فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، شماره پنجاه و دوم، پاییز ۱۴۰۴- صفحات ۲۹۰-۲۶۷

تأثیر متنوع‌سازی ارزهای مجازی در کاهش ریسک سبد مالی سرمایه‌گذاران

نوع مقاله: پژوهشی

وحید محبوبی متین[۱]
سید عباس برهانی[۲]
یزدان گودرزی فراهانی[۳]
حسین مقدم[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۹

چکیده

رمزارزهایی مانند بیت‌کوین، اتریوم و تتر به عنوان رایج‌ترین ارزهای مجازی شناخته می‌شوند و با استفاده از پروتکل‌های رمزنگاری و یا سیستم‌های کدگذاری بسیار پیچیده، انتقال اطلاعات حساس را رمزنگاری کرده و واحد مبادله‌ی خود را ایمن می‌سازند. تراکنش‌های این ارزها در سیستم بلاک‌چین ثبت می‌شوند و یکپارچگی آنها قابل تأیید است. یکی از مهم‌ترین مباحث و موضوعات مطرح در بازارهای مالی، آگاهی از میزان ریسک بازار است چرا که نقش به سزایی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران دارد. هدف این مطالعه برآورد اثر متنوع سازی رمز ارزها بر کاهش ریسک سبد مالی سرمایه‌گذاران در بازه زمانی ۲۰۱۷ – ۲۰۲۴ بود. در این راستا به منظو برآورد ریسک سبدسرمایه گذاری از روش $CVaR$ استفاده شد. همچنین به منظور برآورد مدل تحقیق از رگرسیون انتقال ملایم (STR) استفاده شد. جامعه آماری مطالعه حاضر بازار رمز ارزها و نمونه آماری شامل بیت کوین، اتریوم، تتر، لیت کوین و باینس کوین بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که میانگین ریسک در اتریوم بیشتر از سایر رمز ارزهای مورد مطالعه بوده است. علاوه بر این مشاهده

---

۱ دانشجوی دکتری گروه مالی و حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران
moj.akbari02@gmail.com

۲ استادیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران (نویسنده مسئول)
sa.sborhani1352@iau.ac.ir

۳ استادیار، گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران
y.gudarzi@qom.ac.ir

۴ استادیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران
h.moghadam@iau.ac.ir

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

گردید که اثر شاخص تنوع سازی سبد رمز ارز بر ریسک سبد سرمایه‌گذاری منفی و غیرخطی بوده و با متنوع سازی سبد دارایی منجر به کاهش در ریسک سبد سرمایه‌گذاری رمز ارزها شده است.

کلیدواژه‌ها: ریسک سبد سرمایه‌گذاری، متنوع سازی، بیت کوین، ارزش در معرض خطر شرطی، مدل رگرسیون انتقال ملایم.

طبقه بندی JEL: G32، G01، P24، C58، B28

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

مقدمه

همواره یکی از اطلاعات مهم و حساس برای تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، اطلاع یافتن از ریسک سرمایه‌گذاری است. بنابراین سرمایه‌گذاران علاوه بر تمرکز بر بازدهی سرمایه‌گذاری، بر ریسک آن نیز تمرکز دارند. به جهت اینکه ریسک مفهومی انتزاعی است، بسیاری از صاحب‌نظران حوزه اقتصاد مالی بر شناخت ریسک و یافتن روش‌هایی برای اندازه‌گیری آن تمرکز داشته‌اند (گارزون و هیرو[1]، ۲۰۲۲). متنوع ساختن مجموعه سرمایه‌گذاری، ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. هدف توسعه دهندگان رمز ارز ایجاد یک سیستم پرداخت الکترونیک شبه نقد و غیرمتمرکز بوده است. فناوری بلاکچین اجازه میدهد تا یک واحد پولی درست همانند وجه نقد، بدون نیاز به یک قدرت مرکزی انتقال یابد. نوسان قیمت و مسائل مربوط به مقیاس گذاری همواره نگرانی‌هایی را در مورد مناسب بودن رمز ارز به عنوان یک ابزار پرداخت، ایجاد نمودند. با این حال، بیت کوین و سایر ارزهای مجازی به عنوان یک کلاس دارایی نباید مورد غفلت واقع شوند. فناوری بلاکچین زیرساختی را فراهم میکند که برنامه‌های کاربردی بسیاری را ممکن می‌سازد. این برنامه-های کاربردی می‌تواند منجر به تغییرات گسترده‌ای در دنیای مالی و بسیاری بخش‌های دیگر شود (ژانگ و دینگ[2]، ۲۰۲۱).

سال ۲۰۲۲ برای بازار ارزهای مجازی نامطلوب بوده است. در می ۲۰۲۲، سومین کوین بزرگ TerraUSD-Classic (USTC)، ارزش دلاری خود را از دست داد و حدود ۵۰۰ میلیارد دلار در بازار ارزهای مجازی و حدود ۲۰ درصد در اکوسیستم دی‌فای از بین رفت. بیت کوین، شاخص کلی فعالیت ارزهای مجازی، از حدود ۶۸۰۰۰ دلار به زیر ۲۰۰۰۰ دلار سقوط کرد. از آنجایی که چندین وام دهنده جهانی ارز مجازی مانند سلسیوس برداشت‌ها را به حالت تعلیق درآوردند، سقوط Terra اولین دومینویی بود که منجر به «زمستان ارز مجازی» شد. این یک شکست بزرگ و شروع انتقال بحران در بازار ارزهای مجازی بود. بدتر از آن، FTX، یکی از بزرگ‌ترین صرافی‌های ارزهای مجازی به ارزش ۳۲ میلیارد دلار، یک شبه به دلیل مشکلات حاکمیتی سقوط کرد. وال استریت ژورنال کسری پول نقد FTX را حدود ۸ میلیارد دلار تخمین زد. توقف برداشت سرمایه‌گذاران باعث ورشکستگی سایر شرکت‌های تجاری با سرمایه‌گذاری در FTX (مثلاً BlockFi و Voyager) شد. با از دست دادن حدود ۲۰ درصد از ارزش بازار ارزهای مجازی در نوامبر ۲۰۲۲، سقوط FTX ضربه بزرگی به اعتماد سرمایه گذاران بود. این موضوع نشان دهنده بروز ریسک در بازار ارزهای مجازی بود (اخترالزمان و همکاران[3]، ۲۰۲۳).

1 Garzón and Hierro
2 Zhang and Ding
3 Akhtaruzzaman et al

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

با تعمیم مفهوم ذکر شده از بازارهای مالی به بازار ارزهای مجازی می‌توان بیان کرد که از زمان ایجاد بیت‌کوین به عنوان اولین ارز مجازی تاکنون، ارزش و بهای ارزهای مذکور نوسانات زیادی را تجربه کرده است اما در یک نگاه کلی و کلان به روند حرکتی قیمت بیت کوین و ارزش بازار ارزهای مجازی، نشان از صعودی بودن ارزش آن و بزرگ‌تر شدن بازار مربوطه است. نوسانات ارزش بیت کوین به عنوان شاخصی برای تقاضای آن و روند تقاضایی در بازار ارز مجازی در نظر گرفته می‌شود. به تعبیری با افزایش ارزش بیت کوین، تعداد متقاضیان این ارز و کاربران بازار ارزهای مجازی رو به فزونی می‌گذارد (بوچلز و همکاران[1]، ۲۰۱۲).

با آگاهی از این موضوع که بازار ارزهای مجازی، مناسبات اقتصادی و مالی در دنیا را تحت تأثیر قرار داده و به تدریج گستره نفوذ آن بیشتر می‌شود و با شناخت نسبت به این موضوع که بازدهی با ریسک همراه بوده و هیچ یک از بازارهای مالی بدون ریسک نیست، پژوهش حاضر درصدد مطالعه و بررسی ریسک سبد سرمایه‌گذاری بازار ارزهای مجازی با مطالعه چند ارز پر متقاضی و دارای ارزش بازاری بالا است. در این راستا در مطالعه حاضر ابتدا به برآورد و محاسبه شاخص ریسک مالی سرمایه‌گذاران پرداخته شده، سپس با استفاده از مدل‌های غیرخطی و آستانه‌ای به بررسی اثر تنوع بخشی سبد دارایی رمز ارزها بر ریسک سبد سرمایه‌گذاری پرداخته می‌شود.

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم به بررسی ادبیات نظری تحقیق پرداخته شده است. بخش سوم اختصاص به روش شناسی تحقیق دارد. در بخش چهارم مدل تجربی برآورده شده و در نهایت به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته شده است.

