

## بررسی تأثیر ریسک ژئوپلیتیک و پاندمی کووید-۱۹ بر بازدهی و نوسانات بازدهی بیت‌کوین

علی‌رضا شریف مقدسی\*

الهام محمدلو\*\*

سال ششم، شماره ۲۱، بهار ۱۴۰۴ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

### چکیده

ریسک ژئوپلیتیک که مجموعه‌ای از مخاطرات، نااطمینانی‌ها و شوک‌های مرتبط با موقعیت‌های سیاسی و جغرافیایی است، از طریق متغیرهای اجتماعی و اقتصادی با تأثیر بر رفتار سرمایه‌گذاران در بازارهای مالی؛ به‌ویژه بازار رمزارزها و به‌خصوص رمزارز بیت‌کوین نوساناتی را به‌وجود می‌آورد. همچنین شیوع بیماری کووید-۱۹ به‌عنوان یکی از مشکلات جدید و جدی توانست همه جهان و به‌خصوص بازارهای مالی را تحت تأثیر خود قرار دهد. چون درگیری و میزان آن در کشورهای جهان توسط این پاندمی متأثر از ریسک‌های ژئوپلیتیک بود، بنابراین در این تحقیق به بررسی تأثیر ریسک ژئوپلیتیک و پاندمی کووید-۱۹ بر بازدهی و نوسانات بازدهی بیت‌کوین پرداخته می‌شود. در این مقاله از داده‌های قیمت ارز دیجیتال بیت‌کوین برای دوره ماهانه ۲۰۱۱/۰۱ تا ۲۰۲۲/۰۸ شامل ۱۴۰ ماه استفاده شده است. با به‌کارگیری مدل EGARCH و آزمون نتایج، عدم تأثیرگذاری همه‌گیری کووید-۱۹ بر بازدهی بیت‌کوین و تأثیر منفی آن بر نوسان بازدهی بیت‌کوین نشان داده می‌شود. درنهایت، نتایج نشان می‌دهند ریسک ژئوپلیتیک بر بازدهی بیت‌کوین بی‌تأثیر، ولی منجر به افزایش نوسانات بازدهی بیت‌کوین می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** ارزهای دیجیتال، بیت‌کوین، ریسک ژئوپلیتیک، کووید-۱۹، مدل EGARCH

طبقه‌بندی JEL: G01, G32, F50

\* استادیار گروه اقتصاد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول).  
Email: a.sharifmoghaddasi@areeo.ac.ir

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

فعالان اقتصادی در تجارت جهانی همواره به دنبال یافتن راه کارهایی برای تسهیل بیشتر مبادلات هستند و در این راستا از فناوری‌های جدید و به‌طور خاص، فناوری رمزنگاری و شبکه با توانایی ایجاد تغییرات اساسی در ساختار اقتصاد جهانی استفاده می‌کنند. از جمله مهمترین این تحولات اساسی می‌توان به پدیده نوظهوری به نام ارزهای مجازی<sup>۱</sup> اشاره کرد. در واقع ارز مجازی یک سیستم خصوصی برای تسهیل انجام مبادلات بین افراد است؛ بدون آنکه نیازی به حضور نهادهای متمرکز و یا واسطه‌ای باشد (هی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶).

یکی از مهمترین دلایل فراگیر شدن ارزهای مجازی، مزایای منحصر به فردی از جمله سرعت، امنیت و کارایی بالا در پرداخت‌ها، به خصوص پرداخت‌های برون مرزی و همچنین حذف هزینه‌های عملیاتی اضافی است که از سوی نهادهای واسطه‌ای به استفاده‌کنندگان تحمیل می‌شود. بیت‌کوین به عنوان معروفترین رمزارز، تحول بزرگی را در دنیای مالی به وجود آورده و طی سال‌های اخیر، به دلیل توسعه روزافزون دادوستد ارزهای رمز پایه، به ویژه بیت‌کوین و تمرکز اخبار و رسانه‌ها به این ابداع نوین بشری، توجه دولت‌ها، مردم، سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران و اقتصاددانان را به خود جلب کرده و توانسته عملکرد اقتصادی آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. توانایی‌های بالقوه بیت‌کوین به عنوان فرصتی جدید در حوزه سرمایه‌گذاری در مقایسه با سایر بازارهای پولی و مالی، در مدیریت ریسک و سید سرمایه‌گذاری مشخص می‌شود. بیت‌کوین یکی از مهمترین رمزارزهایی است که در بازار رمزارزها بیشترین حجم مبادلات را به خود اختصاص داده است (آموس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

