

کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت سهام

سید کامران یگانگی^۱

پروانه محمدی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۲ تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۹/۳۰

چکیده

تحقیق در عملیات علم اختصاص بهینه منابع است. هدف تحقیق در عملیات فراهم آوردن مبانی منطقی برای تصمیم گیری از راه جستجو برای فهم و پی ریزی شرایط پیچیده و استفاده از این فهم برای پیش بینی رفتار سیستم و بهبود عملکرد سیستم است. تکنیک های مختلف پژوهش عملیاتی مانند برنامه ریزی خطی، الگوی مارکویتز و LPP و سایر مدل ها همگی برای رسیدگی به بخش زیادی از چالش های بازار سهام استفاده شده اند. مطابق با الگوی مارکویتز ریسک با نوسان های بازده مرتبط است و نوسان ها توسط واریانس بازده اندازه گیری می شود. بورس، بازاری است که نیاز به یادگیری دارد و شما نیز برای فعالیت در بورس فقط به اینترنت و حداقل سرمایه نیاز دارید. برای موفقیت در بازار بورس لازم است بتوانیم این بازار را به کمک روش هایی تحلیل کنیم. از این رو مقاله حاضر به صورت مروری و به طور خلاصه به برخی از کاربرد تکنیک های پژوهش های عملیاتی در بازار سهام می پردازد؛ بنابراین با استناد به موارد فوق پیشنهاد می گردد که گروه های آموزشی به مدرسان خود تأکید نمایند که در مباحث پیشرفته پژوهش های عملیاتی با رویکرد کاربردی و تجربی به دانشجویان خود در رشته ای مالی تدریس نمایند تا این تکنیک ها به صورت کاربردی در تحقیقات مالی جهت دستیابی به تصمیمات بهینه مالی علی الخصوص، مفید واقع شود.

واژگان کلیدی

پژوهش عملیاتی، سهام، مدیریت سهام

۱. استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. Yeganegi@iauz.ac.ir

۲. دانشجو کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مالی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. parvaneh.mohammadi@iauz.ac.ir

مقدمه

پژوهش عملیاتی شاخه‌ای بین‌رشته‌ای از پژوهش در عملیات است که از گرایش‌هایی مانند برنامه‌ریزی ریاضی، آمار و طراحی الگوریتم‌ها استفاده می‌کند تا در مسائل بهینه‌سازی نقطه بهینه را پیدا کند. یافتن نقطه بهینه براساس نوع مسئله مفاهیم مختلف دارد و در تصمیم‌سازی‌ها استفاده می‌شود. پژوهش عملیاتی را می‌توان چارچوبی نظام یافته دانست که روی کاربرد فناوری اطلاعات برای تصمیم‌گیری متمرکز است. به دیگر سخن پژوهش عملیاتی علم اختصاص بهینه 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. بیشتر کار واقعی با استفاده از تکنیک‌های عددی و تحلیلی برای ساخت و حل مدل‌های ریاضی سیستم‌های سازمانی مرکب از انسان ماشین‌ها و راهکارها انجام می‌پذیرد (خواجه فرد و همکاران، ۱۳۹۸).

کاربردهای پژوهش در عملیات در جنگ جهانی دوم در قالب روش گروهی برای حل مسائل عملیاتی شکل گرفت و تلاش‌های ابتدایی آن در انگلستان آغاز شد. برای مثال پرفسور بلکت، حل مسئله تحلیل هماهنگی تجهیزات رادار در سایت‌های آتشبار را بعهده گرفت. وی گروهی (که به سیرک بلکت مشهور شد) شامل فیزیولوژیست، فیزیکدان، ریاضیدان، افسر ارتش و نقشه‌برداری ترتیب داد. روش تیمی چند تخصصی در ایالات متحده نیز راه افتاد (میلر و شمید، ۱۹۸۴).

پژوهش عملیاتی را کاربرد روش علمی جهت تصمیمات مدیریتی تعریف می‌کنند مدیر ممکن است با توسل به قدرت‌های ماوراءالطبیعه، تجربه، اشراق اتفاق یا تصادف، تصمیم‌گیری نماید و یا ممکن است شیوه‌ها و تکنیک‌هایی را به خدمت بگیرد تا بتواند نتایج حاصل از تصمیم‌گیری را به حداکثر برساند. در مورد اخیر که کاملاً بر مفروضات پژوهش عملیاتی بنا شده است گفته می‌شود مدیران به روش بخردانه، تصمیم‌گیری می‌نمایند (فلاح کفشگری و همکاران، ۱۳۸۸).

مطالعه ادبیات

پژوهش در عملیات

پژوهش عملیاتی با جمع‌آوری داده‌ها آغاز می‌شود. این داده‌ها پس از پردازش به اطلاعاتی تبدیل می‌شوند که برای تصمیم‌گیری باارزش هستند. تبدیل داده‌ها به اطلاعات، قلب پژوهش عملیاتی است. البته در حل مسائل، مدیران عوامل کیفی و کمی را در نظر می‌گیرند. با توجه به اهمیت عوامل کیفی در تصمیم‌گیری نقش پژوهش عملیاتی و تکنیک‌های کمی در تصمیم‌گیری می‌تواند متغیر باشد (ساعتی، ۱۹۸۸). به طور کلی در صورتی که بخواهیم برای حل مسأله‌ای از پژوهش عملیاتی استفاده کنیم لازم است که هفت گام را طی کنیم. روش‌شناسی پژوهش عملیاتی، تعریف مسأله،

1 Miller and Schmid

2 Saty

توسعه‌ی یک مدل، جمع‌آوری داده‌ها، توسعه‌ی یک راه حل، تست کردن یک راه حل، تجزیه و تحلیل نتایج و اجرای نتایج را در بر می‌گیرد. البته این نکته را باید مد نظر داشته باشیم که لزوماً برای شروع گام بعدی لازم است که گام قبلی به شکل کامل اجرا شده باشد. مدل‌های پژوهش عملیاتی اکثراً در گروه مدل‌های ریاضی قرار می‌گیرند (کتابی، ۱۳۸۴).