۱. ادبیات نظری تحقیق

مفهوم ریسک در بازار مالی نقش کلیدی بازی میکند بنابراین باید آن را شناخت و اندازه‌گیری کرد و برنامه‌ای در نظر گرفت که بتواند ریسک‌های غیر ضروری را از بین برده ریسک‌های همراه با فرصت را مدیریت کند. ضمناً یادآوری این نکته نیز ضروری است که ریسک لزوماً پدیده‌ای منفی نیست بلکه به همراه هر فرصتی ریسک نیز وجود دارد و اصولاً نمیتوان کلیه ریسک‌ها را از بین برد چرا که کلیه فرصت‌ها نیز بدین صورت از بین می‌روند. ریسک یکی از اولین دغدغه‌های سرمایه-گذاران است. البته سرمایه‌گذاران موفق کسانی هستند که سطح قابل قبولی از ریسک را بپذیرند چرا که به این موضوع واقفند که نمیتوان نتایج مطمئن و بازدهی بیشتر را هم زمان تجربه کرد. ضمناً آنان آگاه هستند که شرایط عدم اطمینان همیشه به مفهوم ایجاد شرایط منفی نیست در حقیقت میتوان گفت، باتوجه به موضوع مورد بررسی، اگر شرایط عدم اطمینان به احتمال بیشتری

[1] Buchholz et al

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

به شرایط با توفیقات مثبت ختم شود انتخاب آن عقلانی خواهد بود. اما نکته اساسی در نظر گرفتن ریسک به عنوان یک معیار مهم جهت تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری است و سرمایه گذارانی که بدون در نظر گرفتن میزان ریسک تن به سرمایه‌گذاری می‌دهند خود را در شرایط زیان باری قرار داده‌اند زمان تشخیص دامنه نوسانات نیز دقیقا قبل از سرمایه‌گذاری است (گانگ جین و همکاران، ۲۰۲۲).

انحراف معیار، یکی از روش‌ها برای توصیف ریسک است و به اجمال جوابی مناسب در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد در عین حال سرمایه‌گذاران خصوصاً سرمایه‌گذاران خرد به روش‌های دیگری به تجسم ریسک می‌پردازند. سرمایه‌گذارن شخصی براساس قضاوت شهودی و آنچه در بازار می‌بینند به رابطه بین ریسک و بازده می‌اندیشند (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۹).

طی سال‌های اخیر با پیشرفت تحقیقات علمی مفهوم ریسک نیز تغییر کرده است. در نخستین سال‌های دهه ۹۰ تحلیلگران برای ارزیابی یا تعیین ریسک اوراق بهادار، به ترازنامه توجه می‌کردند؛ یعنی، هرقدر میزان وام یا بدهی‌های یک شرکت بیشتر بود، ریسک سهام شرکت را بیشتر تخمین می‌زدند. امروزه اکثر پژوهشگران ریسک سرمایه‌گذاری را با انحراف معیار نرخ بازده، مرتبط می‌دانند؛ یعنی هر قدر بازده سرمایه‌گذاری بیشتر تغییر کند سرمایه‌گذاری مزبور، ریسک بیشتری خواهد داشت به عبارت دیگر، هنگامی که یک سرمایه‌گذار میخواهد درباره خرید یک نوع سهام یا اوراق قرضه تصمیم بگیرد می‌تواند از انحراف معیار بازده سال‌های گذشته، به مثابه معیار ریسک استفاده کند.

ریسک سرمایه‌گذاری احتمال وقوع بازده واقعی به غیر آنچه که انتظار می‌رود، است. لذا، هر اندازه تغییر پذیری نتایج بیشتر باشد سرمایه‌گذاری ریسک‌دارتر خواهد بود. درصورتی که اوراق بهادار ریسک دار هستند مسئله اصلی هر سرمایه‌گذار تعیین مجموعه اوراق بهاداری که مطلوبیت آن حداکثر است. این مسئله معادل انتخاب پرتفوی بهینه از مجموعه پرتفوی‌های ممکن است که تحت عنوان مسئله انتخاب پرتفوی نامیده می‌شود. مدل این مسئله در سال ۱۹۵۲ توسط مارکویتز ارایه گردید. مقاله منتشره وی معمولاً به عنوان منشا تئوری نوین پرتفوی شناخته می‌شود. رویکرد مارکویتز برای انتخاب پرتفوی با این فرض شروع می‌شود که شخصی مقدار مشخصی پول برای سرمایه‌گذاری در اختیار دارد این مبلغ برای یک مدت زمان مشخص که دوره نگهداری سرمایه گذاری نامیده می‌شود سرمایه گذاری خواهد شد. در انتهای دوره، نگهداری، اوراق بهاداری که در ابتدای دوره خریداری گردیده‌اند فروخته خواهند شد. سپس مبلغ مورد نظر، مصرف یا سرمایه‌گذاری مجدد خواهد شد. بنابراین رویکرد مارکویتز را میتوان رویکرد تک دوره‌ای در سرمایه‌گذاری نامید در رویکرد سنتی نظریه پرتفوی سرمایه گذار بایستی بازده مورد انتظار اوراق مختلف را در

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

زمان t=۰ تخمین بزند و سپس در اوراق بهاداری که بیشترین بازده مورد انتظار را دارند سرمایه گذاری نماید. سرمایه گذاری که در پی حداکثر نمودن بازده مورد انتظار و حداقل کردن عدم اطمینان (ریسک) است دو هدف متضاد پیش رو دارد که بایستی در برابر یکدیگر موازنه گردند یکی از نتایج جالب توجه این دو هدف متضاد این است که سرمایه‌گذار بایستی از طریق خرید چندین اوراق بهادار، تنوع بخشی نماید.

مفاهیم بهینه سازی سبد سهام و تنوع بخشی به مثابه ابزاری در راستای توسعه و فهم بازارهای مالی و تصمیم گیری مالی درآمده‌اند. انتشار نظریه سهام مارکویتز، اصلی‌ترین و مهم ترین موفقیت در این راستا بود. از زمانی که مارکویتز مدل خود را منتشر کرد این مدل تغییرات و بهبودهای فراوانی را در شیوه نگرش مردم به سرمایه گذاری و سبد سهام ایجاد کرد و به عنوان ابزاری کارا برای بهینه سازی سبدد سهام بکار گرفته شده است. مارکویتز پیشنهاد کرد که سرمایه‌گذاران ریسک و بازده را به صورت توامان در نظر می‌گیرند و میزان تخصیص سرمایه بین فرصت‌های سرمایه‌گذاری گوناگون را براساس تعامل بین این دو انتخاب نمایند. ارزهای مجازی مانند بیت کوین، توجهات زیادی را در سطح جهانی به خود جلب نمودند. ارز مجازی به دلیل مسائلی مانند امکان استفاده به عنوان یک ابزار انتقال غیرقانونی پول، و ورشکستگی بعضی بورس‌ها، به طور گسترده و به یک روش مثبت مورد ارزیابی قرار نگرفته است. علاوه براین، فناوری زیربنایی ارز مجازی به طور مداوم درحال پیشرفت است و انتظار میرود با گسترش بیشتر نظام حقوقی، که پتانسیلهای استفاده از آن (ارز مجازی) را مشخص میکند، ارز مجازی تبدیل به یک جریان اصلی در آینده گردد (آقامحمدی و همکاران، ۱۴۰۲).

سرمایه گذاران همواره به دنبال ابزارهای سرمایه گذاری جایگزینی هستند تا با استفاده از آن بتوانند به سبد سرمایه گذاری خود تنوع بخشند و یا از مزایای پوشش ریسک ناشی از این ابزارها استفاده نمایند. ارزهای مجازی و بویژه بیت کوین به عنوان شاخص‌ترین آنها، با توجه به دلیل متوسط بازدهی بالا و همبستگی اندک با دارایی های مالی عمده (اصلی) می‌تواند ابزاری مفید برای مدیریت سبد سرمایه گذاری باشد.

نکته مورد توجه در خصوص ریسک سبد سرمایه‌گذار توجه به تنوع در دارایی و تغییر در دارایی‌های مالی جدید مانند رمز ارزها است. جهانی‌شدن مقوله‌ای است که به وابستگی متقابل کشورهای جهان به یکدیگر منجر شده است و نمونه بارز آن در حوزه اقتصاد به چشم می‌خورد که نتیجه آن روند رو به رشد تجارت بین‌المللی کالاها و خدمات، جریان بین‌المللی سرمایه و گسترش سریع و وسیع در حوزه فناوری اقتصاد است. نتیجه جهانی شدن، ادغام مرزهای اقتصادی و ادغام

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

مرزهای بازارها است و بازار جهانی نسبت به این موضوع که کالا و یا خدمتی دقیقا در کجا تولید می‌شود بی‌تفاوت شده است (یزدانی و مارکاری، ۱۴۰۰).

