



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال هشتم / شماره سی‌ویکم / پاییز ۱۳۹۸

رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله (ETF) بر اساس رویکرد ارزش در معرض خطر پار آمتریک

غلامرضا زمردیان

استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، گروه مدیریت بازرگانی، تهران، ایران
gh.zomorodian@gmail.com

فریدون رهنمای رودپشتی

استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت مالی، تهران، ایران
rahnama.roodposhti@gmail.com

مریم بُرزآبادی فراهانی

دانشجوی دکترای مهندسی مالی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، ایران (نویسنده مسئول)
Maryam.b.farahani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۰۴

چکیده

بررسی و رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله با توجه به این مهم که این صندوق‌ها یکی از پرطرفدارترین ابزارهای مالی می‌باشند که رشد کاملاً محسوس آنها پس از پیدایش، مؤید موفقیت غیرقابل انکار آنها در بازارهای مالی جهان است، از اهمیت بسزایی برخوردار است. از سویی دیگر، اغلب رویکردهای بررسی و رتبه‌بندی این صندوق‌ها بر اساس معیارهای بازدهی طبقه‌بندی می‌شوند. بر این اساس، در این پژوهش با نگاهی نوین، به رتبه‌بندی این صندوق‌ها بر اساس ارزش در معرض خطر پرداخته شده است. بدین‌منظور دوره ابتدای شهریورماه سال ۱۳۹۳ تا انتهای شهریورماه سال ۱۳۹۶ برای صندوق‌هایی که طی این دوره در بازار سرمایه فعالیت داشته‌اند در نظر گرفته شده است. نتایج بررسی نشان‌دهنده توانایی مناسب مدل‌های ارزش در معرض خطر بر اساس رویکرد GARCH است. همچنین رتبه‌بندی بر اساس تابع زیان نشان می‌دهد که صندوق‌های قابل معامله الماس، اطلس و آسام رتبه‌های نخست در این بررسی، کمترین ریسک ممکن را دارا می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله، بورس اوراق بهادار، ارزش در معرض خطر، مدل واریانس ناهمسانی.

۱- مقدمه

در بازارهای توسعه یافته اوراق بهادار، به دلیل پیچیدگی فرآیند تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری بر روی اوراق بهادار و افزایش چشمگیر حجم و سرعت گردش اطلاعات و تخصصی شدن فعالیت‌ها، استقبال از سرمایه‌گذاری‌های جمعی به ویژه در قالب انواع صندوق‌های سرمایه‌گذاری، در سال‌های اخیر از رشد روزافزونی برخوردار بوده است.

صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله از نهادهای مالی فعال در بازار سرمایه هستند که فعالیت اصلی آنها سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار است. این صندوق‌ها با استفاده از وجوه سرمایه‌گذاران، در مقیاس بزرگ سرمایه‌گذاری نموده و به دنبال کسب بازدهی مناسب برای سرمایه‌گذاران صندوق‌ها هستند. سرمایه‌گذاران یا دارندگان واحدهای سرمایه‌گذاری صندوق به نسبت سهم یا میزان سرمایه‌گذاری خود در صندوق، در سود و زیان آن شریک می‌شوند. بطور کلی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله به عملکرد اوراق بهادار و دیگر دارایی‌های موجود در سبد اوراق بهادار آنها بستگی دارد. در این بین، ارزیابی و رتبه‌بندی این صندوق‌ها در طی سال‌های اخیر از اهمیت بالایی برخوردار بوده که از رویکردهای مختلف این مهم صورت پذیرفته است.

صندوق‌های سرمایه‌گذاری با در نظر گرفتن سلايق سرمایه‌گذاران و دامنه ریسک‌پذیری آنها و به عبارتی به منظور پاسخ‌گویی به درخواست‌های مختلف سرمایه‌گذاران، با ساختار و ساز و کارهای مختلفی شکل گرفته‌اند. یکی از انواع نوین صندوق‌های سرمایه‌گذاری که در دهه اخیر با استقبال چشمگیری در بازار اوراق بهادار مواجه گردیده است، صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله می‌باشند. رشد قابل توجه این صندوق‌ها در سال‌های اخیر، بیانگر موفقیت غیرقابل انکار آنها در بازارهای مالی جهان است. صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله، امکان پیروی از روند بازدهی یک شاخص معین یا بخشی از آن را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌نمایند بطوری‌که مهمترین ویژگی آنها قابلیت داد و ستد واحدهای سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه و در طی یک روز معاملاتی است.

صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله (ETFs)^۱، یکی از پرتعدادترین ابزارهای مالی هستند که رشد کاملاً محسوس آنها پس از پیدایش، مؤید موفقیت غیرقابل انکار آنها در بازارهای مالی جهان است. این صندوق‌ها امکان پیروی از بازدهی یک شاخص معین یا سبدي از اوراق بهادار را فراهم می‌آورند و همان‌طور که از نام آنها پیداست، واحدهای آنها در بازار سرمایه قابل معامله است. فعالیت اصلی این صندوق‌ها، سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار یا دارایی‌های فیزیکی است که به عنوان دارایی پایه صندوق در نظر گرفته می‌شوند. بنابراین عملکرد صندوق، به عملکرد دارایی پشتوانه آن بستگی دارد. به عبارت دیگر، یک واحد صندوق قابل معامله، با قیمتی نزدیک به ارزش خالص دارایی‌های موجود در سبد آن و از طریق مکانیزم عرضه و تقاضا معامله می‌گردد. از سویی دیگر، یافتن مسیری جهت ارزیابی و رتبه‌بندی آنها در سال‌های اخیر رونق بالایی داشته است. از مشکلات اصلی در ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری، پرداختن بیشتر این رتبه‌بندی‌ها به مقوله بازدهی است. با وجود آنکه تمایل انسانی به تمرکز بر بازده پرتفوی و عدم توجه کافی به ریسک متحمل شده برای کسب بازده موردنظر است، ولی آنچه امروزه بیش از پیش ذهن سرمایه‌گذاران را به خود درگیر می‌نماید آن است که بدانند

بیشترین زیان ممکن برای آنها هنگام سرمایه‌گذاری در این صندوق‌ها و با وجود بازار پرتلاطم امروزی چقدر است؟ بر این اساس، در این پژوهش به بررسی رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله (ETFs) بر اساس معیار ارزش در معرض خطر پرداخته شده است. بدین‌منظور، ابتدا به روش‌شناسی تحقیق اشاره خواهد شد و سپس مروری خواهیم داشت بر مبانی نظری و تجربی مبحث یاد شده؛ پس از آن به یافته‌های تجربی حاصل از پژوهش حاضر می‌پردازیم و در پایان نیز نتیجه‌گیری و بحث موضوعی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- مبانی نظری