از طرفی وجود بحران‌های جهانی‌ای همانند پاندمی کووید-۱۹، سطح حضوری مبادلات را به حداقل رسانده و منجر به رشد و توسعه بیشتر فناوری رمزارز و شاخص‌ترین آن، بیت‌کوین شد و از طریق نفوذ در تمام بازارهای اقتصادی، اقتصاد تمام کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار داد که این توسعه و تأثیرگذاری کماکان ادامه دارد. چون در یک بازار مالی، کسب بازدهی منوط به تقبل انواع مختلفی از

1. CryptoCurrency

2. He et al. (2016)

3. Ammous, S. (2018).

ریسک‌ها است، بنابراین بازارهای مالی همواره با انواع مختلفی از ریسک‌ها روبه‌رو هستند که یکی از این ریسک‌ها، ریسک ژئوپلیتیک است. ژئوپلیتیک با پدیده‌های سیاسی و محیطی‌ای همچون موقعیت‌های جغرافیایی، مرزها، شکل زمین‌ها و منابع کمیاب سر و کار دارد که تصمیم‌گیری‌های سیاست خارجی، متأثر از آن هستند (روبرت و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

عمده‌ترین توجه ژئوپلیتیک به رقابت میان قدرت‌های سیاسی و فرم‌های تغییر یافته سلسله‌مراتب قدرت در جهان است؛ سلسله‌مراتبی که دستاورد بازی‌های سیاسی، منطقه‌ای یا جهانی میان قدرت‌هاست. در این راه، ژئوپلیتیک از موقعیت‌های جغرافیایی زمین، حساسیت‌های استراتژیک دریایی، خشکی و منابع کمیاب اقتصادی، انرژی و آبی استفاده می‌کند تا سیاست خارجی حکومت‌ها را پیش ببرد و یا به برتری‌خواهی‌های سیاسی منطقه‌ای و جهانی خود جامه عمل بپوشاند (مجتهدزاده و امیری، ۱۴۰۰).

ژئوپلیتیک مفهومی است که از تلفیق سیاست با جغرافیا به دست می‌آید. موقعیت‌های جغرافیایی ویژه که مختص مناطق مشخصی از جهان است، امتیازاتی را برای ساکنان آن مناطق به وجود می‌آورد که در صورت پیوند با عوامل فرهنگی، سیاسی و اقتصادی می‌تواند به عامل مهم قدرت تبدیل شود (کشاورز شگری و فهیمی، ۱۳۹۶). خطرات ژئوپلیتیکی اغلب به‌عنوان مقدمه‌ای بر تغییرات چرخه‌های تجاری در نظر گرفته می‌شود. اقتصادهای نوظهور نسبت به تغییرات ناگهانی در تجارت و سرمایه، حساس‌تر هستند که این امر می‌تواند به دلیل وقوع خطرات ژئوپلیتیکی باشد.