چنین تغییراتی در سطح بین‌المللی و از بین رفتن مرزهای اقتصادی، باعث شکل‌گیری مفاهیم و پایه‌های بازاری جدید در شاخه اقتصاد و به خصوص اقتصاد مالی شده است (ارغوانی و میراحمدی، ۱۳۹۸). یکی از مکاتب فکری جدید شکل گرفته در حوزه ارزهای مجازی است که قواعد جغرافیایی و مرزهای ملی اقتصادی کشورها را به چالش کشیده و کارکرد سنتی بازارهای مالی و به طور کل اقتصاد را دگرگون نموده است (گلخوف و همکاران[1]، ۲۰۱۵). شکل‌گیری ارزهای مجازی نظیر بیت‌کوین چنان سریع شکل گرفت که جنبه‌های تئوریک و محتوایی آن، اثرگذاری آن بر سایر بخش‌های اقتصادی و ویژگی‌های منحصربفرد آن چندان نتوانسته مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

با توجه به اهمیت ریسک در سرمایه‌گذاری، مطالعات متعددی به بررسی این موضوع و نقش آن در بازارهای مالی مختلف پرداخته‌اند. همچنین به جهت نوظهور بودن بازار ارزهای مجازی، این بازار هم بسیار مورد استقبال سرمایه‌گذاران است. در ادامه به چند مورد از مطالعات صورت گرفته در این حوزه اشاره خواهد شد.

جالان و متکوسکی[2] (۲۰۲۳) به بررسی ریسک در بازار ارزهای مجازی پرداختند. در این مطالعه از اطلاعات آماری ۱۰۰ رمز ارز متناسب با قیمت و حجم معامله در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۲ بر اساس فراوانی اطلاعات روزانه استفاده شد. به منظور محاسبه ریسک از روش ارزش در معرض خطر استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که علیرغم شکست در رمزهای DTX و Terra میزان ریسک سبد سرمایه‌گذاری در ارزهای مجازی دچار کاهش و افزایش نشده است.

مینگ یوآن و همکاران (۲۰۲۲) به انتشار ریسک در بازار ارزهای مجازی بر اساس تجزیه و تحلیل شبکه پرداختند. این مطالعه بر اساس تجزیه و تحلیل، شبکه انتشار ریسک در بازار رمزارزها را طی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱ بررسی می‌کند با مقایسه وضعیت مکانی و جغرافیایی شبکه‌های رمزارزها، سهام و شبکه‌های ارز خارجی متوجه شد که ریسک‌ها ممکن است به جای بازارهای مالی سنتی راحت‌تر در بازار رمزارزها پخش شوند همچنین این مطالعه وسعت و عمق انتشار ریسک را برای رمزارزها اندازه گیری کرده و مدل‌های رگرسیونی پانل را برای شناسایی عواملی که در انتشار ریسک نقش دارند، مورد برآورد قرار داده است. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که

1 Glukhov et al.
2 Jalan and Matkovskyy

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

رمزارزها با ارزش بازار بزرگ و سایر رمزارزها که با کاهش قیمت یا گردش مالی کم را تجربه میکنند نیز در انتشار ریسک نقش دارند.

لی و وانگ (۲۰۲۱) به بررسی ریسک سرمایه‌گذاری و متنوع سازی سبد دارایی با رویکرد شبکه پرداختند. در این مطالعه تأثیر تنوع پرتفوی بر ریسک سرمایه‌گذاری بانکی، که در آن اثر شبکه گنجانده شده است، بررسی گردید. در این مطالعه سه نوع شبکه بین بانکی، یعنی شبکه‌های تصادفی، شبکه‌های جهان کوچک و شبکه‌های بدون مقیاس تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که تأثیر تنوع پرتفوی بر ریسک سرمایه‌گذاری بانکی به ساختارهای شبکه بین بانکی و انواع شوک بستگی دارد. ابتدا ریسک سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد و سپس با افزایش سطح تنوع پرتفوی در مورد شوک فردی کاهش می‌یابد.

گکلاس[1] (۲۰۲۲) به مطالعه نوسانات واقعی بازده بیت‌کوین و پیش‌بینی آن توسط فعالیت‌ها و تراکنش‌ها در شبکه بیت‌کوین پرداخت. به این منظور از مدل خودرگرسیون ناهمگن خطی استفاده شد. پیش‌بینی‌های خارج از نمونه برای نوسانات واقعی بازده بیت‌کوین با استفاده از الگوریتم‌های همچون پیش‌بینی‌های تصادفی انجام و یافته‌ها نشان داد تراکنش‌های روی بلاکچین، دقت پیش‌بینی خارج از نمونه را در تمام افق‌های پیش‌بینی در نظر گرفته شده، بهبود می‌بخشد.

آنته و فیدلر[2] (۲۰۲۱) برای مطالعه واکنش بازار به معاملات بزرگ بیت‌کوین، اثرات ۲۱۳۲ تراکنش شامل حداقل ۵۰۰ تراکنش بیت‌کوین را تجزیه و تحلیل کرد. با وجود این‌که نتایج برای همه تراکنش‌ها قطعی نبود، تجزیه و تحلیل، با توجه به اندازه تراکنش، اثرات قابل توجه قیمت‌ها را بسته به نوع تراکنش‌ها نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن بود که بازار ماهیت انتقال و قیمت‌ها را در اطلاعات جدید تشخیص می‌دهد.

هاوو و همکاران[3] (۲۰۲۱) از رگرسیون چندک (کوانتیل) برای بررسی قدرت پیش‌بینی تراکنش‌های بیت‌کوین برای پیش‌بینی بازده بیت‌کوین در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۳ تا دسامبر ۲۰۱۸ استفاده می‌کند. تراکنش‌های بیت‌کوین با استفاده از حجم معاملات، تعداد تراکنش‌های منحصر به فرد و تعداد آدرس‌های منحصر به فرد بیت‌کوین اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد تراکنش‌های بالاتر زمانی که بازار در وضعیت صعودی/ نزولی قرار دارد، بازده بیت‌کوین را بالاتر/ پایین‌تر پیش‌بینی کرده است. همچنین نتایج گویای آن بود بسته به علامت و اندازه تراکنش‌ها در بین چندک‌ها، رابطه بین میزان تراکنش‌ها و بازدهی بیت‌کوین نامتقارن بوده و رابطه پیش‌بینی‌شده در چندک‌های بالا یا پایین دارای توزیع شرطی می‌شود.

---

1 Gkillas et al.
2 Ante and Fiedler
3 Hau et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

معصوم‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی انقلاب زنجیره بلوکی و تلاطم بازار بورس ایران پرداختند. تعیین عوامل موثر بر تلاطم و ریسک بازار سهام با گسترش مدل‌های قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. یکی از متغیرها که رابطه تنگاتنگی با بازارهای مالی دارد، فناوری زنجیره بلوکی است. از این رو این مطالعه به بررسی تأثیر فناوری زنجیره بلوکی بر تلاطم ریسک کل در ۸۴ شرکت منتخب بازار بورس کشور طی فروردین ۱۳۹۰ تا مرداد ۱۴۰۰ با استفاده از رویکرد خودرگرسیون برداری داده‌های پنلی پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تابع ریسک در دوره اول نسبت به تغییرات فناوری زنجیره بلوکی واکنش مثبت با شیب صعودی اما بعد از دوره دوم تأثیر شوک‌های فناوری زنجیره بلوکی بر ریسک شرکت‌ها مثبت با شیب ثابت بوده است. هم چنین تابع ریسک کل از اولین دوره نسبت به تغییرات فناوری زنجیره بلوکی واکنش مثبت با شیب صعودی داشته است.

خاتمی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی تأثیر رمز ارزها بر بازار بورس اوراق بهادار با استفاده از روش فراتحلیل پرداختند. این مطالعه پژوهش‌های انجام شده از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ را مورد بحث و بررسی قرار داده است. نتایج این پژوهش که با بهره گیری از روش فراتحلیل انجام گرفته است و به ترکیب آماری نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینهٔ بررسی تأثیر رمز ارزها بر بازار بورس اوراق بهادار پرداخته است، نشان داد که اندازه اثر کشف شده برای اکثر مطالعات معنادار است.