صندوق‌های قابل معامله (ETFs) از نمونه صندوق‌های سرمایه‌گذاری می‌باشند که واحدهای آنها در طول یک روز معاملاتی و با قیمتی نزدیک به ارزش خالص دارایی‌های موجود در آن (NAV)^۱ از طریق بازار سرمایه معامله می‌شوند. صندوق‌های قابل معامله، برای اولین بار در سال ۱۹۹۳ و توسط بورس اوراق بهادار آمریکا، به خاطر سادگی ساختار و کم هزینه بودن مورد توجه قرار گرفتند. ساختار اولیه پیشنهادی این صندوق‌ها، مبتنی بر ساختار یونیت تراست‌ها بود؛ اما در طول زمان شکل آن تغییر یافت. بر پایه آمارهای موجود، دارایی صندوق‌های قابل معامله از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۰۰ میلادی به طور میانگین ۱۳۲ درصد رشد کرده است. این میزان از ابتدای سال ۱۹۹۸ تا پایان سال ۲۰۰۰ میلادی، تقریباً ۱۰ برابر شده است. همچنین در بررسی آمارهای جهانی طی ۱۰ سال اخیر، تغییرات تعداد صندوق‌های قابل معامله (ETFs) در کشورهای مختلف در جهان، از فاصله زمانی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ از روند رو به رشدی برخوردار بوده است، به نحوی که در بورس ایالات متحده آمریکا که همواره به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین بورس‌های جهان مطرح است، در فاصله زمانی مدنظر، تعداد این صندوق‌ها از ۱۴۶ واحد به ۶۲۱،۱ واحد رسیده است که نشان از رشد ۴۷۵،۱ واحدی این صندوق‌ها در ۱۰ سال اخیر دارد که از این تعداد، ۱۵۱ واحد مربوط به بورس نزدک^۲ و ۴۷۰،۱ واحد مربوط به بورس نیویورک بوده است. کشورهای آسیایی نیز با رشدی معادل ۸۶۰ واحد طی این دوره روبرو بوده‌اند (WFE^۳، ۲۰۱۶).

صندوق‌های سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذارانی که به دنبال تخصیص دارایی‌ها هستند و سیاست انتخاب اوراق بهادار را دنبال نمی‌کنند، آرمانی و جذاب است. این ابزار برای سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت و بلندمدت قابلیت و مطلوبیت بالایی دارد. علاوه بر این، صندوق‌های قابل معامله می‌توانند در سبد متنوعی، اعم از اوراق بهادار و حتی مستغلات سرمایه‌گذاری نمایند.

صندوق‌های قابل معامله، بر حسب ترکیب سبد سرمایه‌گذاری خود، به سه گروه تقسیم می‌شوند:

(۱) صندوق سرمایه‌گذاری در سهام

(۲) صندوق سرمایه‌گذاری در اوراق با درآمد ثابت

(۳) صندوق سرمایه‌گذاری مختلط

کم هزینه بودن، کارایی معاملاتی و انعطاف‌پذیری بالای صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله موجب می‌گردد تا سرمایه‌گذاران مختلف فردی و نهادی، از آن استقبال نمایند. هر صندوق سرمایه‌گذاری دارای

امیدنامه‌ای است که در آن کلیه مشخصات صندوق، اعم از اهداف، مأموریت‌ها، استراتژی‌ها، هزینه‌های مدیریتی و سایر موارد ذکر می‌شود.

در مقوله ارزیابی نیز، ارزیابی عملکرد، شامل دو اقدام اساسی است. اولین اقدام در ارزیابی عملکرد، تعیین مطلوب^۵ یا نامطلوب^۶ بودن عملکرد است و دومین اقدام، مشخص نمودن این امر که آیا عملکرد مذکور ناشی از شانس و اقبال بوده یا در نتیجه تخصص حاصل گردیده است. متأسفانه در عمل، مشکلاتی در رابطه با انجام هر دو وظیفه مذکور وجود دارد. (شارپ و بایلی و الکساندر،^۷ ۱۹۹۹). همان‌طور که بیان شد، یکی از مشکلات اصلی در ارزیابی عملکرد، تمایل انسانی به تمرکز بر بازده پرتفوی و عدم توجه کافی به ریسک متحمل شده برای کسب بازده موردنظر است؛ در صورتی‌که، ارزیابی عملکرد باید شامل شناسایی همزمان بازده و ریسک سرمایه‌گذاری باشد (استرانگ،^۸ ۲۰۰۰).

در برخی مجلات مالی شاهد رتبه‌بندی صندوق‌ها بر اساس نرخ بازده آنها می‌باشیم. هنگام تفسیر این رتبه‌بندی‌ها که صرفاً بر مبنای نرخ بازده سالانه صورت پذیرفته است، باید به این نکته توجه نمود که این رتبه‌بندی‌ها ممکن است نشان‌دهنده عملکرد خوب صندوق نبوده و صرفاً ناشی از شرایط بازار باشد و در بلندمدت نوسان‌های شدیدی در رتبه‌بندی صندوق‌ها صورت پذیرد. این نوسانات در رتبه‌بندی‌ها، به دلیل این واقعیت است که بتاهای صندوق‌ها متفاوت بوده و شرایط بازار نیز مدام در حال تغییر است. هنگامی‌که بازار راکد است، صندوق‌های با بتای کمتر، بازده بیشتری را نشان می‌دهند و هنگامی‌که بازار در حال رونق است، صندوق‌های با بتای بیشتر، بازده بیشتری را نشان می‌دهند. لذا ما نیازمند معیارهایی برای سنجش عملکرد هستیم که نسبت به ریسک نسبی و شرایط بازار حساسیت نداشته باشد. به همین سبب باید از معیارهای عملکرد تعدیل شده از بابت ریسک^۹ برای ارزیابی عملکرد صندوق‌ها استفاده نماییم (هاگن،^{۱۰} ۱۹۹۳).

در برخی تحقیقات پیشین، عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار بر اساس معیارهای عملکرد تعدیل شده از بابت ریسک ارزیابی شده است. این شاخص‌ها عبارتند از: آلفای جنسن^{۱۱}، شارپ^{۱۲}، ترینر^{۱۳}، سورتینو^{۱۴}، فاما^{۱۵}، نسبت اطلاعات^{۱۶} و مودیگلیانی^{۱۷}. با توجه به اینکه تقریباً تمامی شاخص‌های ذکر شده در بالا، بر پایه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شکل گرفته‌اند، لذا پرداختن به موضوع رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری بر اساس رویکرد مبتنی بر ریسک از اهمیت بسزایی برخوردار است.