تحقیق در عملیات یا پژوهش عملیاتی شاخه‌ای بین‌رشته‌ای از ریاضیات است که از گرایش‌هایی مانند برنامه‌ریزی ریاضی، آمار و طراحی الگوریتم‌ها استفاده می‌کند تا در مسائل بهینه‌سازی نقطه بهینه را پیدا کند. یافتن نقطه بهینه براساس نوع مسئله مفاهیم مختلف دارد و در تصمیم‌سازی‌ها استفاده می‌شود. مسائل تحقیق در عملیات بر بیشینه‌سازی (ماکزیمم‌سازی) مانند سود، سرعت خط تولید، تولید زراعی بیشتر، پهنای باند بیشتر و غیره یا کمینه‌سازی (می‌نیمم‌سازی) - مانند هزینه کمتر و کاهش ریسک و غیره) با استفاده از یک یا چند قید تمرکز دارند. ایده اصلی تحقیق در عملیات یافتن بهترین پاسخ برای مسائل پیچیده‌ای است که با زبان ریاضی مدل‌سازی شده‌اند که باعث بهبود یا بهینه‌سازی عملکرد یک سیستم می‌شوند (اصغریور، ۱۳۷۲).

سهام:

سرمایه هر شرکت سهامی، به قسمت‌هایی مساوی می‌شود که به هر یک از این قسمت‌ها، یک سهم گفته می‌شود. معمولاً قیمت اسمی سهام در ایران ۱۰۰۰ ریال است. هر فرد پس از خرید سهام مالک جزئی از دارایی شرکت می‌شود.

سهام عادی

سهام عادی، سهامی است که شرکت‌ها عرضه می‌کنند و سهامداران به نسبت سهام خود، مالک شرکت می‌شوند. دارنده سهام عادی هر زمان که بخواهد می‌تواند سهام خود را بفروشد (وانگ و جین، ۲۰۱۱).

کسی که سهام عادی شرکتی را می‌خرد حق مالکیت در آن شرکت را به دست می‌آورد. او در درآمدها و سود شرکت سهیم می‌شود. اگر میزان درآمد و سود شرکت به مبلغ حائز اهمیت نرسد و اگر زیان دهی شرکت ادامه یابد، دارنده سهام عادی زیان خواهد کرد. این مطلب اهمیت زیادی دارد و باید آن را درک کرد. در مورد درآمد و سوددهی سهام عادی هیچ‌گونه تضمینی داده نمی‌شود و صاحب این سهام ممکن است سود بالایی ببرد یا زیان سنگینی بکند (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۰).

بورس اوراق بهادار

بازار سرمایه نقش مهمی در توسعه یک کشور دارد. بازار سرمایه جایی است که تمام اطلاعات مربوطه به طور همزمان در دسترس همه شرکت‌کنندگان است و قیمت‌ها بلافاصله به اطلاعات موجود پاسخ می‌دهند. معاملات سهام یکی از ضروریترین فعالیت‌ها در بخش مالی است. اقدام برای پیش‌بینی ارزش آتی یک سهام یا سایر ابزارهای مالی معامله شده در بورس به عنوان پیش‌بینی بازار سهام شناخته می‌شود (ردی، ۲۰۱۸).

بورس اوراق بهادار مهمترین جایگاه تخصیص منابع مالی به فعالیت های اقتصادی است. از این رو، توسعه سازوکارهای مناسب برای مدیریت بهینه سرمایه گذاری در این بازار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. سرمایه گذاری در بازارهای مالی در غالب پورتنفوی یا سبد دارایی ها صورت می گیرد. در حقیقت، پورتنفوی یا مجموعه از دارایی های مالی مثل سهام، اوراق قرضه و پول نقد است که توسط سرمایه گذار نگهداری می شود. ترکیب پورتنفوی بیانگر چگونگی تخصیص سرمایه به هر از یک دارایی های مالی است. از این رو، بهینه سازی پورتنفوی یکی از مسائل اساسی در مدیریت مالی به شمار می رود. مدل های فعلی معمولاً پورتنفوی بهینه را انتخاب کرده، آن را تا پایان دوره سرمایه گذاری رها می کنند. اما موقعیت های اقتصادی همواره در حال دگرگونی است و اصلاح ترکیب پورتنفوی به موازات تغییر وضعیت بازار ضروری به نظر می رسد. در عمل نیز بیشتر سرمایه گذاران، همگام با تغییر شرایط بازار در ترکیب پورتنفوی خود بازنگری می نمایند. از این رو، مدلی مورد نیاز است که بتواند پورتنفوی را با اطلاعات تازه بدست آمده از بازار هماهنگ کند (خیامیم و همکاران، ۱۳۹۳).