آقامحمدی و همکاران (۱۴۰۲) به ارائه یک مدل بهینه سازی برای ارزیابی ریسک ورود ارز دیجیتال به پرتفوی ارزی بانکداری اسلامی در کشور ایران پرداختند. ارز مجازی نوعی پول مجازی متکی بر اصول رمزگذاری است که موجب معتبر ساختن تراکنش‌ها می‌شود. در واقع اولین سیستم پرداخت الکترونیک غیرمتمرکز است که توانسته مشکل دو بار خرج شدن یک واحد پول مجازی را حل کند. یکی از اهداف مهم روی کار آمدن پول‌های مجازی، تسهیل انجام امور مالی و ایجاد پولی بدون حضور واسطه‌ها و بانک‌ها است، به طوری که امکان دستکاری این پول‌ها توسط دولت وجود ندارد و بانک‌ها هم نمی‌توانند ارزش آن را کم یا زیاد کنند. در حال حاضر در بانکداری اسلامی کشور ایران، قوانین مربوط به استفاده از ارزهای دیجیتال تصویب نگردیده است و استفاده از ارزهای خارجی ریسک‌های متعددی را برای بانک‌ها و کشور به وجود آورده است. در پژوهش حاضر، ابتدا ریسک مربوط به یک پرتفوی ارزی مورد استفاده بانک‌ها در ایران با استفاده از روش ارزش در معرض خطر محاسبه شده و سپس، با اضافه نمودن ارز مجازی به پرتفوی، مجددا ریسک مربوط به آن محاسبه شده است و در نهایت، مدل بهینه پرتفوی ارائه گردیده است. نتایج حاصل از پژوهش، حاکی از کاهش ریسک پرتفوی است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

با مروری بر مطالعات پیشین صورت گرفته در داخل و خارج از کشور مشخص گردید که نوآوری مطالعه حاضر در برآورد و محاسبه شاخص ریسک مالی سبد سرمایه‌گذاری با استفاده از ارزش در معرض خطر شرطی برای ارزهای مجازی بوده است. علاوه بر این در این مطالعه به محاسبه شاخص متنوع سازی سبد دارایی در ارزهای مجازی پرداخته شده است. در نهایت با استفاده از الگوهای غیرخطی به بررسی رابطه بین متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز و ریسک مالی سرمایه‌گذاری پرداخته شده است.

۲. روش شناسی تحقیق

در قسمت اول به برآورد شاخص ریسک مالی سرمایه‌گذاری پرداخته شده است. در مدل مارکویتز هر سرمایه‌گذار میخواهد بازه مورد انتظار را که مطلوب است، در سطح عدم اطمینان بازده یا ریسک مشخص که نامطلوب است، حداکثر کند. معیارهای انتخاب بهینه سبد سهام در مدل مارکویتز، میانگین بازده دارایی‌ها به عنوان بازده مورد انتظار و واریانس بازده دارایی‌ها است. مدل کلی میانگین-واریانس مارکویتز برای یافتن مرز کارا به صورت رابطه (۱) است.

$$Maximize\ U = \gamma E(R_P) + (1-\gamma)\sigma_P \qquad (۱)$$

$$st: \quad \sum_{i=1}^{N} x_i = 1 \quad , 0 \le \gamma \le 1$$

بطوریکه $E(R_P)$ میانگین بازدهی پرتفوی است. σ_P میزان ریسک سبد است. ارزش در معرض ریسک یا همان VaR یک معیار اندازه گیری ریسک است که حداکثر زیان مورد انتظار را در یک موقعیت سرمایه گذاری خاص و برای سطح اطمینان خاصی تخمین میزند؛ به‌عبارت‌دیگر با سطح اطمینان $1-\alpha$، VaR کوچکترین عدد تابع l است. به طوریکه احتمال ضرر L از l تجاوز کند، حداکثر برابر با $1-\alpha$ است؛ به عبارت دیگر خواهیم داشت (آدریان و همکاران[۱]، ۲۰۱۶):

$$VaR_\alpha = \inf\{l \in R: P(L \ge l) \le 1-\alpha\} = F^{-1}(\alpha) \qquad (۲)$$

دو رویکرد عمده برای تقریب ارزش در معرض ریسک وجود دارد:

۱. رویکرد پارامتریک که شامل روش واریانس-کواریانس، روش تقریب کورنیش- فیشر، روش میانگین متحرک، میانگین متحرک وزنی و خانواده GARCH و غیره است (این روش دارای محدودیت‌ها مانند فرض نرمال بودن توزیع بازده دارد).

---

۱ . Adrian and et al

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

۲. رویکرد ناپارامتریک که شامل روش‌های شبیه سازی تاریخی و روش مونت‌کارلو است. اخیراً روش‌های نیمه پارامتریک نیز تبیین شده است که با استفاده از توزیع پارتو به روش نظریه حدی مشهور است.

از محدودیت‌های ارزش در معرض خطر میتوان به در نظر نگرفتن خاصیت تنوع بخشی اشاره کرد. به این معنا که VaR پرتفوی از مجموع VaR دارایی‌های تشکیل دهنده آن پرتفوی بیشتر است. بنابراین VaR به دلیل فقدان ویژگی جمع‌پذیری جزئی همیشه نمی‌تواند به عنوان یک شاخص ریسک منسجم مورد استفاده قرار گیرد (جراردی و ارگون[1]، ۲۰۱۳). یکی از سنجه‌هایی که مشکل بالا را شامل نمی‌شود، ارزش در معرض ریسک شرطی است. این سنجه، میانگین ارزش‌های در معرض ریسک در سطح اطمینان تعیین شده یا به عبارت دیگر میانگین حداکثر زیان‌های انتظاری در یک سطح اطمینان تعیین شده را برآورد میکند. ارزش در معرض ریسک شرطی یک متغیر تصادفی که نمایانگر زیان است، در سطح معناداری α که به صورت زیر است:

$$CVaR_{\alpha}(X) = \frac{1}{1-\alpha}\int_{\alpha}^{1} VaR_{\beta}\, d\beta \qquad (۳)$$

استفاده از الگوهای غیرخطی از قبیل مدل رگرسیون انتقال ملایم منجر به این شده که تحت شرایط وضعیت متفاوت از متغیر گذار ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته متفاوت باشد. در این مدل رژیم حاکم توسط متغیر انتقال و فاصله آن با حد آستانه مشخص می‌شود. به عبارت دیگر، میزان اثرگذاری متغیرهای الگو بر یکدیگر، به وضعیت متغیر انتقال و میزان تفاوت آن از حد آستانه منوط است. به کار بستن اینچنین مدلی بر روی بازدهی رمز ارزها، امکان شناسایی رژیم‌ها و عامل تعویض رژیم رفتاری بازده را فراهم می‌نماید، همچنین علاوه بر این سرعت انتقال یا تعویض رژیم‌ها می‌تواند منعکس کننده سرعت فرآیند انطباق سرمایه‌گذاران باشد، به عنوان مثال با چه سرعتی سرمایه گذاران به اخبار مالی واکنش نشان می‌دهند، یک انتقال ملایم نشان دهنده انطباق‌پذیری پایدار و آهسته‌تر در حالی که یک انتقال تند (ناگهانی) از یک رژیم به رژیم دیگر نشانه‌ای از انطباق پذیری سریع‌تر و چابک‌تر به اخبار یا شوک‌های مالی است (فاهمی[2]، ۲۰۱۷).

مدل غیرخطی رگرسیون انتقال ملایم (STR) به شکل استاندارد زیر تعریف می‌شود؛

$$y_t = \beta' z_t + \theta'\, z_t G(s_t;\gamma.c) + \varepsilon_t.\quad t = 1.\dots T \qquad (۴)$$

که در آن y_t متغیر وابسته، z_t بردار متغیرهای مستقل که نقش توضیحی آنها می‌تواند در میان دو رژیم بواسطه ضرایب β' متفاوت باشد، β' بردار ضرایب متغیرهای قسمت خطی مدل، θ' بردار ضرایب متغیرهای قسمت غیرخطی مدل، $G(s_t;\gamma.c)$ تابع انتقال تعیین کننده رژیم و

1. Girardi and Ergün
2. Fahmy

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

محدود به عدد بین ۰ و ۱ خواهد بود، s_t ضریب متغیر انتقال، γ تعیین کننده شکل تابع انتقال، c مقدار آستانه متغیر انتقال است.