با پیشرفت‌های سایر علوم از جمله علوم رایانه‌ای، ریاضی و آماری، ارزیابی ریسک‌های نامطلوب به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت. این پیشرفت‌ها در سال ۱۹۹۳ منجر به معرفی ارزش در معرض خطر توسط مؤسسه جی. پی. مورگان شد؛ به طوری‌که این معیار با در نظر گرفتن عوامل مختلف در ریسک یک عدد را بعنوان معیار ریسک معرفی می‌نماید. جذاب بودن این معیار منجر به گستردگی‌های بیشتر آن در طی سال‌های اخیر شده است که با روش‌های مختلف آماری و ریاضی دقت این مدل نیز به مراتب بالاتر و از سوی سرمایه‌گذاران بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است (کشاورز حداد، ۱۳۹۴).

با توجه به تاریخچه تحقیقات عنوان شده در بالا، می‌توان گروه‌بندی معیارهای اندازه‌گیری ریسک را به صورت زیر خلاصه نمود:

- ✓ معیارهای تلاطم: این معیارها پراکندگی و نوسانات در اطراف میانگین را اندازه‌گیری می‌نماید که می‌توان به واریانس و انحراف معیار اشاره نمود.
 - ✓ معیارهای ریسک نامطلوب: این معیارها به بخش مخرب ریسک متمرکز بوده و تلاطم زیر سطح میانگین را محاسبه می‌نماید. از جمله این معیارها می‌توان به نیم‌واریانس، نیم‌بتا و ارزش در معرض خطر اشاره کرد.
 - ✓ معیارهای حساسیت: این معیارها به حساسیت و وابستگی بین متغیرهای وابسته و مستقل اشاره دارد. معیار دیرش و ضریب بتا از جمله این نوع معیارها می‌باشند.
- با توجه به گستردگی و پیشرفت‌های عناوین فوق، در این پژوهش از معیار ارزش در معرض خطر با تقسیم‌بندی معیارهای ریسک نامطلوب استفاده می‌کنیم (کشاورز حداد، ۱۳۹۴).
- همان‌طور که ذکر شد ریسک می‌تواند به عنوان پراکندگی نتایج اندازه‌گیری شود. یک توزیع گسترده‌تر نشان‌دهنده ریسک بیشتری نسبت به یک توزیع متمرکزتر است. جنبه منفی ریسک معمولاً به وسیله کوانتیل‌های توزیع سنجیده می‌شود. کوانتیل (که صدک نیز نامیده می‌شود) عبارت است از مقداری از متغیر (q) که سطح سمت راست (یا چپ) آن نشان‌دهنده مقدار احتمال معین (c) است. در صورتی که توزیع ارزش سبد سرمایه موجود باشد ریسک را می‌توان به راحتی از رابطه زیر محاسبه نمود:

$$c = \text{prob}(x \geq q) = \int_q^{+\infty} f(x) dx = 1 - F(q) \quad (1)$$

که در آن \bar{x} ارزش دارایی، $f(x)$ چگالی توزیع ارزش دارایی و $F(x)$ توزیع تجمعی ارزش دارایی است. احتمال آنکه ارزش دارایی یا سبد دارایی کمتر از حد معینی باشد، برابر است با (1-c).

ارزش در معرض خطر به طور خاص، حداکثر زیانی است که کاهش ارزش سبد دارایی برای دوره معینی در آینده با درصد اطمینانی معین، از آن بیشتر نمی‌شود. به عبارت دیگر، حداکثر زیانی که در یک سرمایه‌گذاری مالی به سبد دارایی‌های یک سرمایه‌گذار ممکن است وارد شود چقدر است. ارزش در معرض خطر به صورت زیر تعریف می‌شود (رهنمای رودپشتی و قندهاری، ۱۳۹۴):

$$\Pr[p_1 - p_0 \leq \text{VaR}] \leq \alpha \quad (2)$$

که P_0 ارزش سبد دارایی در زمان صفر و P_1 ارزش سبد در زمان یک می‌باشد. α نیز سطح معناداری آماری است. رابطه فوق بیان می‌کند که احتمال اینکه کاهش ارزش سبد دارایی در دوره آتی کمتر از ارزش در معرض خطر باشد، حداکثر برابر α است. به عبارت دیگر، احتمال اینکه زیان سبد دارایی در دوره آتی، بیش از ارزش در معرض خطر باشد، $1-\alpha$ درصد است. حال اگر تابع توزیع تجمعی ارزش سبد دارایی در دوره آتی را به شکل $F(p)$ نشان دهیم، معکوس تابع توزیع تجمعی نشان‌دهنده کوانتیل توزیع بازدهی است. لذا ارزش در معرض خطر را می‌توان به صورت $\text{VaR}(\alpha) = F^{-1}(1-\alpha)$ بدست آورد (کشاورز حداد و حیرانی، ۱۳۹۳).

مدل‌سازی ریسک با سه رویکرد متفاوت پارامتریک^{۱۸}، ناپارامتریک^{۱۹} و نیمه پارامتریک^{۲۰} انجام می‌شود. ویژگی مشترک هر سه رویکرد استفاده از داده‌های تاریخی به منظور تعیین شکل توزیع احتمال است (کشاورز حداد و حیرانی، ۱۳۹۳).

۲-۲- پیشینه تجربی

سورتینو و همکاران در سال ۲۰۰۱ در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که یک سرمایه‌گذار که هدف خویش را در غالب یک حداقل بازدهی قابل قبول^{۲۱} (MAR) تعیین می‌نماید، نباید از معیار شارپ به عنوان معیار ارزیابی عملکرد خویش استفاده نماید و نسبت پتانسیل مطلوب برای ارزیابی عملکرد ارجحیت دارد. همچنین آنها دو نسبت را برای ارزیابی عملکرد ۸۱۰ صندوق در یورونکست - مجموعه بازارهای سهام کشورهای بلژیک و فرانسه و هلند- بکار گرفتند و به این نتیجه رسیدند که بین دو رتبه‌بندی ارتباط معناداری وجود دارد و این ارتباط به دلیل نرمال بودن توزیع بازدهی یورونکست است.