اهمیت تشکیل پرتفوی به چگونگی انتخاب ترکیب مناسبی از مجموعه سهام با توجه به نوع ریسک پذیری سرمایه گذاران و بازده مورد انتظارشان و عوامل دیگر ارتباط دارد. یک پرتفوی مناسب برای شرکت های سرمایه گذاری و سرمایه گذاران در کاهش ریسک با توجه به بازده مشخص می تواند موثر باشد و زمینه جذب نقدینگی مازاد از بازار پول و ورود آن به بازار سرمایه را که از دغدغه های اصلی کشور می باشد فراهم آورد. آمار و ارقام بیانگر این است که در کشورهای پیشرفته اکثریت سرمایه گذاری ها از طریق بازارهای سرمایه به خصوص بورس انجام می پذیرد. از عمده ترین مشکلات کشور های جهان سوم و خصوصاً کشور ما، نبود

مسیر ساختار مناسب برای سرمایه های افراد و سازمان ها می باشد. از طرفی اهمیت مشارکت فعال سرمایه گذاران در شرکت های سرمایه گذاری و بورس اوراق بهادار به حدی است که ماهیت وجودی بازار سرمایه بسته به میزان سرمایه گذاری افراد در این موسسات می باشد. از جمله دلایل عدم گرایش افراد به فعالیت های بورسی را می توان در عوامل فرهنگی - اقتصادی، قوانین و مقررات دولتی و عدم اطمینان حاکم بر بورس اوراق بهادار عنوان کرد. اهمیت مشارکت فعال سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تا حدی به ماهیت وجودی بورس بسته به سرمایه گذاری افراد می باشد. لذا تخصیص بهینه منابع مالی در بازار سرمایه، از جمله بازار سهام، یکی از مهمترین مسائل اقتصادی روز است. تخصیص درست منابع مالی نیازمند زمینه های مناسب سرمایه گذاری از یک طرف، ابزارها و تکنیک های تحلیل مناسب از سوی دیگر می باشد. یک تخصیص مناسب منابع می تواند اطمینان خاطر سرمایه گذاران را به دنبال داشته باشد و کارایی را در بازار سرمایه افزایش دهد (چاشمی و همکاران، ۱۳۹۰).

کاربرد برای معامله گران بازار سهام

معامله گر سهام^۵ شخص یا شرکتی است که سهام معامله می کند و ممکن است کارگزار، پوشش دهنده ریسک، آربیتراژگر، سفته باز، یا سرمایه گذار باشد. سرمایه گذار سهام، پول خود را برای خرید اوراق مالکیت و به دست آوردن بازده بالقوه به عنوان بهره، درآمد، یا سود سرمایه ای سرمایه گذاری می کند. استراتژی بلندمدت خرید و نگهداری سهام ماهیتاً یک استراتژی منفعل است و مخالف سفته بازی (استراتژی فعال) می باشد. بسیاری از سفته بازان سهام، اوراق قرضه (و احتمالاً دیگر دارایی های مالی) را نیز معامله می کنند. سفته بازی سهام، حرفه پر ریسک و پیچیده ایست؛ زیرا مسیر حرکت بازار عموماً غیرقابل پیش بینی است. در سال های اخیر، برخی از تصمیمات که معامله گران در بازارهای مالی با آن روبه رو هستند با استفاده از نظریه بازی ها، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. این مدل ها، به طور معمول شامل یک یا چند معامله گر می باشند که ممکن است مطلع، بی اطلاع، محافظه کار و یا جسور باشند. معامله گران در بازار سهام به دنبال معامله با قیمت های بسیار مناسب هستند و معاملات بزرگ اغلب به مجموع های از معاملات کوچکتر تبدیل می شود تا تأثیرات قیمتی را به حداقل برسانند که این را میتوان به عنوان یک مسئله استراتژیک با هدف ابداع یک استراتژی برای معاملات گروهی از سهام در نظر گرفت. معاملات اولیه، قیمت های معاملات بعدی را تحت تأثیر قرار می دهد و به همین دلیل، اجرای معاملات تجاری بزرگ با حداقل هزینه، مسئله پویاست (داتا و ماداوان، ۱۹۹۷).

نحوه تصمیم گیری خریداران سهام عادی در بورس اوراق بهادار

انتخاب سهام

در اکثر بورس های دنیا، اوراق بهادار متنوعی برای سرمایه گذاری عرضه می گردد ولی در حال حاضر در بورس اوراق بهادار فقط سهام عادی خرید و فروش می شود. بنابراین در اینجا طریقه انتخاب سهام عادی توسط سرمایه گذاران مدنظر است. در موقع انتخاب سهام، مهم ترین موضوع برای فرد سرمایه گذار این است که چه مبلغی را برای هر سهم عادی پرداخت نماید. تعیین دقیق مبلغ پرداختی برای هر سهم احتیاج به تجزیه و تحلیل های وسیعی دارد. هدف اصلی از تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری، محاسبه ارزش فعلی عایدات هر سهم است. در بورس های کارا، تعیین ارزش واقعی هر سهم (ارزش فعلی عایدات آتی) براحتی امکان پذیر است. در بازار کارای سرمایه، تمام اطلاعات مربوط به اوراق بهادار در قیمت بازار این اوراق منعکس است و هر اطلاعات جدیدی که به بازار می آید، سریعاً قیمت اوراق بهادار را تحت تأثیر قرار می دهد. در این بازارها، امکان دستیابی به بازده غیرعادی^۷ وجود ندارد و بازده سرمایه گذاری متناسب با ریسک مربوط به آن است (صفرزاده، ۱۳۸۹).