لازم به ذکر است مهمترین مرحله در مدل‌های خودرگرسیون انتقال ملایم تشخیص و تعیین متغیر انتقال (s_t) برای تابع انتقال (G) است، بدین علت که متغیر یا متغیرهای انتقال پویایی‌های متغیر وابسته (در این تحقیق بازده رمز ارز) را توضیح می‌دهند. عموماً تحقیقات صورت گرفته به علت رویکرد کاملا آماری از جزء خودرگرسیون متغیر وابسته (بازده رمز ارز) به عنوان متغیر انتقال استفاده نموده‌اند. در این پژوهش از مجموعه متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده به منظور تعیین متغیر انتقال یا گذار استفاده شده است.

$$G(s_t;\gamma.c) = \left(1+\exp\{-\gamma\prod_{i=1}^{k}(s_t-c_i)\}\right)^{-1} \gamma > 0 \qquad (۵)$$

k ؛ تعداد دفعات تغییر رژیم؛ در صورت برابر بودن با عدد یک به معنی وجود دو رژیم است.

تابع انتقال در این مدل به عنوان یک تابع لاجیت تعریف گردیده است. سارانتیس (۲۰۰۱)، مک میلان (۲۰۰۱) و اسلانیدیس و همکاران (۲۰۰۳) استفاده از قالب لاجیت در مقابل قالب نمایی برای این مدل را ترجیح داده‌اند، زیرا حالت S شکل تابع لاجیت بیشتر به لحاظ بصری قابلیت شناسایی رژیم‌های رشدی و ریزشی یا رونق در برابر رکود را دارد، این در حالی است که در مقابل حالت U شکل تابع نمایی این قابلیت تشخیص را ندارد (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰).

تابع انتقال که رژیم‌ها را تعیین می‌نماید، خودش تابع متغیر انتقال s_t است. سرعت انتقال در این تابع بوسیله γ تعیین می‌گردد. هنگامی که $\gamma \to \infty$ انتقال بیشتر و بیشتر ناگهانی و تند خواهد شد و تابع انتقال تبدیل به تابع پله‌ای (شبیه به متغیر مجازی محدود به مقدار صفر یا یک) و در واقع مدل STR به مدل TAR (مدل رگرسیون آستانه) تبدیل خواهد گردید. تابع انتقال با توجه به متغیر انتقال محدود به مقدار بین صفر و یک است و پارامتر c مقدار آستانه متغیر است که با توجه به موقعیت متغیر انتقال نسبت به آن، مقدار تابع انتقال تعیین می‌گردد. به طور مثال تابع انتقال در صورتی برابر $G(s_t;\gamma.c)$ = ۰/۵ خواهد بود که $s_t = \gamma$ باشد. نکته مهم در خصوص این مدل‌ها عددی است که برای متغیر k انتخاب می‌شود و بر اساس آن رفتار تابع انتقال لاجیت تعیین می‌گردد. دو انتخاب متداول در ادبیات تعویض رژیم برای متغیر k در نظر گرفته می‌شود؛ k=۱ و k=۲ . در مدل انتقال ملایم لاجیت با k=۱ و به عبارتی ((LSTR(۱) بردار پارامترها به طور یکنواخت به صورت تابع s_t از β به $\beta+\theta$ تغییر می‌نمایند. این توانایی مدل LSTR(۱) را در مشخص و توصیف نمودن ویژگی‌های پویا روابط بین متغیرها بوده است که در رژیم با نوسانات بالا و پایین متفاوت بوده است. مدل LSTR(۲) با k=۲ نشان دهنده وجود سه رژیم است، به گونه‌ای که دو رژیم بالا و پایین و یک رژیم میانی است. این نوع مدل برای شرایطی مناسب است

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

که فرآیند پویایی در مقادیر بالا و پایین متغیر انتقال، رفتاری مشابه داشته و فقط در مقادیر میانی رفتاری متفاوت از خود نشان دهد.

دوره زمانی مطالعه حاضر بازه ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ بوده است. بازه زمانی منتخب به این دلیل است که بعد از سال ۲۰۱۷ بیشترین توجه‌ها به این بازار جلب شده و نوسانات مربوط به بازدهی رمز ارزها در این بازه زمانی بالاتر بوده است. اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه از پایگاه‌های اطلاعاتی استخراج گردید. لازم به ذکر است که اطلاعات مورد نیاز از وب سایت CoinMarketCap استخراج شده است.

۳. برآورد مدل تجربی

در این بخش به برآورد ریسک مالی سبد سرمایه‌گذاری رمز ارز و شاخص متنوع سازی سبد دارایی پرداخته شده است. در این راستا با استفاده از مطالعات پیشین صورت گرفته و مدل ارائه شده در مطالعه جالان و متکوسکی (۲۰۲۳) از متغیر بازدهی و حجم معاملات رمز ارز و شاخص کل بازار رمز ارزها و بازار مالی به عنوان متغیرهای ورودی در این مطالعه به منظور انجام محاسبات استفاده شده است.

۳-۱ آمار توصیفی

یکی از موضوعات مهم در خصوص متغیرهای مورد استفاده در محاسبه ریسک مالی سبد سرمایه-گذاری بررسی ویژگی‌های آماری آنها از قبیل میانگین و انحراف معیار بوده است. جدول (۱) آمار توصیفی متغیرها طی دوره زمانی ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ به صورت روزانه را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده گردید که بالاترین میانگین بازدهی مربوط به بیت کوین و کم‌ترین مقدار آن مربوط به لیت کوین است. شواهد آماری بیانگر این بوده که میانگین بازدهی شاخص کل در بازار رمز ارزها در بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۴ برابر با ۰/۰۰۱۰ و انحراف معیار آن ۰/۰۰۷ است که این موضوع بیانگر پایین بودن میزان نوسانات و پراکندگی در بازدهی شاخص کل بوده است. در مقایسه میانگین بازدهی جامعه آماری با شاخص مشاهده گردید که بازدهی جامعه آماری مورد مطالعه کمتر از شاخص کل بازار بوده اما میزان نوسانات و پراکندگی در آنها بیشتر از شاخص انحراف معیار در شاخص کل بوده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

نام	میانگین بازدهی روزانه	انحراف معیار
بیت کوین[1]	۰/۰۰۱۷	۰/۰۱۱
اتریوم[2]	۰/۰۰۱۲	۰/۰۱۵
تتر[3]	۰/۰۰۱۳	۰/۰۲۲
لیت کوین[4]	۰/۰۰۰۸	۰/۰۱۸
بایننس کوین[5]	۰/۰۰۰۹	۰/۰۲۳
بازدهی شاخص کل بازار رمز ارزها	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۷

ماخذ: محاسبات پژوهش

در راستای برآورد ریسک مالی سبد سرمایه‌گذاری از رویکرد همبستگی پویا شرطی استفاده می‌شود. برای این منظور برای برآورد معادله میانگین بازدهی از مدل خودهمبسته میانگین متحرک با وقفه ۱ و ۲ و همچنین برای معادله واریانس نیز از مدل آستانه‌ای واریانس شرطی با وقفه ۱ و ۱ استفاده شده است. تعداد وقفه‌های بهینه بر اساس آماره اطلاعاتی شوارتز انتخاب گردید. نتایج حاصل از برآورد در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲. نتایج برآورد مدل همبستگی پویا شرطی

	ARMA		**Volatility**		
	AR(1)	MA(1)	ARCH(1)	GARCH(1)	GJR(1)
بیت کوین	۰/۳۹	۰/۱۵	۰/۲۹	۰/۱۸	-۰/۱۵
اتریوم	۰/۵۷	۰/۲۱	-۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۱۸
تتر	۰/۱۹	۰/۳۴	۰/۴۲	-۰/۱۹	-۰/۴۲
لیت کوین	۰/۳۸	۰/۲۹	-۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۸
بایننس کوین	۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۵۷	-۰/۲۴	۰/۱۵

1 . Bitcoin (BTC)
2 . Ethereum (ETH)
3 . Tether (USDT)
4 . Litecoin (LTC)
5 . Binance (BNB)

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

شاخص کل بازار رمز ارزها	۰/۴۲	۰/۱۷	۰/۳۹	۰/۱۳	-۰/۲۲

ماخذ: محاسبات پژوهش

به منظور محاسبه و نمایش شاخص ریسک مالی سرمایه‌گذاری از روش ارزش در معرض خطر شرطی استفاده شده است. جدول (۳) پارامترهای برآورد شده برای مقادیر ذکر شده را نمایش داده است. لازم به ذکر است که مانایی سری‌های مورد استفاده با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته مورد سنجی و بررسی قرار گرفت و متغیرهای مورد استفاده در سطح مانا بودند. در جدول (۳) بر اساس مقادیر محاسبه شده برای ریسک مالی سرمایه‌گذاری با استفاده از روش ارزش در معرض خطر شرطی به رتبه‌بندی رمز ارزها پرداخته شده است. نتایج بدست آمده بیانگر این است که بیشترین ریسک مالی سرمایه‌گذاری مربوط به اتریوم و کمترین ریسک مالی سرمایه‌گذاری مربوط به بیت کوین بوده است.