نولاس و همکاران در سال ۲۰۰۱ در تحقیقی با عنوان "ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک: ریسک و بازده"، به ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در یونان پرداخته و به رابطه مثبت بین ریسک و بازده صندوق‌های سرمایه‌گذاری دست یافتند. این تحقیق که در طول سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ صورت پذیرفت، شامل ارزیابی ۲۳ صندوق سرمایه‌گذاری در سهام بود که محققان دریافتند در دوره مورد بررسی رابطه مثبتی بین ریسک و بازده صندوق وجود دارد. در این تحقیق بتای کلیه صندوق‌ها کمتر از یک بود. کرسن و کود و لیمپسکمب^{۲۲} در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت، بالاتر از شاخص بازار بوده است؛ اما در بلندمدت، شاخص بازار عملکرد بهتری در مقایسه با صندوق‌های سرمایه‌گذاری داشته است.

تحقیقی که توسط آرتکیس^{۲۳} در سال ۲۰۰۲ صورت پذیرفت نشان داد که عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در یونان بالاتر از شاخص بازار بوده است.

پاتل و پراجاپاتی^{۲۴} (۲۰۱۲) به بررسی و رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در هند بر اساس معیارهای بازدهی و ریسک پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بیشتر صندوق‌های مورد مطالعه در این تحقیق، در طول دوره مورد بررسی دارای بازدهی مثبت بوده‌اند.

ساهی و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود با عنوان "ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک با رویکرد ارزش در معرض خطر" در طول سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۲، صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک هند که بیشترین دارایی تحت مدیریت را دارا بودند مورد بررسی قرار داده و از میان آنها ۱۰ صندوق از بخش خصوصی و ۱۰ صندوق از بخش غیر خصوصی را انتخاب نمودند و آنها را از سه روش ارزش در معرض خطر شبیه‌سازی تاریخی، نرمال و موزون مورد ارزیابی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که این صندوق‌ها در طول این سال‌ها ریسک نامطلوب قابل توجهی داشته‌اند.

آرورا^{۲۵} (۲۰۱۴) به بررسی رتبه‌بندی ۱۰۰ صندوق سرمایه‌گذاری مشترک بر اساس معیارهای مبتنی بر ریسک پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده این واقعیت است که بر اساس معیارهای مبتنی بر بازدهی، ۷۰ صندوق عملکرد قابل قبول نسبت به شاخص اصلی آنها داشته و در رتبه‌بندی وارد شده‌اند و بر اساس معیارهای مبتنی بر ریسک و بازدهی، ۵۲ شرکت به نسبت شاخص کل موقعیت بهتر و قابلیت رتبه‌بندی را داشته و بر این معیار رتبه‌بندی شده‌اند.

آگاروال و میرزا^{۲۶} (۲۰۱۷) به بررسی و رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بورس هند بر اساس روش‌های معیار شارپ، ترینر، جنسن و ارزش در معرض ریسک پرداخته‌اند. نتایج این بررسی بر اساس رویکرد ارزش در معرض ریسک نشان می‌دهد که صندوق‌های مختلط در سهام از صندوق‌های بدهی، عملکرد بهتری دارند و دارای ریسک کمتری هستند و در این معیار رتبه بهتری را داشته‌اند.

در داخل کشور مطالعات صورت پذیرفته در جهت رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری محدود بوده و در مورد صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله بطور خاص تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است. برای مثال سینایی و همکاران (۱۳۹۳) با به کار بردن تحلیل خوشه‌ای (به روش k- میانگین) و همچنین روش تاپسیس، به ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری فعال در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ پرداخته‌اند. در این بررسی ۱۵ صندوق سرمایه‌گذاری در قالب دو خوشه با عنوان صندوق‌های با عملکرد خوب و صندوق‌های تهاجمی، به عنوان صندوق‌های سرمایه‌گذاری برتر تعیین شده است؛ به‌نحوی که صندوق سرمایه‌گذاری کارگزاری بانک صادرات در اولین رتبه و صندوق سرمایه‌گذاری آتیة نوین در آخرین رتبه قرار می‌گیرند.

روشن‌گرزاده و رمضان احمدی (۱۳۹۰)، به بررسی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس معیارهای مبتنی بر تئوری مدرن پرتفوی (شامل شاخص شارپ، انحراف معیار و بتای سنتی) و تئوری فرامدرن پرتفوی (شامل شاخص سورتینو، پتانسیل مطلوب، ریسک نامطلوب و بتای نامطلوب) و مقایسه ارتباط میان رتبه‌بندی‌های صورت‌گرفته با یکدیگر پرداختند. نتایج پژوهش در خصوص چهارده صندوق سرمایه‌گذاری طی دوره ۱۳۸۷ - ۱۳۸۸، نشان‌دهنده ارتباطی معنادار بین رتبه‌بندی معیارهای مبتنی بر تئوری مدرن و فرامدرن و همچنین برتری استفاده از معیارهای فرامدرن در مقایسه با معیارهای مدرن پرتفوی است. سعیدی و مقدسیان (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری سهام بر اساس بازده تعدیل شده و بر اساس ریسک آنها با استفاده از معیارهای شارپ، ترینر، سورتینو و جنسن پرداختند. با در نظر گرفتن دوره زمانی از ابتدای سال ۱۳۸۷ تا پایان ۳ ماهه اول سال ۱۳۸۹، بررسی عملکرد صندوق‌های مختلف تفاوت معناداری را بین بازده تعدیل شده بر اساس ریسک صندوق‌ها و بازده بازار نشان نمی‌دهد؛ ضمن آنکه تفاوت معناداری بین عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک با توجه به معیارهای شارپ، ترینر و سورتینو به جز معیار بازده تفاضلی جنسن دیده نمی‌شود.

۳- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به مطرح شدن رتبه‌بندی صندوق‌های قابل معامله در بورس اوراق بهادار بر اساس معیار ارزش در معرض ریسک، فرضیه‌ها در این پژوهش به صورت زیر است؛

- روش GARCH توانایی لازم جهت محاسبه ارزش در معرض ریسک صندوق‌های قابل معامله را دارد.
- روش ارزش در معرض ریسک بر اساس رهیافت GARCH می‌تواند در رتبه‌بندی صندوق‌های قابل معامله استفاده شود.

