعه ای از مدل ها و تکنیک های کمی که از طریق روش های علمی، مدیران را در امر تصمیم گیری یاری می دهد^۱ تعریف کرد. برنامه ریزی ریاضیاتی برای حل طیف قابل توجهی از مسائل بازارهای مالی از قبیل تشکیل پرتفوی سهام، اوراق قرضه، وام و ارز، پوشش ریسک^۲، ایمن سازی^۳، حقوق صاحبان سهام و ردیابی شاخص اوراق قرضه؛ تخمین ضمنی احتمالات بی تفاوتی به ریسک^۴ برای اختیار معاملات، فراهم کردن فهرستی از کوپن ها برای مناقصه یا مزایده اوراق قرضه شهرداری^۵، شناسایی اوراق قرضه زیر قیمت، تعیین نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام شرکت، تصمیم گیری برای تأمین مالی اوراق قرضوی پرداخت نشده، تخمین هزینه سرمایه، تعیین حداقل حاشیه اوراق اختیار معامله ای مورد نیاز، تشکیل اوراق بهادار با پشتوانه رهنی و تعهدات رهنی وثیقه گذاری شده قابل تبدیل؛ ایجاد یک استراتژی تجاری برای اجرای تجارت متحد^۶، طراحی اجاره اهرمی^۷، محاسبه حداکثر زیان سهامداران، یافتن بانک های ورشکسته و درک نیروهایی که منجر به نوآوری مالی می شوند استفاده شده است. علاوه بر نقش سنتی پژوهش عملیاتی در بهبود کیفیت تصمیم گیری، این علم می تواند در درک نیروهای اقتصادی شکل دهنده بخش مالی کمک کند. نوآوری مالی ممکن است زمانی رخ می دهد که یک تغییر برونزا^۸ در محدودیت ها و یا هزینه های مواجه شدن با محدودیت های موجود، ایجاد شده باشد. با استفاده از مدل برنامه ریزی خطی یک

- 1 Risk coverage
- 2 Immunization
- 3 Risk Neutral Probabilities
- 4 Municipal Bond Bids
- 5 Block Trade
- 6 Leveraged Leases
- 7 Exogenous Change

بانک، بن هوریم و سیلبره^۱ (۱۹۷۷)، داده های سالانه را برای محاسبه تغییر در قیمت های سایه^۲ محدودیت های مختلف بکار بردند. آنها پیشنهاد کردند که افزایش در قیمت سایه محدودیت سپرده ها، منجر به نوآوری مالی در گواهی سپرده قابل تبدیل می شود. تئوری قیمت گذاری آربیتراژ که می تواند کلیدی از مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای^۳ معرفی شود، به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر بازده دارایی است. بیشتر آزمون های تئوری قیمت گذاری آربیتراژ از تحلیل های عاملی استفاده می کند و در تعیین تعداد و تعریف عواملی مؤثر بر بازده دارایی دچار مشکل می باشد. برای غلبه بر این مشکلات، احمدی (۱۹۹۳)، شبکه عصبی را برای آزمون تئوری قیمت گذاری آربیتراژ پیشنهاد داده است و دارای مزیت فاقد توزیع^۴ نتایج به دست آمده می باشد همواره وجود یک بازار سرمایه فعال و پر رونق بعنوان یکی از نشانه های توسعه یافتگی کشورها در سطح بین المللی شناخته می شود. در کشورهای توسعه یافته اکثر سرمایه گذاریها از طریق بازارهای مالی انجام می پذیرد. مشارکت فعال افراد جامعه در بورس متضمن حیات بازار سرمایه و توسعه پایدار کشور است. عمده ترین مساله که سرمایه گذاران در این بازارها با آن مواجه هستند، تصمیمگیری جهت انتخاب اوراق بهادار مناسب برای سرمایه گذاری و تشکیل سبد بهینه سهام است. 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 می گذارد مورد بررسی قرار می گیرد.

اگر معیارهای مناسبی از نسبت های مالی جهت مسئله انتخاب سهام به کار گرفته شوند، می توان امید داشت که شرکتهایی با نسبتهای مالی بهتر، بازده مناسب تری را نصیب سرمایه گذار نمایند. حتی اگر ارزش سهام شرکتی در کوتاه مدت برخلاف نسبت های مالی آن شرکت حرکت نماید، فرضیه تجزیه و تحلیل بنیادین آن است که در بلندمدت همبستگی بالایی بین ارزش بیان شده توسط نسبتهای مالی و ارزش بازار سهام وجود دارد. فعالان بازار سرمایه برای موفقیت و دستیابی به سود بیشتر در این بازار، همواره علاوه بر پیگیری اخبار، وقایع و حتی شایعات موجود به دنبال تحلیل های ارائه شده از سوی کارشناسان بازار هستند. بخش مهمی از این تحلیل ها از سوی رسانه ها به ویژه سایت های اینترنتی فعال در زمینه بورس به کاربران ارائه می شود؛ اما کاربران در مواقع مختلف، رفتارهای متفاوتی در قبال این تحلیل ها از خود بروز می دهند. به عنوان مثال برخی کاربران، هنگامی که بازار در رکود یا افت به سر می برد، بر این باورند که تحلیل جایگاه خود را در بازار از دست داده است. این دسته از فعالان بازار با وجودی که در زمان منفی بودن بازار، تحلیل ها از پایین تر بودن ارزش سهام بسیاری از شرکتها از ارزش ذاتی آنها حکایت داشت، توجهی به این تحلیل ها نداشتند؛ اما با رشد بازار و فراهم آمدن زمینه لازم برای کسب سود بیشتر و ایجاد شرایط رقابتی در بازار، بار دیگر توجه معامله گران به نقش تحلیل ها در روند بازار جلب شده است.