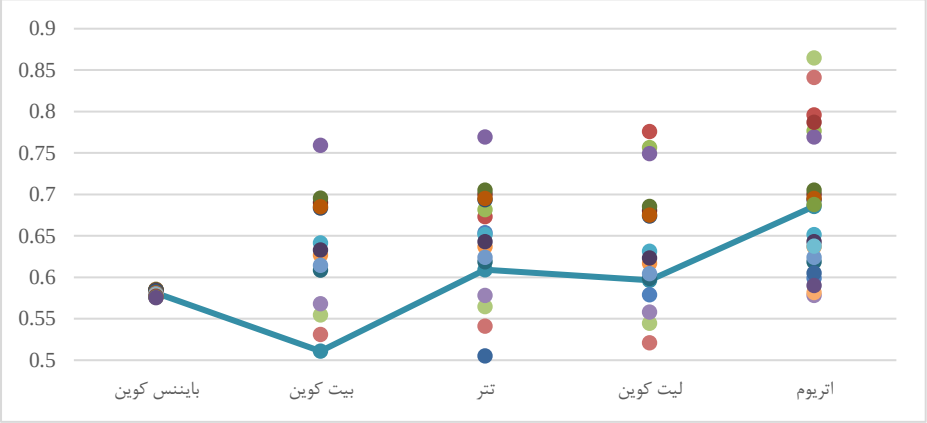
جدول ۳. میانگین ریسک رمز ارزها توسط معیار ارزش در معرض خطر شرطی

نام ارز	میانگین ریسک
اتریوم	۰/۷۱
تتر	۰/۶۶
لیت کوین	۰/۵۹
بایننس کوین	۰/۵۲
بیت کوین	۰/۴۷

ماخذ: محاسبات پژوهش

در ادامه نمودارهای مربوط به شاخص ریسک مالی سرمایه‌گذاری با استفاده از روش ارزش در معرض خطر شرطی برای رمز ارزهای مورد مطالعه ترسم شده است:

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]



نمودار ۱. روند شاخص ریسک ارزهای مجازی با روش ارزش در معرض خطر شرطی

ماخذ: محاسبات پژوهش

همانگونه که در نمودار (۱) مشاهده شده است میزان روند شاخص ریسک مالی سرمایه گذاری برآورد شده برای رمز ارزها طبق جدول (۳) ترسیم شده و در مقایسه میزان ریسک مالی سرمایه-گذاری هر یک از رمز ارزها نمایش داده شده است. بر این اساس کمترین ریسک مالی مربوط به رمز ارز بیت کوین و بالاترین ریسک مالی نیز مربوط به اتریوم بوده است.

۳-۲ برآورد شاخص متنوع سازی سبد رمز ارز

با پیروی از مرسیکا و همکاران[1] (۲۰۰۷)، استیرو و رامبل (۲۰۰۶)، السلس و همکاران (۲۰۱۰) و کیوری و همکاران[2] (۲۰۱۵)، متنوع سازی سبد دارایی رمز ارزها اندازه گیری شده است. متنوع‌سازی سبد دارایی رمز ارزها تحت تأثیر سطوح مختلف تنوع سایر ارزها یا سیستم مالی قرار می‌گیرد. در این روش سبدی از دارایی به صورت $N = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ در نظر گرفته می‌شود (S بیانگر دارایی است). فاصله اقلیدسی بین دو دارایی انتخابی i و j به صورت $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n}\left(S_{ik} - S_{jk}\right)^2}$ در نظر گرفته شده است. استرلینگ[3] شاخص متنوع سازی چندمعیاره یکپارچه[4] را بر اساس فاصله اقلیدسی بین هر جفت از گزینه‌ها به صورت زیر تعریف می‌کند:

1 Mercieca et al
2 Curi & et al
3 Stirling
4 Integrated Multicriteria Diversity Index

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

$$D = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} d_{ij}x_i x_j \quad (۶)$$

در این رابطه، بالا بودن مقدار D به معنای بالا بودن تنوع بین گزینه‌ها است؛ بنابراین تنوع عناصر انتخابی، به صورت مجموع فواصل اقلیدسی بین هر جفت از عناصر تخمین زده شده و مسئله بیشترین تنوع به صورت حداکثرسازی تابع هدف ذکر شده است. در این راستا در جدول (۴) نتایج مربوط به متنوع سازی سبد دارایی رمز ارزها نمایش داده شده است.

جدول ۴. برآورد مدل متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز

رمز ارز	وزن در سبد	ریسک	بازدهی
اتریوم	۰/۱۵	۰/۰۳۵۱	۰/۰۰۱۶
تتر	۰/۱۳	۰/۰۳۱۴	۰/۰۰۱۹
لیت کوین	۰/۱۹	۰/۰۲۱۹	۰/۰۰۱۳
بایننس کوین	۰/۲۴	۰/۰۱۵۷	۰/۰۰۱۰
بیت کوین	۰/۲۹	۰/۰۱۸۶	۰/۰۰۲۶
بازدهی کل سبد	۰/۰۰۱۷		
ریسک کل سبد	۰/۰۲۵۳		

ماخذ: محاسبات پژوهش

نتایج جدول (۴) بیانگر این بوده که سهم هر یک از رمز ارزها در سبد دارایی به ترتیب برای اتریوم (۰/۱۵)، تتر (۰/۱۳)، لیت کوین (۰/۱۹)، بایننس کوین (۰/۲۴) و بیت کوین (۰/۲۹) بوده است. علاوه بر این در سبد طراحی شده ریسک و بازدهی به ترتیب برابر با ۰/۰۲۵۳ و ۰/۰۰۱۷ بوده است.

پس از برآورد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز در ادامه به برآورد ارتباط بین ریسک مالی سرمایه‌گذاری و شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز با استفاده از روش رگرسیون انتقال ملایم پرداخته شده است. مهمترین مرحله مدل‌سازی انتخاب متغیر انتقال از میان مجموعه متغیرهای گذار یا انتقال بالقوه است، زیرا این امکان نیز وجود دارد که تئوری‌ها به محدود کردن برخی متغیرها (حذف برخی از متغیرها) و یا به معرفی برخی متغیرهای جدید بپردازند. پس از تعریف متغیر گذار، آزمون مورد نظر به منظور شناسایی شکل تابع انتقال پرداخته می‌شود. اگر فرض صفر مبنی بر خطی بودن برای بیشتر از یک متغیر گذار رد شد، همانطور که قبلاً بیان گردید

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

متغیری انتخاب می‌شود که مقدار سطح معنی‌داری آزمون برای آن حداقل باشد، زیرا فرض صفر خطی بودن را نسبت به سایر متغیرهای گذار با قدرت بیشتری رد می‌کند. در این تحقیق پس از تخمین مدل با متغیرهای گذار مختلف متغیر متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بعنوان متغیرگذار انتخاب شد، زیرا نتایج تخمین برای آن رضایت بخش‌تر از سایر متغیرها بود. پس از انتخاب متغیرگذار، گام بعدی برای تخمین مدل غیرخطی انتخاب نوع مدل است که باید در بین مدل‌های STR مختلف برای تصریح مدل یکی را انتخاب و استفاده نمود. همانطور که گفته شد نوع تابع به دو صورت LSTR1 و LSTR2 است. نتایج حاصل از انجام آزمون در این خصوص در جدول (۵) خلاصه شده است. لازم به ذکر است که مقادیر ارائه شده در جدول (۵) سطح عدم اطمینان آمارهF را نشان می‌دهد. بر این اساس ستون اول نشان دهنده سطح عدم اطمینان در رد فرضیه خطی بودن و ستون بعدی به ترتیب مربوط به سطح اطمینان رد فرضیات H_{02}، H_{03} و H_{04} است.