۴- روش‌شناسی پژوهش

همان‌طور که اشاره شد، ارزش در معرض خطر به طور خاص، حداکثر زیانی است که کاهش ارزش سبد دارایی برای دوره معینی در آینده با درصد اطمینانی معین، از آن بیشتر نمی‌شود. به عبارت دیگر حداکثر زیانی که در یک سرمایه‌گذاری مالی به سبد دارایی‌های یک سرمایه‌گذار ممکن است وارد شود چقدر است. بر همین اساس، در این پژوهش به بررسی و محاسبه ارزش در معرض خطر در رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله پرداخته شده است. با توجه به رویکردهای معرفی شده در این پژوهش، به بررسی رویکرد پارامتریک جهت محاسبه ارزش در معرض خطر پرداخته شده است. در رویکرد پارامتریک، فرض خاصی را در مورد توزیع احتمال بازدهی دارایی‌ها در نظر می‌گیرند و تمامی محاسبات بر اساس این فرض استوار خواهد بود. این توزیع‌ها می‌توانند توزیع نرمال، توزیع تی-استودنت، توزیع تی-استودنت چوله، توزیع خطای تعمیم‌یافته و یا دیگر توزیع‌های آماری در نظر گرفته شوند. اگر ε_t دارای توزیع نرمال استاندارد $\Phi(\varepsilon)$ باشد، آنگاه $VaR(\alpha) = \mu + \sigma_t \Phi^{-1}(\alpha)$ ؛ که در آن $\Phi^{-1}(\alpha)$ کوانتیل α توزیع نرمال استاندارد با $\Phi^{-1}(\alpha) < 0$ است. اگر فرض شود که ε_t دارای توزیع تی-استودنت با درجه آزادی k باشد، آنگاه $VaR_t(\alpha) = \mu + \sigma_t T_k^{-1}(\alpha)$ می‌شود که در آن $T_k^{-1}(\alpha)$ کوانتیل α از توزیع تی-استودنت با درجه آزادی k است. برای برآورد واریانس شرطی بازدهی‌های مالی σ_t^2 ، می‌توان از انواع تکنیک‌های خانواده GARCH استفاده کرد.

۴-۱- مدل واریانس ناهمسان شرطی

به منظور لحاظ نمودن اطلاعات غیرخطی موجود در میان پسماندهای رگرسیون در هنگام تخمین پارامترهای مدل ARIMA، مدل‌های خانواده ARCH و در حالت تعمیم‌یافته آن مدل خانواده GARCH ابزار تحلیلی مناسبی بوده که به صورت زیر تصریح می‌شوند:

$$r_t = \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i r_{t-i} - \sum_{i=1}^q \theta_i a_{t-i} + a_t \quad ; \quad a_t = \sigma_t \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^n \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (4)$$

که در آن؛ $\{ \varepsilon_t \}$ دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی ناپسته هم‌توزیع با میانگین صفر و واریانس ۱ و $\alpha_0 > 0$ ، $\alpha_i \geq 0$ ، $\beta_j \geq 0$ و $\sum_{i=1}^{\max(m,n)} (\alpha_i + \beta_i) < 1$ است. به سادگی قابل درک است که برای $i > m$ ، همواره $\alpha_i = 0$ و برای $j > n$ همواره $\beta_j = 0$ است. به علاوه $\sum_{i=1}^m \alpha_i a_{t-i}^2$ نشان‌دهنده بخش ARCH و $\sum_{j=1}^n \beta_j \sigma_{t-j}^2$ مشخص‌کننده بخش GARCH است. روش بکار برده شده برای برآورد پارامترها تابع راستنمایی به روش MLE با فرض $\Omega_{t-1} = \{ a_0, a_1, \dots, a_{t-1} \}$ خواهد بود.

۲-۴- بررسی عملکرد بر اساس رهیافت پس‌آزمایی^{۲۷}

برای استفاده مطمئن از مدل‌های پیش‌بینی‌کننده ارزش در معرض خطر، لازم است اعتبار آنها با دقت بررسی شده و عملکرد آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. یک روش مفید برای سنجش عملکرد این معیار، پس‌آزمایی است که با بکارگیری روش‌های کمی به تعیین مطابقت پیش‌بینی‌های مدل با مفروضاتی که مدل بر اساس آنها بنا شده، می‌پردازد. همچنین امکان رتبه‌بندی روش‌های مختلف محاسبه ارزش در معرض خطر را فراهم می‌نماید. در فرآیند پس‌آزمایی ریسک دوره‌های گذشته محاسبه شده و با مقایسه ریسک به دست آمده از مدل با داده‌های واقعی، می‌توان عملکرد مدل را سنجید. در پس‌آزمایی از رهیافت پنجره غلتان^{۲۸} استفاده می‌شود (کشاورز حداد و حیرانی، ۱۳۹۳).

برای محاسبه دقت مدل‌ها در تعیین ارزش در معرض خطر می‌توان از آزمون کوپیک (آزمون پوشش غیرشرطی^{۲۹}) استفاده نمود. این آزمون در سال ۱۹۹۵ بر اساس آزمون نسبت حداکثر راستنمایی جهت تعیین دقت مدل‌های مختلف در بازه اطمینان داده شده، ابداع شد. با در نظر گرفتن دو حالت شکست و موفقیت، یک توزیع دو جمله‌ای به دست می‌آید. می‌توان متغیر $I_t(\alpha)$ را که α سطح پوشش ارزش در معرض خطر مربوط به مشاهدات است، به صورت زیر تعریف نمود (ادبی فیروزجائی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$I_t(\alpha) = \begin{cases} 1 & \text{if } r_t < \text{VaR}_{t|t-1}(\alpha) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

که r_t بازده مشاهده شده در دوره t و $\text{VaR}_{t|t-1}(\alpha)$ ارزش در معرض خطر درصدی دوره t مشروط بر اطلاعات موجود تا دوره $t-1$ است. بنابراین به منظور آزمون دقت مدل باید فرضیه صفر که مجموع شکست‌ها دارای توزیع دو جمله‌ای است در برابر فرضیه مقابل آن (مجموع شکست‌ها دارای توزیع دو جمله‌ای نیست) آزمون شود. علاوه بر این، آزمون کریستوفرسن (۱۹۹۸) با در نظر گرفتن یک آماره مجزا برای آزمون استقلال تخطی‌ها، به توسعه آزمون کوپیک پرداخته و آزمونی برای سطح پوشش شرطی^{۳۰} پیشنهاد می‌نماید. این آزمون به بررسی دو ویژگی نرخ شکست صحیح و استقلال تخطی‌ها می‌پردازد. در حقیقت آزمون کریستوفرسن استقلال شکست‌ها و پیروزی‌ها از یکدیگر را نشان می‌دهد. به عبارتی نشان می‌دهد که شکست‌ها و پیروزی‌ها ارتباطی با یکدیگر دارند یا خیر. بنابراین اگر آماره محاسبه شده توسط این آزمون از آماره مقدار بحرانی کای دو در سطح اطمینان

موردنظر کمتر باشد، نشان‌دهنده این موضوع است که شکست‌ها و پیروزی‌ها از یکدیگر مستقل می‌باشند (زمردیان، ۱۳۹۴).

$$LR_{CC} = LR_{uc} + LR_{ind} \quad (۶)$$

که در آن LR_{CC} آماره آزمون پوشش شرطی دارای توزیع کای دو با درجه آزادی دو است. در آزمون پوشش شرطی ابتدا یک متغیر شاخص I_t تعریف می‌شود که اگر تخطی رخ دهد مقدار یک را اختیار کرده و اگر تخطی رخ ندهد مقدار صفر را برمی‌گزیند.