۶- خلاصه و نتیجه گیری

امروزه یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر اقتصاد کشور ها، سرمایه گذاری و امور مربوط به آن است. این موضوع به دلیل اینکه عاملی برای تولید، اشتغال و به حرکت در آوردن چرخه های اقتصادی هر کشوری است، از جمله موضوعات اجتناب ناپذیر است. سرمایه گذاری از راه های مختلفی صورت می گیرد که از جمله آنها سرمایه گذاری در سهام شرکتها از طریق بورس اوراق بهادار است. همه روزه تلاش های گسترده ای برای بهبود روش های بررسی و تحلیل سهام در بازارهای مالی دنیا صورت می گیرد. تلاش در جهت بهبود روش های تجزیه و تحلیل سهام، به ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آنها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش های نوینی گردیده که در کنار روش های گذشته در صدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثرسازی سود فرد در بازارهای مالی می باشند. سرمایه گذار باید از انجام طریقه معاملات اوراق بهادار اطلاع کافی داشته باشد او باید بداند که اوراق بهادار را چگونه و از کجا خریداری نماید و چگونه به فروش برساند که این خود مستلزم شناخت بازار اوراق بهادار است. پژوهش عملیاتی میتواند با آنالیز حساسیت و تکنیک های خاص خود به سرمایه گذاران مدلی کار آمد جهت سرمایه گذاری را نشان دهد.

منابع

۱. اصغرپور، محمدجواد. ۱۳۷۲. تصمیم گیری و پژوهش عملیات در مدیریت. جلد اول. چاپ هفتم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲. آقاسی، سعید، آقاسی، احسان، بیگلری، سحر. (۱۳۹۶). انتخاب پرتفوی سهام بهینه سرمایه گذاران بر اساس تحلیل همبستگی کانونی برای شرکت های عضو بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی)، ۳۶(۱۰)، ۱۱۹-۱۳۱.
۳. اکاف، آر. ال. ۱۳۷۷. روش علمی: بهینه سازی تصمیمات در پژوهش های کاربردی. ترجمه منصور شریفی کلویی. تهران: آروین.