بر اساس نتایج ستون اول در جدول (۵) فرضیه H_0 مبنی بر خطی بودن مدل با در نظر گرفتن متنوع سازی رمز ارز به عنوان متغیر انتقال در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. همچنین مقدار P-value در این آزمون برای متغیر متنوع‌سازی رمز ارز کمتر از سایر متغیرها است. بنابراین متغیر متنوع‌سازی رمز ارز به عنوان متغیر انتقال مناسب انتخاب می‌شود. نتایج حاصل از سه ستون دیگر حاکی از رد فرضیات H_{02}، H_{03} و H_{04} با در نظر گرفتن متنوع سازی رمز ارز به عنوان متغیر انتقال است. بر این اساس فرم تابعی مناسب پیشنهاد شده برای تابع انتقال به صورت LSTR1 است. تایید این فرم تابعی برای تابع انتقال نشان دهنده وجود یک حد آستانه است. بنابراین رابطه بین متغیرها حول یک سطح از متنوع سازی رمز ارز که همان نقطه حد آستانه است، دچار تغییر رژیم شده و این تغییر رژیم به صورت ملایم تحت تابع انتقال اتفاق می‌افتد.

جدول ۵. نتایج آزمون‌های خطی بودن، تعیین متغیر انتقال و فرم تابعی مناسب

متغیر انتقال	سطح معنی‌داری				فرم تابعی پیشنهادی
	فرضیه H_0	فرضیه H_{02}	فرضیه H_{03}	فرضیه H_{04}	
متنوع سازی رمز ارز	۰/۰۱۱۴	۰/۰۲۱۶	۰/۰۵۶۳	۰/۰۲۵۱	LSTR1

ماخذ: محاسبات پژوهش

با توجه به انتخاب نوع مدل LSTR1 مبنی بر وجود دو رژیم حاکم بر ریسک مالی سرمایه-گذاری تحت متغیر گذار متنوع سازی سبد دارایی، نتایج نهایی حاصل از تخمین این مدل غیرخطی در جدول (۶) نمایش داده شده است. متغیر وابسته در این مطالعه ریسک مالی سرمایه‌گذاری سبد

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

رمز ارزها بوده و متغیر مستقل نیز متنوع سازی پرتفوی بوده است. لازم به ذکر است که مقدار آستانه برای مدل غیرخطی معادل با رشد ۰/۲۵ متغیر مستقل بوده است.

جدول ۶. نتایج برآورد مدل (متغیر وابسته: ریسک مالی سرمایه‌گذاری سبد رمز ارزها)

	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری اتریوم	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری تتر	معادله ریسک مالی سرمایه‌گذاری لیت کوین		معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری بیت کوین	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری بایننس کوین
بخش خطی مدل	ضریب متنوع سازی پرتفوی	-۰/۳۴ (۰/۰۰۱)	-۰/۲۸ (۰/۰۰۲)	-۰/۱۹ (۰/۰۰۱)	-۰/۵۶ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۲ (۰/۰۰۳)
بخش غیرخطی مدل	ضریب متنوع سازی پرتفوی	-۰/۴۱ (۰/۰۰۰)	-۰/۳۵ (۰/۰۰۴)	-۰/۲۴ (۰/۰۰۲)	-۰/۶۳ (۰/۰۰۳)	-۰/۱۹ (۰/۰۰۱)

ماخذ: محاسبات پژوهش (اعداد داخل پرانتز بیانگر سطح معنی‌داری است)

در مدل برآورد شده ضریب اثرگذاری شاخص متنوع سازی پرتفوی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری منفی و در تمامی ۵ مدل برآورد شده به لحاظ آماری در سطح خطای ۵ درصدی معنی‌دار بوده است. در معادله اول مشاهده گردید که اثر گذاری متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری اتریوم در بخش خطی معادله رگرسیون برابر با ۰/۳۴- شده و در بخش غیرخطی برابر با ۰/۴۱- است. به این ترتیب زمانی که نرخ رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز کمتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثر متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری اتریوم برابر ۰/۴۱- شده و با افزایش یک درصدی در متنوع سازی سبد دارایی، ریسک مالی سرمایه‌گذاری اتریوم معادل۰/۴۱ کاهش یافته و اگر رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بیشتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثرگذاری متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری اتریوم برابر با ۰/۷۵- می‌شود.

در مدل دوم مشاهده گردید که اثر گذاری متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری تتر در بخش خطی معادله رگرسیون برابر با ۰/۲۸- شده و در بخش غیرخطی برابر با ۰/۳۵- است. به این ترتیب زمانی که نرخ رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز رشد از

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

۰/۲۵ داشته باشد اثر متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری تتر برابر ۰/۲۸- شده و با افزایش یک درصدی در متنوع سازی سبد دارایی، ریسک مالی سرمایه‌گذاری تتر معادل ۰/۲۸ کاهش یافته و اگر رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بیشتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثرگذاری متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری تتر برابر با ۰/۶۳- می‌شود.

در مدل سوم مشاهده گردید که اثر گذاری متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری لیت کوین در بخش خطی معادله رگرسیون برابر با ۰/۱۹- شده و در بخش غیرخطی برابر با ۰/۲۴- است. به این ترتیب زمانی که نرخ رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز رشد از ۰/۲۵ داشته باشد اثر متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری لیت کوین برابر ۰/۱۹- شده و با افزایش یک درصدی در متنوع سازی سبد دارایی، ریسک مالی سرمایه‌گذاری لیت کوین معادل ۰/۱۹ کاهش یافته و اگر رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بیشتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثرگذاری متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری لیت کوین برابر با ۰/۴۳- می‌شود.

در مدل چهارم مشاهده گردید که اثر گذاری متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بیت کوین در بخش خطی معادله رگرسیون برابر با ۰/۵۶- شده و در بخش غیرخطی برابر با ۰/۶۳- است. به این ترتیب زمانی که نرخ رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز رشد از ۰/۲۵ داشته باشد اثر متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بیت کوین برابر ۰/۵۶- شده و با افزایش یک درصدی در متنوع سازی سبد دارایی، ریسک مالی سرمایه‌گذاری بیت کوین معادل ۰/۵۶ کاهش یافته و اگر رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بیشتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثرگذاری متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بیت کوین برابر با ۱/۲۵- می‌شود.

در مدل پنجم مشاهده گردید که اثر گذاری متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بایننس کوین در بخش خطی معادله رگرسیون برابر با ۰/۱۲- شده و در بخش غیرخطی برابر با ۰/۱۹- است. به این ترتیب زمانی که نرخ رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز رشد از ۰/۲۵ داشته باشد اثر متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بایننس کوین برابر ۰/۱۲- شده و با افزایش یک درصدی در متنوع سازی سبد دارایی، ریسک مالی سرمایه-گذاری بایننس کوین معادل ۰/۱۲ کاهش یافته و اگر رشد شاخص متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز بیشتر از ۰/۲۵ داشته باشد اثرگذاری متنوع سازی سبد دارایی بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری بایننس کوین برابر با ۰/۳۱- می‌شود.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

در نهایت لازم به ذکر است که با توجه به شاخص ریسک مالی سرمایه‌گذاری برآورد شده برای رمز ارزها و ارتباط تنوع سازی سبد دارایی با کاهش در ریسک مالی سرمایه‌گذاری می‌توان بیان کرد که با افزایش در تنوع بخشی و تغییر در سهم هر یک از رمز ارزها در سبد دارایی منجر به کاهش در ریسک مالی سرمایه‌گذاری شده و این موضوع منجر به افزایش در پایداری بازار رمز ارزها می‌گردد.

جدول ۷. نتایج آزمون های تشخیصی مدل

	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری اتریوم	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری تتر	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری لیت کوین	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری بیت کوین	معادله ریسک مالی سرمایه-گذاری بایننس کوین
آزمون خودهمبستگی	۱/۵۸ (۰/۸۷۹)	۲/۰۸ (۰/۴۵۳)	۱/۵۶ (۰/۲۷۸)	۰/۹۸ (۰/۳۵۶)	۱/۳۲ (۰/۳۴۲)
آزمون واریانس ناهمسانی	۱/۶۹ (۰/۲۹۹)	۱/۸۸ (۰/۲۸۹)	۱/۳۲ (۰/۱۴۴)	۰/۸۷ (۰/۶۴۸)	۱/۴۵ (۰/۵۶۴)

ماخذ: محاسبات پژوهش (اعداد داخل پرانتز بیانگر سطح معنی‌داری است)

نتایج بدست آمده از آزمون‌های تشخیصی مدل بیانگر عدم وجود خودهمبستگی و مشکل واریانس ناهمسانی در جملات اخلال مدل بوده است.