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if violation occurs} \\ 0 & \text{if no violation occurs} \end{cases} \quad (۷)$$

بر مبنای آزمون پوشش غیر شرطی، اگر مدل دقیق^{۳۱} باشد، نباید تخطی امروز وابسته به این موضوع باشد که آیا در روز قبل تخطی رخ داده است یا خیر.

۳-۴- بررسی رتبه‌بندی بر اساس تابع زیان^{۳۲}

جهت رتبه‌بندی صندوق‌های مورد بررسی، در صورت صحت تأیید توانایی مدل ارزیابی‌کننده ارزش در معرض خطر از معیار تابع زیان استفاده می‌شود. بدین ترتیب روش‌هایی که این آزمون‌های کفایت را با موفقیت پشت سر می‌گذارند به مرحله دوم می‌رسند. در مرحله اول آزمون‌هایی داشتیم که صرفاً تعداد تخطی‌ها در آن مهم بود و بزرگی تخطی‌ها در انتخاب ورود مدل به مرحله دوم اثری نداشت. لذا تابع زیانی که بتواند بزرگی تخطی‌ها را در برگرد به صورت زیر تعریف می‌نماییم:

$$If_{t+1} = \begin{cases} [x_{t+1} - VaR_t]^2 & \text{if } x_{t+1} < VaR_t \\ 0 & \text{if } x_{t+1} > VaR_t \end{cases} \quad (۸)$$

تابع زیان بالا، بزرگی تخطی‌ها را با توان دو جریمه می‌کند. مدلی را بر مدل دیگر ترجیح می‌دهیم که متوسط تابع زیان آن کمتر باشد. متوسط تابع زیان را نیز به این صورت $\sum_{t=1}^T If_t / N$ تعریف می‌کنیم (سجاد و همکاران، ۱۳۹۳).

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- جامعه آماری و متغیرهای پژوهش

داده‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر برای مدل‌سازی و رتبه‌بندی صندوق‌های ETF با استفاده از تارنمای صندوق‌های سرمایه‌گذاری مورد بررسی و همچنین تارنمای مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران خالص ارزش

روزانه این صندوق‌ها (NAV) برای دوره ابتدای شهریورماه سال ۱۳۹۳ تا انتهای شهریورماه سال ۱۳۹۶ برای صندوق‌هایی که طی این دوره در بازار سرمایه فعالیت داشته و بالغ بر ۱۰۰۰ روز مقادیر خالص ارزش روزانه این صندوق‌ها را اختیار نموده‌اند، جمع‌آوری گردید. بر این اساس، صندوق‌های مورد بررسی شامل موارد زیر است:

جدول ۱- معرفی صندوق‌های مورد بررسی پژوهش

نماد	نام صندوق ETF
کاریس	سپهر کاریزما
آسام	آرمان سپهر آیندگان
آساس	صندوق سرمایه‌گذاری قابل معامله آسمان آرمانی سهام
الماس	قابل معامله امین تدبیرگران فردا
اطلس	توسعه اندوخته آینده

منبع: فرابورس ایران

برای محاسبه بازده این شاخص از بازده لگاریتمی به صورت $r_t = (NAV_t - NAV_{t-1}) \times 100$ که در آن NAV_t برابر $\ln(NAV_t)$ است استفاده می‌نماییم. محاسبه بازدهی کمک خواهد نمود تا در صورت عدم همگن بودن داده‌های مورد استفاده آنها را همگن و هم‌نوع نموده و محاسبات آماری و احتمالاتی آنها را ساده نماییم. جدول (۲) مشخصات آماری متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۲- آماره‌های توصیفی داده‌های بازدهی به همراه نتایج آزمون جارک- برا

شاخص	اطلس	آساس	آسام	کاریس	الماس
میانگین	0.026	0.037	0.026	0.004	0.024
میانه	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000
بیشینه	10.007	3.890	2.163	3.077	3.072
کمینه	-2.560	-3.049	-1.993	-2.988	-3.773
انحراف معیار	0.609	0.721	0.440	0.653	0.663
چولگی	4.016	0.342	0.348	0.161	0.265
کشیدگی	70.167	6.538	7.061	6.357	8.178
جارک- برا	209919	595.644	778.781	521.885	1243.013
احتمال	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جاک- برا نشان‌دهنده رد فرض صفر مبنی بر نرمال بودن برای همه سری‌های بازده می‌باشد. همان‌طور که مشخص است توزیع این دو بازدهی دارای دنباله پهن‌تر نسبت به توزیع نرمال است؛ لذا توزیع تی- استودنت توزیع مناسبی برای برآورد مدل‌های GARCH خواهد بود که در برآوردهای بخش بعدی از این توزیع استفاده خواهد شد.

در این بخش به برآورد توزیع حاشیه‌ای بر اساس رویکرد ARMA-GARCH پرداخته شده است. برای دقت در برآورد صحیح و شناسایی مرتبه دقیق این فرآیند برای مدل $ARMA(p,q)$ با استفاده از روش‌های گدنیسی در نرم‌افزار S-Plus ماتریس آکائیک برای این فرآیند مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن نشان‌دهنده $ARMA(1,1)$ است. به بیان دیگر بهترین مدل با کمترین معیار اطلاعاتی برای بخش میانگین بازدهی هر دو سری زمانی مدل $ARMA(1,1)$ است. از آنجایی که بازدهی سری‌های زمانی مورد آزمون دارای تلاطم خوشه‌ای هستند، برای سازگاری توزیع تجربی بازدهی‌ها لازم است برای آنها توزیع حاشیه‌ای در نظر گرفت. لذا مدل‌های تک متغیره GARCH معرفی شده در بخش قبلی برای هر کدام از سری‌های زمانی مورد بررسی استفاده شده است.