انتخاب سهام در بازار کارا بسیار آسان است زیرا قیمت سهام تفاوت بسیار ناچیزی از ارزش ذاتی آن دارد. در این بازار، با توجه به روحیات سرمایه گذار نسبت به ریسک پذیری، سهام انتخاب می گردد. سرمایه گذار این اطمینان خاطر را دارد

5 Stock Trader

6 Dutta and Madhavan

7 Abnormal return stock

که برای سهام خریداری شده بیشتر از قیمت واقعی آن مبلغی پرداخت نموده است. بنابراین ضرورتی برای تجزیه و تحلیل‌های بنیادی احساس نمی‌شود؛ بقول برخی از صاحب‌نظران: در بازار کارا بهترین شکل انتخاب سهام بصورت تصادفی است. در کشورهایی نظیر ایران که بازار کارای سرمایه ندارند، قیمت بازار اوراق بهادار با قیمت واقعی آن تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارد. بنابراین شخص سرمایه‌گذار باید تجزیه و تحلیل بنیادی، جهت خرید سهام مورد نظر انجام دهد (هاشمی و بهزادفر، ۱۳۹۰).

پیشینه پژوهش

جعفری و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی تحت عنوان "بهینه سازی سبد سهام با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر شرطی با رویکرد شبیه سازی" اینگونه بیان کردند. یکی از رویکردهای جدید برای بهینه سازی پرتفوی سرمایه گذاری، استفاده از روش ارزش در معرض ریسک شرطی است. به دلیل نرمال نبودن توزیع بازده دارایی ها و همچنین در نظر گرفتن تنها نوسانات منفی در بازده، این سنجه نتایج بهتر و نزدیکتر به واقعیت ایجاد می کند. این مدل با افزودن سنجه آنتروپی و با حل آن به وسیله شبیه سازی با در نظر گرفتن عدم قطعیت و تنوع نتیجه ای نزدیکتر به واقعیت به وجود می آورد. در این پژوهش ۶ نماد از سهام گروه کانی های غیرفلزی طی ۱۸ ماه اخیر برای پیاده سازی مدل میانگین ارزش در معرض خطر مشروط با رویکرد شبیه سازی انتخاب گردیده است. نتایج بدست آمده نشان می دهند با توجه به تنوع بیشتر سبد سرمایه گذاری که با افزودن سنجه حداکثر آنتروپی به مدل به وجود آمده، در یک سطح مشخص از بازده، ریسک به صورت قابل توجهی کاهش یافته است. همچنین با بررسی نتایج تخمین های بدست آمده از مدل ها با داده های بازار این نتیجه حاصل می شود که این مدل نتایجی نزدیکتر به واقعیت برای سرمایه گذاران ایجاد می کند.

خندان (۱۴۰۲)، در پژوهشی تحت عنوان "مقایسه عملکرد میانگین با میانه و دیگر شاخص های ریسک در بهینه سازی سبد سهام" اینگونه بیان کردند. مدل بهینه سازی سبد سهام مارکویتز دارای نواقصی است که از مهمترین آنها فرض نرمال بودن بازده سهام در بازار است. نرمال بودن بازده سهام بازارها در بسیار از مطالعات رد و نشان داده شده که در این صورت دیگر میانگین شاخص خوبی برای بهینه سازی نیست. میانگین تا حد زیادی تحت تاثیر مقادیر پرت با بازده خیلی بالا قرار دارد. نتایج بدست آمده حاکی از عملکرد بهتر میانه از نظر بازده است. مدل بهینه سازی میانه در بیشتر از ۷۱ درصد موارد بازده های بالاتری کسب کرده و متوسط بازده سبد بهینه آن نیز بیشتر بوده است. این بدان معنی است که با بکارگیری میانه در بهینه سازی و انباشت دارایی در طی زمان ارزش سبد بیشتری بدست خواهد آمد. علاوه بر این، مشاهده شد که مدل بهینه سازی میانه از نظر متنوع سازی نیز عملکرد بسیار خوبی دارد. درجه متنوع سازی سبد در مدل های مختلفی که با قیود ریسک مختلف یا بدون آن بدست آمده نشان می دهد که بطور کل بهینه سازی میانه به جای میانگین سبد متنوع تری بدست خواهد داد. همچنین به واسطه بکارگیری شاخص های مختلف ریسک این امکان نیز فراهم شد تا عملکرد آنها از منظر کنترل ریسک و متنوع سازی نیز مورد مقایسه قرار گیرد. طبق نتایج بدست آمده مشاهده شد که دو شاخص متوسط ارزش در معرض ریسک و انحرافات مطلق در مقایسه با دیگر شاخص های ریسک

از لحاظ کنترل ریسک در دامنه پایین توزیع یعنی مقادیر زیان و همچنین به لحاظ متنوع سازی عملکرد بسیار بهتری به همراه داشته اند. یافته های این مقاله بطور کل نشان می دهند که میانه نسبت به میانگین و همچنین شاخص های ریسک متوسط ارزش در معرض ریسک و انحرافات مطلق (MAD) به لحاظ پیشینه سازی بازده، کنترل ریسک و متنوع سازی عملکرد بسیار بهتری به همراه داشته اند.