۴. نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه برآورد اثر متنوع سازی سبد ارزهای مجازی بر کاهش ریسک مالی سرمایه‌گذاری در بازه زمانی ۲۰۱۷ – ۲۰۲۴ بود. در این راستا به منظو برآورد ریسک مالی سرمایه‌گذاری از روش CVaR استفاده شد. همچنین به منظور براورد مدل تحقیق از رگرسیون انتقال ملایم (STR) استفاده شد. جامعه آماری مطالعه حاضر بازار رمز ارزها و نمونه آماری شامل بیت کوین، اتریوم، تتر، لیت کوین و بایننس کوین بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که ریسک مالی سرمایه-گذاری در بیت کوین به مراتب بالاتر از سایر رمز ارزها بیشتر بوده است. علاوه بر این مشاهده گردید که اثر شاخص تنوع سازی سبد رمز ارز بر ریسک مالی سرمایه‌گذاری منفی و غیرخطی بوده و با افزایش در متنوع سازی سبد دارایی رمز ارز منجر به کاهش در ریسک مالی سرمایه‌گذاری تمامی رمز ارزهای مورد مطالعه شده است. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر هم‌راستای بودن

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

موضوع ریسک مالی سرمایه‌گذاری و سرایت آن در بازار رمز ارزها با نتایج مطالعات جالان و متکوسکی (۲۰۲۳)، گانگ جین و همکاران (۲۰۲۲)، جاکوب (۲۰۱۵)، براتی و همکاران (۱۳۹۹) و عیوضلو و رامشک (۱۳۹۸) است.

ارزهای مجازی به دلیل مسائلی مانند امکان استفاده به عنوان یک ابزار انتقال به طور گسترده و به یک روش مثبت مورد ارزیابی قرار گرفته است. علاوه براین، فناوری زیربنایی ارزهای مجازی به طور مداوم درحال پیشرفت است و انتظار میرود با گسترش بیشتر نظام مالی، که پتانسیل‌های استفاده از آن را مشخص میکند، رمز ارز تبدیل به یک جریان اصلی در آینده گردد. علاوه بر این با توجه نقشی که متنوع سازی سبد دارایی در کاهش ریسک ارزهای مجازی داشته است می‌توان بیان کرد که ارزهای مجازی یک مولفه پایدار معماری پولی و مالی جهانی در سال‌های آتی باقی خواهند ماند. با توجه به نفوذ روزافزون ارزهای مجازی در میان کاربران و سرمایه‌گذاران و نامفهوم بودن بسیاری از عناصر و مفاهیم مرتبط با ارزهای مجازی و همچنین عدم وضوح محیط پیرامون ارزهای مجازی برای این افراد، بررسی گسترده و عمیق مفاهیم مرتبط و میحط پیرامون ارزهای مجازی و اینکه آیا ارزهای مجازی ابزاری مناسب برای تنوع بخشی در پرتفوی سرمایه‌گذاران هستند، ضرورت می یابد. با توجه به نتایج به دست آمده، بهترین رویکردی که سرمایه‌گذاران در این حوزه می‌توانند داشته باشند این است که باید با توجه به میزان سرمایه خود به این کار بپردازند. سرمایه گذاران نبایند به‌طور مستقل در رمز ارزها با نیاز سرمایه‌گذاری زیاد فعالیت داشته باشند اگر متناسب با ظرفیت‌های سرمایه‌ای آن‌ها نباشند. همچنین با متنوع سازی در سبد دارایی و استفاده از رمز ارزهای با وزن‌ها و ترکیب‌های مختلف در سبد دارایی منجر به کاهش در ریسک سرمایه‌گذاری می-شود.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

منابع

۱. ارغوانی، فریبرز و میراحمدی، سعید. (۱۳۹۸). جهانی‌شدن ارزهای مجازی و حکمرانی اقتصادی دولت. *سیاست و روابط بین الملل*، ۳(۶)، ۲۹-۶۸.

۲. اسدی، غلام حسین، فدایی نژاد، اسماعیل، فاروقی، حمید. (۱۴۰۰). آزمون فرضیه بازار انطباقی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR). مدلسازی اقتصادسنجی، ۶(۳)، ۹-۳۱.

۳. آقامحمدی، احمد، اوحدی، فریدون، صیقلی، محسن و بنی مهد, بهمن. (۱۴۰۲). ارائه یک مدل بهینه سازی برای ارزیابی ریسک ورود ارز دیجیتال به پرتفوی ارزی بانکداری اسلامی در کشور ایران. *راهبرد مدیریت مالی*، ۱۱(۴)، ۲۱۹-۲۴۰.

۴. براتی، لیلا، فلاح شمس، میرفیض، غفاری، فرهاد، حیدرزاده هنزائی، علیرضا. (۱۳۹۹). ریسک فراگیر بحران مالی در نظام بانکی ایران با رویکرد ARFIMA - FIGARCH- Delta CoVaR و ریزش مورد انتظار حاشیه ای. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱(۴۵)، ۵۸۷-۶۱۱.

۵. خاتمی، سید کیوان، خدائی وله زاقرد، محمد و عبدالهی کیوانی، سید محمد. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر رمز ارزها بر بازار بورس اوراق بهادار با استفاده از روش فراتحلیل. *اقتصاد مالی*، ۱۷(۶۳)، ۳۷۵-۳۹۰.

۶. عیوضلو، رضا، رامشگ، مهدی. (۱۳۹۸). اندازه گیری ریسک سیستمیک با استفاده از کسری نهایی مورد انتظار و ارزش در معرض خطر شرطی و رتبه‌بندی بانک‌ها. *مدیریت دارایی و تامین مالی*، ۷(۴)، ۱-۱۶.

۷. گزارش های آماری بانک مرکزی ایران. (۱۴۰۳). فصلنامه های اماری.

۸. معصوم‌زاده، سارا، حقیقت، جعفر، سلمانی بهزاد. (۱۴۰۲). انقلاب زنجیره بلوکی و تلاطم بازار بورس ایران. *فصلنامه پژوهش ها وسیاست های اقتصادی*، ۳۱ (۱۰۵)، ۲۴۱-۲۷۶.

۹. یزدانی، مهدی و مارکاری، آرمن. (۱۴۰۰). تعامل جریان‌های بین‌المللی سرمایه و رشد اقتصادی در کشورهای D8. *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، ۱۸(۲)، ۱۳-۲۵.

10. Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2016). CoVaR. *American Economic Review*, 106 (7), 1705-1741. Doi: 10.3386/w17454.

11. Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., Nguyen, D. K., & Rahman, M. R. (2022). Systemic risk-sharing framework of cryptocurrencies in the COVID–19 crisis, *Finance Research Letters*, 47(2), 87-99.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]

12. De Bent, O., & Hartmann, P. (2002). Systemic risk in banking: A survey in financial crises, contagion and the lender of last resort, ed. C. Goodhart and G. Illing. London: *Oxford University Press*.
13. Garzón, A. J., & Hierro, L. A. (2022). Inflation, oil prices and exchange rates. The Euro's dampening effect. *Journal of Policy Modeling*, 44(1), 130-146.
14. Girardi, G., & Ergün, A. T. (2013). Systemic risk measurement: Multivariate GARCH estimation of CoVaR. Journal of Banking & Finance, 37 (8), 3169-3180. Doi: 10.1016/j.jbankfin.2013.02.027.
15. He, F., & Chen, X. (2016). Credit networks and systemic risk of Chinese local financing platforms: Too central or too big to fail?–based on different credit correlations using hierarchical methods. *Statistical Mechanics and its Applications*, (461)6, 158-170.
16. Huang, X., Zhou, H., & Zhu, H., (2019). A framework for assessing the systemic risk of major financial institutions. *Journal of Banking and Finance*, 33, 2036–2049.
17. Jalan, A., & Matkovskyy, R. (2023). Systemic risks in the cryptocurrency market: Evidence from the FTX collapse, *Finance Research Letters*, 53(3), 34-56.
18. Lo, M. C., & Zivot, E. (2001). Threshold cointegration and nonlinear adjustment to the law of one price. *Macroeconomic Dynamics*, 5, 533–576.
19. Stirling, A. (2006). On the economics and analysis of diversity. SPRU ElectronicWorking Paper, Number 28. University of Sussex.
20. Zhang, X., & Ding, Zh. (2021). Multiscale Systemic Risk and Its Spillover Effects in the Cryptocurrency Market, Complexity, 22, 56-78.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-12-07]