جدول ۳- برآورد مدل‌های واریانس ناهمسانی شرطی بازدهی روزانه داده‌ها

پارامتر	الماس	کاریس	آسام	آساس	اطلس
mu	0.0114	-0.0113***	0.0139***	0.0064	0.0069
ar1	-0.5447	0.9581***	-0.7491***	-0.5742*	0.3036
ma1	0.5470	-0.9521***	0.7736***	0.6004*	-0.3345
omega	0.0289	0.0300	0.0088***	0.0638	0.022***
alpha1	0.1560***	0.0514***	0.0655***	0.1632***	0.1080***
beta1	0.8430***	0.9476***	0.9335***	0.8358***	0.8910***
shape	2.3285***	2.2328***	2.2811***	2.3002***	2.2756***
آزمون Q توان دوم پسماندها	۰٫۷۳	۳٫۱۳	۲٫۳۹	۰٫۳۴	۰٫۴۳
آزمون LM اثرات ARCH	۰٫۰۰۹	۰٫۰۱۳	۲٫۳۶	۰٫۵۵	۰٫۰۶۰

***، ** و * به ترتیب معناداری در سطح ۰٫۰۱ و ۰٫۰۵ و ۰٫۱۰ را نشان می‌دهند.

منبع: نتایج پژوهش

همان‌طور که مشخص است، نتایج حاکی از معناداری پارامترهای مدل تخمین زده شده است. آزمون یونگ باکس برای معناداری تابع خودهمبستگی در مدل برآورد شده نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی بین پسماندهای مدل برآورد شده است که این خودهمبستگی را در سطح ۵٪ تأیید می‌نماید و برازش صحیح این مدل را برای هر دو سری زمانی تضمین می‌کند.

در فرآیند محاسبه ارزش در معرض خطر، از رویکرد پنجره غلتان با طول دوره ۳۰۰ روزه و با درصد اطمینان ۹۹٪ استفاده شده است. مقادیر ارزش در معرض خطر محاسبه شده بر اساس رویکرد پنجره غلتان و پیش‌بینی یک گام به جلو نیز شامل ۸۰۹ مقدار است. نتایج برآورد ارزش در معرض خطر با استفاده از پیش‌بینی یک گام به جلو برای ارزش در معرض خطر پس از محاسبه، مورد پس‌آزمایی بر اساس نسبت تخطی، معیار کوپیک و تابع زیان قرار گرفت. نتایج این آزمون در نگاره ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۴- نتایج آزمون پس‌آزمایی و رتبه‌بندی صندوق‌های ETF

ETFs	رتبه	تابع زیان	احتمال	آزمون کریستوفرسن	احتمال	آزمون کوپیک
الماس	۱	0.0146	0.1899	2.1738	0.1182	2.8134
اطلس	۲	0.0162	0.1499	1.8174	0.2282	1.8607
آسام	۳	0.0164	0.3059	2.3691	0.1250	2.3530
کاریس	۴	0.0181	0.8687	0.2815	0.6414	0.2169
آساس	۵	0.0208	0.8454	0.3359	0.6630	0.1899

***، ** و * به ترتیب معناداری در سطح ۰.۰۱، ۰.۰۵ و ۰.۱۰ را نشان می‌دهد.

منبع: نتایج پژوهش

نتایج نشان‌دهنده این واقعیت است که مقادیر آماره آزمون کوپیک، مقادیر احتمال این آزمون و همچنین آزمون کریستوفرسن در هر صندوق مورد بررسی واقع شده است. فرض صفر در بررسی آزمون کوپیک و کریستوفرسن برابر بودن نسبت شکست و سطح پوشش شرطی و غیرشرطی مورد انتظار است که نشان‌دهنده مناسب بودن مدل و به بیان دیگر قابلیت ارزیابی و اندازه‌گیری ارزش در معرض خطر است. این نتیجه با نتایج بررسی مطالعات ساهی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد به نحوی که معیار ارزش در معرض ریسک را به عنوان معیاری برای رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری ضروری می‌دانند. بر این اساس، تمامی صندوق‌ها را می‌توان بر اساس معیار ارزش در معرض خطر رتبه‌بندی نمود. مطابق با مطالب عنوان شده در این بررسی، می‌توان به رتبه‌بندی بر اساس رویکرد تابع زیان پرداخت. همان‌طور که مشخص است، در این بررسی مقادیر تابع زیان برای هر صندوق نشان‌دهنده معیار رتبه‌بندی است که صندوق‌های قابل معامله الماس، اطلس و آسام رتبه‌های نخست در این بررسی هستند. بدین ترتیب، بر اساس معیار ارزش در معرض خطر، صندوق الماس با کمترین نسبت ریسک در صدر خواهد بود.

۶- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر به بررسی و رتبه‌بندی صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله در سهام (ETFs) پرداخته شد. همان‌طور که عنوان شد اکثر پژوهش‌های صورت‌پذیرفته در این زمینه به بررسی معیارهایی از جمله آلفای

جنسن، شارپ، ترینر، سورتینو، فاما، نسبت اطلاعات و مودیگیلانی پرداخته شده بود. تقریباً تمامی شاخص‌های فوق، بر پایه ارزش بازاری و مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شکل گرفته‌اند؛ اما در تحقیق حاضر، با توجه به ویژگی‌های معیار ارزش در معرض خطر مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان‌دهنده این واقعیت است که صندوق الماس در صدر این رتبه‌بندی بوده و صندوق‌های اطلس و آسام نیز دارای ریسک کمتری بر اساس رهیافت تابع زیان هستند. بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود که در رتبه‌بندی سازمان بورس اوراق بهادار، برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله از رویکرد معرفی شده استفاده شود. این مهم می‌تواند در شرکت‌های سرمایه‌گذاری و نیز توسط سیدگردانان در شرکت‌های کارگزاری و سایر شرکت‌های مرتبط در این حیطه استفاده شود تا موجبات رونق هرچه بیشتر این صندوق‌ها فراهم گردد. لازم به ذکر است در تحقیق انجام شده به طور خاص به مقوله ریسک پرداخته شده است و از آنجایی که صرف اتکا به رتبه‌بندی به روش ذکر شده شاید جامعیت لازم را نداشته باشد، لذا پیشنهاد می‌گردد از معیارهای تلفیقی با در نظر گرفتن بازدهی و ریسک همچون معیار نسبت شارپ تعدیل شده با ارزش در معرض ریسک استفاده شود.