عدم اطمینان ژئوپلیتیک شدید می‌تواند موجب مصرف بیشتر و یا به تأخیر افتادن مصرف با سرعت بیشتری شود. باتوجه به عملکرد رمزارزها، بیت‌کوین نیز مشابه سایر دارایی‌های مالی متأثر از ریسک‌های سیستماتیک و خارج از کنترل عوامل بازار بوده و همانند بازارهای مالی دیگر تحت تأثیر ریسک ژئوپلیتیک است. ریسک ژئوپلیتیکی تأثیرات چندوجهی و ناهمگونی بر بازارهای مالی دارد، بدین ترتیب که این ریسک تأثیر به‌سزایی بر پویایی‌های اقتصاد کلان داشته و در صورت تغییر

1. Roberts et al. (2013)

مؤلفه‌های اقتصادی، روند ارزش‌گذاری و قیمت‌داری‌های مالی تغییر کرده و درنهایت، رابطه بین ریسک و بازده اوراق بهادار نیز دستخوش تغییر می‌شود. به‌علاوه، نظریات اقتصاد کلان بیان می‌کنند، نااطمینانی‌ها و شوک‌های جهانی تأثیرات مخربی بر فعالیت‌های اقتصادی و مالی دارند. این تأثیرات می‌توانند از کانال‌های داخلی به متغیرهای کلان اقتصادی کشور سرایت کنند. چون سیستم‌های اقتصادی کشورها تحت تأثیر بازارهای مالی جهانی هستند، بنابراین ریسک‌های ژئوپلیتیکی جهانی بر جریان سرمایه‌گذاری تأثیرگذار خواهند بود (القهستانی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). براین اساس، با تأثیرگذاری ریسک ژئوپلیتیک بر متغیرهای کلان اقتصادی، می‌توان انتظار تأثیر آن بر روند تغییرات بازار رمزارزها را به‌عنوان یک دارایی مالی داشت.

همچنین از اثرات منفی و مخرب دیگر ریسک‌های ژئوپلیتیکی بر بازارهای مالی، مربوط به رفتار سرمایه‌گذاران است. بدیهی است در صورت بروز ریسک‌های ژئوپلیتیکی، سرمایه‌گذاران با به‌تعویق انداختن سرمایه‌گذاری و خرید دارایی‌های مالی و حتی با فروش آن، منجر به ایجاد نوسان در بازار مالی خواهند شد. هریک از حوادث ژئوپلیتیکی با توجه به منحصربه‌فرد بودن آن، می‌تواند تأثیرات منحصربه‌فردی بر بازارهای مالی داشته باشد، از این‌رو، ریسک‌های ژئوپلیتیکی تأثیر نامتقارن بر بازارهای مالی دارند (پاستور و ورونسی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳)؛ بنابراین از این حیث، اهمیت بررسی ریسک‌های ژئوپلیتیکی بر بازار نوظهور ارزهای مجازی مشخص می‌شود.

نفوذ رمزارزها، به‌ویژه بیت‌کوین در بازارهای جهانی در سال‌های همه‌گیری کووید-۱۹ از طریق ایجاد ترس عمومی جهانی، با تحت‌تأثیر قرار دادن افق بلندمدت سرمایه‌گذاران نشان می‌دهد که ریسک ژئوپلیتیک می‌تواند از طریق تأثیر بر بیت‌کوین، بازارهای مالی و به‌تبع آن، اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهد، که این، یکی از ویژگی‌های خاص این مقاله است.

بنابراین این مقاله با هدف بررسی رابطه ریسک ژئوپلیتیک و پاندمی کووید-۱۹ با قیمت و نوسانات قیمت بیت‌کوین، درصدد پاسخ به این پرسش‌ها است که در بازار

- 
1. Alqahtani, A. et al. (2020).
  2. Pástor, L'; Veronesi, P, (2013).