روح الامین و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی تحت عنوان " ادغام فرآیندهای انتخاب و زمان بندی تعاملی در مدیریت پورتفو (سبد سهام)" اینگونه بیان کردند. قیمت سهام و سبدهای سهام، اغلب می تواند به عنوان فرآیندهای هموار و مستمر در نظر گرفته شود و بازار سهام تحت این شرایط با ثبات عمل می کند. با این حال، از آن جایی که بازار سهام به راحتی توسط عوامل بسیاری، به ویژه برخی موارد خاص، مانند تعدیل سیاست های کلان اقتصادی ملی و شرایط اضطراری در صنایع مرتبط با سهام، آشفته می شود، ممکن است قیمت سهام در کوتاه مدت تغییرات ناگهانی را نشان دهد که خطراتی را به همراه دارد و دشواری پیش بینی قیمت سهام را افزایش می دهد. با توجه به تداوم زمانی داده های قیمت سهام، قیمت سهام در دوره قبلی بر قیمت سهام آتی، تاثیر دارد و اطلاعات قدیمی قیمت سهام نسبت به اطلاعات اخیر قیمت سهام، تاثیر ضعیف تری بر پیش بینی قیمت سهام جهت فرآیندهای انتخاب و زمان بندی تعاملی در سبد سهام دارد؛ بنابراین با توجه به این که شدت تاثیر نقاط جهش بر قیمت سهام در هر روز معاملاتی متفاوت است، وزن با توجه به فاصله نقطه جهش تا هر روز معاملاتی تعیین می شود. هر چه نقطه جهش به روز معاملات نزدیک تر باشد، وزن ضربه بیشتر است. وجود یک نقطه جهش، دشواری پیش بینی قیمت سهام برای فرآیندهای انتخاب و زمان بندی تعاملی در سبد سهام را افزایش می دهد. اکثر مدل های موجود از میانگین مربعات خطا به عنوان تابع ضرر استفاده می کنند و مقدار پیش بینی شده به دلیل تاثیر نقطه جهش تا حد زیادی از مقدار واقعی منحرف می شود. برای حل مشکلات فوق، در این تحقیق، یک تابع هدف و اشکال مختلف تابع هدف در فواصل زمانی مختلف برای افزایش توانایی ضد نویز مدل و بهبود دقت پیش بینی سهام جهت فرآیندهای انتخاب و زمان بندی تعاملی در سبد سهام بر اساس داده های KOSPI با هدف ایجاد سبد سهام و پیش بینی آن برپایه الگوریتم ازدحام ذرات بهینه و مدل شوارتز، اتخاذ شده است.

یگانگی و انبارلو (۱۴۰۱)، در پژوهشی تحت عنوان " کاربرد پژوهش عملیاتی در بورس " اینگونه بیان کردند. این مقاله، کاربرد تکنیک های پژوهش عملیاتی در بازار بورس و اوراق بهادار را مورد مطالعه قرار می دهد. امروزه بورس اوراق بهادار یکی از ارکان تامین منابع مالی در بازار سرمایه کشورها می باشد. فعالیت و سابقه این بازار در ایران به ۵۵ سال قبل باز می گردد. در یک تقسیم بندی ابتدایی و ساده اقتصادی، میتوان مردم را به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول کسانی هستند که پول و سرمایه و پس انداز دارند، اما نمی توانند فعالیت اقتصادی انجام دهند. دسته دوم نیز افرادی هستند که توانایی انجام کار اقتصادی دارند، اما به سرمایه برای انجام آن نیازمندند. بورس، بازاری است که نیاز به یادگیری دارد و شما نیز برای فعالیت در بورس فقط به اینترنت و حداقل سرمایه نیاز دارید. برای موفقیت در بازار بورس لازم است بتوانیم این بازار را به کمک روش هایی تحلیل کنیم. با توجه به اهمیت موضوع، امروزه رابطه دوسویه بین مفاهیم مالی و سرمایه

گذاری با تکنیک های پژوهش عملیاتی وجود دارد؛ یعنی همانطور که تکنیک های مختلف پژوهش عملیاتی برای مسائل مالی بکار گرفته شده اند، نظریه های مالی نیز نیازمند توسعه و بهبود تکنیک های پژوهش عملیاتی بوده هستند. تکنیک های مختلف پژوهش عملیاتی مانند برنامه ریزی خطی، الگوی مارکوفیتز و LPP سیمپلکس و سایر مدل ها همگی برای رسیدگی به بخش زیادی از چالش های بازار سهام استفاده شده اند. از این رو مقاله حاضر به صورت مروری و به طور خلاصه به برخی از کاربرد تکنیک های پژوهش های عملیاتی در بازار بورس و اوراق بهادار می پردازد.

یگانگی و خلیلی (۱۴۰۰)، در پژوهشی تحت عنوان " کاربرد پژوهش عملیاتی برای معامله گران بازار بورس " اینگونه بیان کردند. این مقاله، به کاربرد تکنیک های تحقیق در عملیات 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 تحقیق در عملیات 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 سبد 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.

صافی و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان " استفاده از برنامه ریزی کسری خطی برای حل مساله ی پرتفوی " اینگونه بیان کردند. آنها، در هر تصمیم گیری به منظور سرمایه گذاری، دو عامل از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و مبنای امر سرمایه گذاری می باشند. این دو عامل ریسک و بازده هستند. هر سرمایه گذار که افزایش ارزش سرمایه گذاری های خود را تعقیب می کند، مجبور است که ریسک و عوامل تشکیل دهنده آن و بازده سرمایه گذاری را شناسایی و بهینه سازی نماید. یکی از راه های حل مسئله ی پرتفولیو، مدل مارکوفیتز می باشد. در این مقاله مدل مارکوفیتز را به یک مسئله برنامه ریزی خطی کسری تبدیل کرده و با استفاده از روش چارنز و کوپر آن را به یک مسئله با تابع هدف خطی و قیود غیرخطی تبدیل می کنیم. سپس جواب بهینه مسئله را با کمک روش های مرسوم حل مسائل غیرخطی بدست می آوریم.