فهرست منابع

- * زمردیان، غلامرضا، (۱۳۹۴)، "مقایسه توان تبیین مدل‌های ناپارامتریک و مدل‌های شبکه عصبی در سنجش میزان ارزش در معرض خطر پرتفوی شرکت‌های سرمایه‌گذاری جهت تعیین پرتفوی بهینه در بازار سرمایه ایران"، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۶، شماره ۲۴، پاییز ۱۳۹۴، صفحه ۷۳-۹۰
- * زمردیان، غلامرضا، (۱۳۹۴)، "مقایسه توان تبیین مدل‌های پارامتریک (اقتصادسنجی) و ناپارامتریک (مونت کارلو) در سنجش میزان ارزش در معرض خطر پرتفوی شرکت‌های سرمایه‌گذاری جهت تعیین پرتفوی بهینه در بازار سرمایه ایران"، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۶، شماره ۲۲، بهار ۱۳۹۴، صفحه ۱۴۷-۱۶۴
- * رهنمای رودپشتی، فریدون؛ قندهاری، شراره؛ (۱۳۹۴)، "برآورد ارزش در معرض خطر مبتنی بر محدودیت بر ارزیابی عملکرد مدیریت پرتفوی فعال در بورس اوراق بهادار تهران"، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۶، شماره ۲۴، پاییز ۱۳۹۴، صفحه ۹۱-۱۱۳
- * کشاورز حداد، غلامرضا؛ حیرانی، مهرداد؛ (۱۳۹۳)، "برآورد ارزش در معرض ریسک با وجود ساختار وابستگی در بازدهی بازارهای مالی: رهیافت توابع کاپولا"، مجله تحقیقات اقتصادی- دوره ۴۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، صفحه ۸۶۹-۹۰۲
- * کشاورز حداد، غلامرضا، (۱۳۹۴)، "اقتصادسنجی سری‌های زمانی مالی"- نشر نی
- * سجاد، رسول؛ هدایتی، شهره؛ هدایتی، شراره؛ (۱۳۹۳)، "برآورد ارزش در معرض خطر با استفاده از نظریه ارزش فرین در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری، دوره ۳، شماره ۹، بهار ۱۳۹۳، صفحه ۱۳۳-۱۵۵

* ادبی فیروزجائی، باقر؛ مهرآرا، محسن؛ محمدی، شاپور؛ (۱۳۹۵)، "برآورد و ارزیابی ارزش در معرض ریسک بورس اوراق بهادار تهران بر مبنای روش شبیه‌سازی پنجره"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۲۳، بهار ۱۳۹۵

- * Aloui, C., Mabrouk, S., (2010). "Value-at-risk estimations of energy commodities via longmemory, asymmetry and fat-tailed GARCH models", *Energy Policy*, 38, 2326–2339.
- * Arora, Kavita, (2015). "Risk-Adjusted Performance Evaluation of Indian Mutual Fund Schemes", SAGE Publications, 19.1, 79-94.
- * Arouri, M., Lahiani, A., Lévy, A., Nguyen, D.K., (2012). "Forecasting the conditional volatility of oil spot and futures prices with structural breaks and longmemory models", *Energy Econ*, 34 (1), 283–293.
- * Baillie, R., Bollerslev, T., Mikkelsen, H., (1996). "Fractionally integrated generalized autoregressive conditional heteroscedasticity", *J. Econ*, 74, 3–30.
- * Basel Committee on Banking Supervision, (1996). "Supervisory framework for the use of backtesting in conjunction with the internal model-based approach to market risk capital requirements." Bank for International Settlements, Basel, Switzerland.
- * Basel Committee on Banking Supervision, (2004). "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards", Bank for International Settlements, Basel, Switzerland.
- * Baur, D.G., McDermott, T.K., (2010). "Is gold a safe haven? International evidence.", *J. Bank, Finance*, 34, 1886–1898.
- * Bollerslev, T., (1986). "Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity", *J. Econ*, 31, 307–327.
- * Browne, F., Cronin, D., (2010). "Commodity prices, money and inflation", *J. Econ. Bus*, 62, 331–345.
- * Engle, R.F., (1982). "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of UK inflation", *Econometrica*, 50, 987–1008.
- * Engle, R.F., Bollerslev, T., (1986). "Modelling the persistence of conditional variances", *Econ. Rev*, 5, 1–50.
- * Aas, K., & Berg, D., (2009). "Models for construction of multivariate dependence a comparison study", *European Journal of Finance*, 15 (7–8), 639–659.
- * Embrechts, P., Lindskog, F., & McNeil, A., (2003). "8 modelling dependence with copulas and applications to risk management", In S. T. Rachev (Ed.), *Handbook of heavy tailed distribution in finance*, 329–384.
- * Engle, R. F., (1982), "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation", *Econometrica*, 50(4), 987–1007.
- * Frees, E.W., Carriere, J., & Valdez, E., (1996), "Annuity valuation with dependent mortality", *The Journal of Risk and Insurance*, 63 (2), 229–261.
- * Patel, Mahesh K and Kalpesh P. Prajapati, (2012). "Comparative Study On Performance Evaluation of Mutual Fund Schemes Of Indian Companies, Researchers world", *Journal of Arts, Science & Commerce Vol-III, Issue3* (3), 47-59.
- * Shivangi Agarwal, Nawazish Mirza, (2017). "A study on the risk- adjusted performance of mutual funds industry in India", *Review of Innovation and Competitiveness*, V3, i1

یادداشت‌ها

- ¹ Exchange-Traded Funds
- ² Net Asset Value
- ³ Nasdaq
- ⁴ World Federation of Exchanges
- ⁵ Superior Performance
- ⁶ Inferior Performance
- ⁷ Sharpe, Bailey & Alexander (1999), P.825
- ⁸ Strong, (2000), P.431
- ⁹ Risk-Adjusted Measures of performance
- ¹⁰ Haugen, (1993)
- ¹¹ Jensen's Alpha
- ¹² Sharpe's Ratio
- ¹³ Treynor's Ratio
- ¹⁴ Sortino Ratio
- ¹⁵ Fama's Ratio
- ¹⁶ Information Ratio
- ¹⁷ Modigliani & Modigliani (M2)
- ¹⁸ Parametric approaches
- ¹⁹ Nonparametric approaches
- ²⁰ Semi parametric approaches
- ²¹ Minimum Acceptable Return
- ²² Cresson, Cudd and Lipscomb (2002)
- ²³ Artikis (2002)
- ²⁴ Patel and Prajapati
- ²⁵ Arora
- ²⁶ Agarwal and Mirza
- ²⁷ Back Testing
- ²⁸ Rolling Window
- ²⁹ Unconditional Coverage Test
- ³⁰ Conditional Coverage Level
- ³¹ Accurate
- ³² Loss function