رمزارزها، با عنایت به شرایط پاندمی کووید-۱۹ به‌عنوان یک بحران جهانی، آیا کووید-۱۹ تأثیری بر بازدهی و نوسانات بازدهی بیت‌کوین دارد؟ و آیا ریسک ژئوپلیتیکی، تأثیری بر بازدهی و نوسانات بازدهی بیت‌کوین دارد؟

## مبانی نظری

یکی از مهمترین دلایل فراگیر شدن ارزهای مجازی، مزایای منحصر به فردی از جمله سرعت و کارایی بالا در پرداخت‌ها؛ به‌ویژه پرداخت‌های برون‌مرزی و حذف هزینه‌های عملیاتی اضافی از سوی نهادهای واسط است که در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد. در کنار مزایای مطرح‌شده، استفاده از این نوع ارزها می‌تواند با خطراتی از قبیل پولشویی، مسائل مربوط به تروریست و فرارهای مالیاتی و غیره همراه باشد، که منجر به مواضع سختگیرانه دولت‌ها نسبت به این ارزها شده است. بررسی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در بیت‌کوین به‌عنوان یکی از شناخته‌شده‌ترین رمزارزها و نخستین ارز رمزپایه‌ای که در سال ۲۰۰۸ میلادی توسط ساتوشی ناکاموتو<sup>۱</sup> به دنیای مالی و پولی معرفی شد، می‌تواند دریچه‌ای به سوی تنوع‌بخشی به سبد سرمایه‌گذاری در کشورهای مختلف قلمداد شود. طی سال‌های اخیر، به‌دلیل توسعه روزافزون دادوستد ارزهای رمزپایه، به‌خصوص بیت‌کوین و تمرکز اخبار و رسانه‌ها به این ابداع نوین بشری، توجه دولت‌ها، مردم، سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران و اقتصاددانان نیز به شدت تحت تأثیر این موضوع قرار گرفته است.

بررسی توانایی‌های بالقوه رمزارزها به‌عنوان فرصتی جدید در حوزه سرمایه‌گذاری در مقایسه با سایر بازارهای پولی و مالی دارای اهمیت ویژه‌ای است. بدون شک نتایج به‌دست‌آمده در این زمینه می‌تواند قابلیت‌های بیت‌کوین را در مدیریت ریسک و سبد سرمایه‌گذاری مشخص کند. بیت‌کوین یکی از مهمترین رمزارزهایی است که بیشترین حجم مبادلات در بازار رمزارزها را به‌خود اختصاص داده است. این نوع رمزارز از یک سو بخشی از ویژگی‌های کلیدی طلا، نظیر مبادله در سطح جهانی و داران‌بودن پشتوانه دولتی را دارد و از سوی دیگر، دارای خواصی نظیر واسطه‌گری در معاملات است که آن را به سمت ویژگی‌های یک ارز سوق می‌دهد (آموس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