پتروپولوس و همکاران^۸ (۲۰۲۳)، در پژوهشی تحت عنوان " مفهوم تحقیق عملیاتی: روش ها و کاربردها " اینگونه بیان کردند. تحقیقات عملیاتی در طول تاریخ خود به گونه ای تکامل یافته است که روش ها، مدل ها و الگوریتم های مختلفی را در بر می گیرد که در زمینه های متنوع و گسترده ای به کار رفته اند. این مقاله دایره المعارفی از دو بخش اصلی تشکیل شده است: روش ها و کاربردها. هدف اول خلاصه کردن دانش به روز و ارائه نمای کلی از روش های پیشرفته و پیشرفت های کلیدی در زیر دامنه های مختلف این حوزه است. دومی فهرست گسترده ای از حوزه هایی را ارائه

می‌دهد که تحقیقات عملیاتی در آنها به کار گرفته شده است. این مقاله به صورت غیر خطی خوانده می‌شود. باید به‌عنوان نقطه مرجع یا اولین درگاه برای مجموعه متنوعی از خوانندگان استفاده شود: دانشگاهیان، محققان، دانشجویان و شاغلان. ورودی‌های بخش روش‌ها و برنامه‌ها به ترتیب حروف الفبا ارائه شده‌اند. نویسندگان این مقاله را به قربانیان زلزله سال ۲۰۲۳ ترکیه/سوریه تقدیم کرده‌اند. ما صمیمانه امیدواریم که پیشرفت در تحقیق عملیات نقشی در به حداقل رساندن درد و رنج ناشی از این فاجعه و فجایع آینده داشته باشد.

گونسالوس و همکاران^۹(۲۰۲۰)، در پژوهشی تحت عنوان "مدل‌ها و روش‌های تحقیق در عملیات برای تعیین سهام ایمنی" اینگونه بیان کردند. در مدیریت موجودی زنجیره تامین به طور کلی پذیرفته شده است که ذخایر ایمنی یک استراتژی مناسب برای مقابله با عدم قطعیت تقاضا و عرضه با هدف جلوگیری از اتمام موجودی است. انبارهای ایمنی موضوع تحقیقات فشرده بوده است که معمولاً مسائل مربوط به ابعاد، موقعیت‌یابی، مدیریت و مکان‌یابی را پوشش می‌دهد. در اینجا، ما دامنه بحث را به مسئله ابعاد سهام ایمنی که شامل تعیین سطح انبار ایمنی مناسب برای هر محصول است، محدود می‌کنیم. این مقاله نتایج یک مرور ادبیات سیستماتیک عمیق اخیر از مدل‌ها و روش‌های تحقیق عملیاتی برای ابعاد ذخایر ایمنی را گزارش می‌کند. تا جایی که ما می‌دانیم، این اولین بررسی سیستماتیک از کاربردهای رویکردهای مبتنی بر تحقیق عملیاتی برای بررسی این مشکل است. مجموعه‌ای از ۹۵ مقاله منتشر شده از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۹ برای شناسایی نوع مدل مورد استفاده و همچنین تکنیک‌های مدل‌سازی و معیارهای عملکرد اصلی مورد استفاده، بررسی شده است. در پایان، شکاف‌های موجود در ادبیات را برجسته می‌کنیم و جهت‌ها و روندهای پژوهشی بالقوه را مورد بحث قرار می‌دهیم که ممکن است به راهنمایی محققان و متخصصان علاقه‌مند به توسعه رویکردهای جدید مبتنی بر تحقیق عملیاتی برای تعیین سهام ایمنی کمک کند.

جیمز و همکاران^{۱۰}(۲۰۱۸)، در پژوهشی تحت عنوان "بررسی مدلی به حل برنامه ریزی آرمانی فازی ناسازگار جهت انتخاب پرتفوی" اینگونه بیان کردند. آنه به این نتیجه رسیدند که روش انتخاب برای انتخاب پرتفوی در ایران مناسب است.

لوی و همکاران^{۱۱}(۲۰۱۷)، در پژوهشی تحت عنوان "به بهینه‌سازی پرتفوی بر اساس مدل میانگین ارزش در معرض ریسک با رویکرد ناپارامتریک" اینگونه بیان کردند. نتایج شان داد این مدل در حل مسئله سرمایه‌گذاری پرتفوی دارای کیفیت بالایی در پیش‌بینی است.

مبین و همکاران^{۱۲}(۲۰۱۷)، در پژوهشی تحت عنوان "استفاده از طبقه‌بندی درخت انتخابی بر روی هزینه‌های مزمن سهام" اینگونه بیان کردند. مدل پیشنهادی می‌تواند ابزار مفیدی برای معامله‌گران به منظور انتخاب صحیح در ارتباط با

9 Gonçalves et al

1 Jiménez et al

1 Iwin et al

1 Moïn et al

سهام خود بر اساس بررسی هزینه های متوالی سهام با هدف نهایی تفکیک داده های پیش بینی از تاریخچه داده ها را انجام دهند.

یافته های پژوهش

پژوهش عملیاتی رشته ای است که با توسعه و کاربرد روش های تحلیلی پیشرفته برای بهبود فرآیند تصمیم گیری سروکار دارد. گاهی زیر شاخه ای از علوم ریاضی در نظر گرفته می شود. هنگامی که صحبت از بازار مالی می شود، پژوهش عملیاتی نقش حیاتی در تخصیص سرمایه گذاری و انتخاب پرتفوی ایفا می کند. به طوری که با در نظر گرفتن تمام ریسک هایی که می تواند بر داده ها تأثیر بگذارد، حداکثر سود را به همراه دارد (سونسالی و همکاران، ۲۰۲۱).

مشکلات غیر پورتفوی (سبد سهام) در بازارهای مالی مانند بازارهای سهام، بدهی و ارز خارجی و همچنین بازارهای مشتقه معادل، با استفاده از رویکردهای پژوهش عملیاتی بررسی می شوند. هدف اصلی استفاده از پژوهش عملیاتی در بازارهای مالی دستیابی به راهحلهای قابل اجرا برای مسائل بسیار محدود کننده با عوامل متعدد و یا برآورد مقادیر امکان پذیر است. یکی دیگر از کاربردهای پژوهش عملیاتی ارزیابی ریسک های مختلف بازار است (بور و همکاران، ۲۰۰۴).