1 Ben-Horim and Silber
2 Shadow Prices
3 Capital Asset Pricing Model(CAMP)
4 Distribution Free

۴. دیده‌خانی، حسین، حجتی‌استانی، سعید (۱۳۹۶). ارائه مدل برنامه ریزی چندهدفه جهت انتخاب سهام با در نظر گرفتن ارزش در معرض خطر فازی: رویکرد تئوری اعتبار فازی، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۳۲(۸)، ۲۳۹-۲۶۸.
۵. رحمتی، میثم، (۱۴۰۱). شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر انتخاب سید سهام با استفاده از روش ویکور (مورد مطالعه: بورس اوراق بهادار تهران)، هفتمین کنفرانس بین المللی چشم اندازهای نوین در مدیریت، حسابداری و کارآفرینی، تهران.
۶. سلیمی فرد، خداکرم، حیدری، مرادی و مغدانی، (۱۳۹۵). گزینش سید بهینه سرمایه گذاری با به کار گیری مدل توسعه یافته چندهدفه مارکویتز و الگوریتم جست و جوی هارمونی، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش‌های مالی، ۱۸ (۳)، ۴۸۳-۵۰۴.
۷. شریفی سلیم، علیرضا، مومنی، منصور، مدرس یزدی، محمد، راعی، رضا (۱۳۹۴). برنامه ریزی تصادفی چندهدفه برای انتخاب سید سهام، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۷(۳)، صص ۴۸۹-۵۱۰.
۸. فرخ، مجتبی، فلاح، محمد مهدی (۱۳۹۸). توسعه یک مدل برنامه‌ریزی مکانی چندهدفه برای انتخاب سید سهام. مجله پژوهش عملیاتی در کاربردهای آن (ریاضی کاربردی)-دانشگاه آزاد لاهیجان، ۱۶(۳)، ۲۱-۳۶.
۹. کاویانی، میثم، فخر حسینی، سید فخرالدین (۱۳۹۷). کاربرد تکنیکهای پژوهش عملیاتی در پژوهش‌های مالی، نشریه تصمیم گیری و پژوهش عملیاتی، ۳(۲).
۱۰. ممبنیف حسین، یزدانی چمیزی، عبدالرضا (۱۳۹۳). ارائه یک روش جدید برای اولویت بندی استراتژی های سرمایه گذاری در بخش خصوصی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری، سال سوم، شماره یازدهم، پاییز.
۱۱. مهرگان، محمدرضا. ۱۳۷۸. پژوهش عملیاتی: برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن. ویرایش سوم. چاپ دهم. تهران: نشر کتاب دانشگاهی.
۱۲. نمازی، محمد و ناظمی، امین. (۱۳۸۴). بررسی تحلیلی پژوهش‌های انجام شده در بورس اوراق بهادار تهران. پژوهش‌های مالی، ۱۷(۱)، ۱۹۹ - ۱۳۵.
۱۳. نوری، محمدی و عمران، (۱۳۹۷). بهینه سازی سید سهام با استفاده از برنامه ریزی توافقی با محدودیت شانس. نشریه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۹ (۳۵)، ۲۲۱-۲۴۱.
۱۴. یگانگی، سید کامران و خلیلی، سید یعقوب، (۱۴۰۰). کاربرد پژوهش عملیاتی برای معامله گران بازار بورس، نشریه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، ۶ (۵).
15. Ahmadi, H. (1993) Testability of the Arbitrage Pricing Theory by Neural Networks. Proceedings of the 1990 IJCNN international joint conference on neural networks. San Diego, CA, USA: IEEE.
16. Badran, Y. (1984). Departmental full costing via goal programming models. *European Journal of Operational Research*, 17(3), 331-337.
17. Ben-Horim, M., & Silber, W. L. (1977). Financial innovation: a linear programming approach. *Journal of banking & finance*, 1(3), 277-296.
18. Charnes, A., Cooper, W. W., & Ijiri, Y. (1963). Breakeven budgeting and programming to goals. *Journal of Accounting Research*, 1(1), 16-43.
19. Deng, X., & Chen, C. (2022). Novel linear programming models based on distance measure of IFSS and modified TOPSIS method for portfolio selection. *Egyptian Informatics Journal*.
20. for business decisions. New York: McGraw-Hill.
21. Gonçalves, J. N., Carvalho, M. S., & Cortez, P. (2020). Operations research models and methods for safety stock determination: A review. *Operations Research Perspectives*, 7, 100164.
22. Lwin, K. T., Qu, R., & MacCarthy, B. L. (2017). Mean-VaR portfolio optimization: A nonparametric approach. *European Journal of operational research*, 260(2), 751-766.
23. Merville, L. J., & Petty, J. W. (1978). Transfer pricing for the multinational firm. *The Accounting Review*, 53(4), 935-951.
24. Miller, D. M. and J. W. Schmidt. 1984. *Industrial Engineering and Operations Research*. New York: John Wiley & Sons.
25. Saaty, T. L. 1988. *Mathematical methods for operations research*. New York: Dover.
26. Shinzato, T. (2018). Maximizing and minimizing investment concentration with constraints of budget and investment risk. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 490, 986-993.
27. Taylor, S. J. (2019). Distributed simulation: State-of-the-art and potential for operational research. *European Journal of Operational Research*, 273(1), 1-19.
28. Thakur, G. S. M., Bhattacharyya, R., & Sarkar, S. (2018). Stock portfolio selection using Dempster-Shafer evidence theory. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(2), 223-235.
29. Türegün, N. (2022). Financial performance evaluation by multi-criteria decision-making techniques. *Heliyon*, 8(5), e09361.
30. Zamfirescu, L., & Zamfirescu, C. (2013). Goal programming as a model for performance-based budgeting. *Procedia Computer Science*, 17, 426-433.

Application of operational research in investment management

Kamran yeganegi. Susan Mohammadi

Abstract

The effort to improve stock analysis methods, especially in the markets where the number of stocks is very high, has led to the emergence of new methods that, along with the previous methods, seek to find an answer to the desire to maximize one's profit in the financial markets. In addition to the traditional role of operations research in improving the quality of decision making, this science can help in understanding the economic forces shaping the financial sector. The purpose of this research is to investigate the applications of operational research in investment management. The current research is a systematic review research, and information was collected from the academic Jihad database, Civilica, the country's publications database, Islamic and human sciences article bank, and Science Direct online digital library. The findings of this research showed that the effort to improve stock analysis methods, especially in markets where the number of stocks is very high, has led to the emergence of new methods that, along with the previous methods, seek to find an answer for The desire to maximize one's profit in financial markets. The investor must have sufficient information about how to conduct securities transactions, he must know how and where to buy securities and how to sell them, which requires knowledge of the securities market. Of course, the investor can get help from the stock exchange's investment advisory institutions.

Keywords: operational research, investment management, Stock portfolio.