ما همچنین درک می کنیم که مشکلات مالی مانند اوراق بهادار، طراحی، مقررات بازار، ارزیابی و کنترل ریسک، حقوق صاحبان سهام و غیره با استفاده از تکنیک هایی مانند برنامه ریزی خطی، پیش بینی، تجزیه و تحلیل آماری و شبیه سازی، تجزیه و تحلیل حل می شوند. علاوه بر این، تحقیقات بازار مالی بینشهای زیادی را در مورد اینکه چه زمانی باید سرمایه گذاری انجام شود و چه زمانی باید فروخته شود، ارائه کرده است تا بتوانیم بیشترین سود را از آن کسب کنیم یا از آن بهره ببریم (گویال و همکاران، ۲۰۱۹).

برنامه نویسی ریاضی تکنیک پژوهش عملیاتی است که بیشترین کاربرد را در بازارهای مالی داشته است. بیشتر انواع برنامه ریزی

ریاضی به کار گرفته شده است - خطی، درجه دوم، غیر خطی، عدد صحیح، هدف، محدود شانس، تصادفی، کسری، تحلیل پوششی داده ها و پویا. برنامه ریزی ریاضی برای حل طیف قابل توجهی از مشکلات در بازارهای مالی تشکیل پرتفوی از سهام، اوراق قرضه، وام و ارز، پوشش ریسک عمومی، مصون سازی، ردیابی شاخص سهام و اوراق قرضه، تخمین احتمالات خنثی ریسک ضمنی برای گزینه ها، ابداع یک جدول زمانی استفاده شده است. مدل هایی مثل برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی عدد صحیح، برنامه ریزی عدد صحیح مختلط و برنامه ریزی (صفر - یک)، در برنامه ریزی های ریاضی وجود دارد که می توانند با در نظر گرفتن هدف و شرایط حاکم بر مسئله، ترکیبی بهینه با مقدار بهینه مشخص از عناصر تشکیل دهنده سبد را ارائه دهد. در نتیجه، می توان برای رسیدن به چنین هدفی، اطلاعات مالی را با در

1 Sonthalia et al	3
1 Board et al	4
1 Jain et al	5

نظر گرفتن تمام شرایط حاکم بر سرمایه گذاری در دنیای واقعی وارد برنامه ریزی ریاضی کرد (ابزری و همکاران، ۱۳۸۴).

خلاصه و نتیجه گیری

کاربرد پژوهش عملیاتی در بازار بورس و اوراق بهادار، کاهش ریسک، افزایش دقت در تحلیل، استفاده بهتر از فرصت ها، یک سرمایه گذاری مطلوب را به دنبال دارد. برنامه ریزی خطی، مدل هیلیر و هرتز و الگوی مارکویتز و LPP و سیمپلکس همگی برای رسیدگی به طیف گسترده ای از چالش های بازار سهام استفاده شده اند. این مدل ها به بهینه سازی بازده سرمایه گذار با کمترین میزان ریسک در هر زمان خاص کمک می کنند. 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 سبد مناسبی از سهام را که فایده آن از ریسکش بیشتر باشد را تشکیل داد. همچنین، در سال های اخیر با بهبودهای چشمگیر در زمینه در دسترس بودن زمان واقعی داده ها و افزایش سرعت رایانه این نقش بیشتر شده است که خود منجر به ایجاد فرصتی برای به کارگیری تکنیک های پژوهش عملیاتی و نقش بیشتر آن در تحقیقات می گردد. از مطالب این مقاله، بدیهی است که بسیاری از فرآیندها در بازار سهام از نقطه نظر عملیاتی کمتر مورد توجه مطالعاتی قرار گرفته اند و حوزه های مختلفی وجود دارد که مستحق تلاش های تحقیقاتی بیشتر است.

منابع

- ابزری، مهدی، کتابی، سعیده، عباسی، عباس. (۱۳۸۴). بهینه سازی سبد سرمایه گذاری با استفاده از روش های برنامه ریزی خطی و ارائه یک مدل کاربردی، مجله علوم اجتماعی و انسانی، دانشگاه شیراز، ۲۲(۲) ۱-۱۷.
- <https://www.sid.ir/paper/13345/fa>
- اصغرپور، محمدجواد. ۱۳۷۲. تصمیم گیری و تحقیق عملیات در مدیریت. جلد اول. چاپ هفتم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران. <https://www.gisoom.com> > book
- جعفری، فاطمه و علی بیگی بنی، نازنین و کریمخانی، مهدی و ایزدیار، امین، ۱۴۰۲، بهینه سازی سبد سهام با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر شرطی با رویکرد شبیه سازی، هشتمین کنفرانس ملی مطالعات مدیریت و اقتصاد در علوم انسانی، تهران، <https://civilica.com/doc/1797744>.
- خندان، عباس، ۱۴۰۲، مقایسه عملکرد میانگین با میانه و دیگر شاخص های ریسک در بهینه سازی سبد سهام، فصلنامه اقتصاد مقداری، دوره: ۲۰، شماره: ۱. <https://civilica.com/doc/1820789>.
- خواجه فرد، ندا؛ کاویانی، مرتضی، سام دلیری، علی. (۱۳۹۸). کاربرد تکنیک های تحقیق عملیاتی در تصمیمات ساختار سرمایه، دوره ۴، شماره ویژه (۱)، نشریه تصمیم گیری و تحقیق در عملیات. https://www.journal-dmor.ir/article_91410_4985

خیامیم، آرش، میرزازاده، ابوالفضل؛ نادری، بهمن. (۱۳۹۳). یک مدل فازی برای بروزرسانی پرتفوی با در نظر گرفتن هزینه های معاملات: پیاده سازی در بورس اوراق بهادار تهران، مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۴۱(۲)، ۹۳-۷۵. <http://jamlu.liau.ac.ir/article-1-824>.

روح الامین، علی اصغر و فرامیدی، شیوا، ۱۴۰۱، ادغام فرآیندهای انتخاب و زمان بندی تعاملی در مدیریت پورتفو (سبد سهام)، چهارمین همایش سالانه انجمن مالی ایران، اصفهان، <https://civilica.com/doc/1688358>.
صافی، محمدرضا، باقری، امین، فولادی، پردیس، ۱۳۹۱، استفاده از برنامه ریزی کسری - خطی برای حل مسئله پرتفوی، سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها. <https://civilica.com/doc/352522>.

صفرزاده، محمدحسین (۱۳۸۹)، توانایی نسبت های مالی در کشف تقلب در گزارشگری مالی: تحلیل لاجیت، مجله دانش حسابداری، سال ۱، شماره ۱، صص ۱۶۳-۱۳۷. <http://ensani.ir/fa/article/180552>.
فلاح کفشگری، مجید الله، جعفری، حسین. (۱۳۸۸). کاربرد تحقیق در عملیات در تصمیم گیری بخردانه مدیران، دومین کنفرانس بین المللی تحقیق در عملیات ایران. <http://www.monakarimi.com>.

کتابی، سعیده. (۱۳۸۴). تحلیلی بر کتاب «تحقیق در عملیات ۳ و ۲ و ۱». نامه علوم انسانی، ۱۱(۳)، ۱۰۵-۱۱۲. <https://www.noormags.ir/view/en/articlepage/517520>.

نبوی چاشمی، علی، رحمان، یوسفی کرچنگی. (۱۳۹۰). تعیین پرتفوی بهینه با استفاده از تکنیک برنامه ریزی آرمانی فازی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار ۳۰(۹)، ۱۰۷-۱۳۱. https://journals.iau.ir/article_511747.html.

هاشمی، عباس و بهزادفر، فاطمه (۱۳۹۰)، ارزیابی رابطه محتوای اطلاعاتی اقلام تعهدی و نسبت های مالی منتخب با قیمت سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مجله پژوهش های حسابداری مالی، سال ۳، شماره ۱، صص ۷۶-۵۵. https://far.ui.ac.ir/article_16903.html.

هاشمی، عباس، بهزادفر، فاطمه. (۱۳۹۰)، ارزیابی رابطه محتوای اطلاعاتی اقلام تعهدی و نسبت های مالی منتخب با قیمت سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مجله پژوهش های حسابداری مالی، سال ۳، شماره ۱، صص ۷۶-۵۵. https://far.ui.ac.ir/article_16903.

یگانگی، سید کامران و خلیلی، سید یعقوب، ۱۴۰۰، کاربرد پژوهش عملیاتی برای معامله گران بازار بورس، نشریه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، دوره: ۶، شماره: ۵. <https://www.tpbin.com/jarticle>.
یگانگی، سید کامران و انبارلو، فاطمه، ۱۴۰۱، کاربرد پژوهش عملیاتی در بورس، فصلنامه پژوهش های علوم مدیریت، دوره: ۴، شماره: ۱۳، <http://ensani.ir/article>.

- Board, J., Sutcliffe, C., & Ziemba, W. (2003). Applying Operations Research Techniques to Financial Markets. Board, J., Sutcliffe, C., & Ziemba, W. T. (2003). Applying operations research techniques to financial markets. *Interfaces*, 33(2), 12-24. [org/doi/abs/10.1287/inte.33.2.12.14465](https://doi.org/10.1287/inte.33.2.12.14465).
- Dutta, P. K., & Madhavan, A. (1997). Competition and collusion in dealer markets. *The journal of finance*, 52(1), 245-276. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03815.x>.
- 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... <https://doi.org/10.1016/j.orp.2020.100164>
- Jiménez, M., Bilbao-Terol, A., & Arenas-Parra, M. (2018). A model for solving incompatible fuzzy goal programming: an application to portfolio selection. *International transactions in operational research*, 25(3), 887-912. <https://doi.org/10.1111/itor.12405>.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.01.005>
- Miller, D. M. and J. W. Schmidt. 1984. *Industrial Engineering and Operations Research*. New York: John Wiley & Sons. <https://lccn.loc.gov/84007474>.
- Mobin, ahmad (2017), "Impact and implications of operation research in stock market", *International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI)*, Vol 5(6), No 6, Pp 1-5. <https://ijmsi.org/Papers/Volume.5.Issue.6/A05060105.pdf>.
- Petropoulos, F., Laporte, G., Aktas, E., Alumur, S. A., Archetti, C., Ayhan, H., ... & Zhao, X. (2023). Operational research: Methods and applications. *arXiv preprint arXiv:2303.14217*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.14217>
- Reddy, V. (2018, October). Stock market prediction using machine learning. Retrieved from Analytics Vidhya: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/10>.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill. <https://www.amazon.com>.
- Wang, Y., Hua, R., & Zhang, Z. (2011). The investor behavior and futures market volatility: A theory and empirical study based on the OLG model and high-frequency data. *China Finance Review International*, 1(4), 388-407. [doi/10.1108/20441391111167496/full/html](https://doi.org/10.1108/20441391111167496/full/html).