1. Satoshi Nakamoto
2. Ammous, S. (2018).

برای اولین بار اصطلاح ژئوپلیتیک توسط یک جغرافیدان سوئدی به نام رودلف کلاین<sup>۱</sup> ابداع و به کار برده شد. منظور وی از اصطلاح ژئوپلیتیک، مطالعه محیطی یک واحد سیاسی مانند کشور است. هم‌نشینی بین دانش و قدرت در حوزه ژئوپلیتیک باعث شده که کشورهای پیشرفته و توسعه‌طلب بیش از کشورها و ملت‌های دیگر از دستاوردهای علمی آن بهره‌مند شوند. تحول رویکردها در دانش ژئوپلیتیک همواره تهدیدات و فرصت‌هایی را برای کشورهای جهان به همراه داشته است (آدمی و کشاورز مقدم، ۱۳۹۳). در تعریف ابتدایی، سیاست دولت‌ها توسط جغرافیای آن‌ها مشخص می‌شد و این بدین معنی است که بازیگر اصلی آن دولت است؛ اما در مرحله بعد، با وجود مفهوم ژئوپلیتیک، این بار سیاست‌ها براساس الگوی اقتصادی تعریف شدند. در اینجا شرکت‌های چندملیتی، مؤسسات مالی جهانی و غیردولتی وارد شدند که با ظهور آن‌ها به فرآیند جهانی شدن سرعت بخشیده شد. بنابراین، ژئوپلیتیک به عنوان یک گفتمان وابسته به نظریات روابط بین‌الملل، مدام در حال چرخش بود که موضوعات آن در میان نظریات متعدد در نوسان است (دیوید رای<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷). ژئوپلیتیک همواره می‌تواند از طریق ارتباط با سایر متغیرهای اجتماعی، بر بازارهای اقتصادی و مالی ساکنان منطقه تأثیرگذار باشد. این بازارها در اقتصادهای نوظهور نسبت به مخاطرات ژئوپلیتیکی از حساسیت بیشتری برخوردارند که در این میان، بیت‌کوین نیز همانند سایر دارایی‌های مالی از این امر مستثنی نیست (کشاورز، شکری و فهیمی، ۱۳۹۶). علم ژئوپلیتیک، از طریق بازی‌های سیاسی، منطقه‌ای و جهانی در رقابت بین قدرت‌های سیاسی جهان، سلسله‌مراتب قدرت در جهان را به وجود می‌آورد؛ بنابراین، مخاطرات ژئوپلیتیک با تغییر مؤلفه‌های مهمترین بخش قدرت در جهان؛ یعنی اقتصاد، تأثیرات چندوجهی، نامتقارن و به‌سزایی بر پویایی اقتصاد داشته و در شرایط نااطمینانی می‌تواند اثرات بسیار مخربی بر بازارهای اقتصادی و مالی داشته باشد؛ بدین ترتیب که با تأثیر بر انتظارات سرمایه‌گذاران در این بازارها، می‌تواند نوسانات غیرقابل پیش‌بینی‌ای را بر خرید و فروش دارایی‌های مالی به وجود آورد (مجتهدزاده، امیری، ۱۴۰۰).

1. Rudolf Klein.

2. Rae, D. et al. (2007).

## مروری بر ادبیات تحقیق

رودرینگز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۴) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر عوامل عدم اطمینان اقتصادی و ریسک ژئوپلیتیکی بر ارزش‌های دیجیتال، به‌ویژه بیت‌کوین و پیش‌بینی نوسانات آن‌ها با استفاده از مدل‌های EGARCH, GJR-GARCH GARCH پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد شاخص عوامل ژئوپلیتیکی و عدم اطمینان سیاست‌های اقتصادی امریکا، تأثیر مثبتی بر بازدهی بیت‌کوین دارد (رودینگز و همکاران ۲۰۲۴).

لی و تران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)، با استفاده از روش حداقل مربعات دومرحله‌ای و رگرسیون گشتاور تعمیم‌یافته، در یک دوره زمانی نسبتاً طولانی (۲۰۱۸-۱۹۹۵)، با بررسی تأثیر ریسک ژئوپلیتیکی بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در کشورهای آسیایی در حال ظهور به این نتیجه رسیدند که ریسک ژئوپلیتیکی به‌طور منفی با سرمایه‌گذاری شرکت مرتبط بوده و ریسک‌های ژئوپلیتیکی در چین و روسیه تأثیر بیشتری بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دارند؛ در حالی که این تأثیر در هند و ترکیه کمتر مشاهده شده است.

انامول<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، در بررسی تأثیر نااطمینانی‌های ژئوپلیتیکی بر بازار بورس مالزی، با استفاده از رگرسیون مارکف-سوئیچینگ و همچنین رگرسیون‌های چندکی و داده‌های ماهانه ژانویه ۲۰۰۷ تا مارس ۲۰۱۸ شاخص قیمت بورس اوراق بهادار مالزی به این نتیجه رسیدند که ریسک‌های ژئوپلیتیکی به‌طور عمده تأثیر منفی بر بازدهی سهام شرکت‌های اسلامی مالزی داشته است. همچنین نتایج نشان داده‌اند که این تأثیرگذاری در شرایط مختلف بازار متفاوت بوده و این تأثیرگذاری برای شاخص‌های متعارف و اسلامی مالزی نامتقارن است.

زارمبا و دمیر<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) توسط یک سنج و شاخص مبتنی بر اخبار، شاخص ریسک ژئوپلیتیک را محاسبه کرده و تأثیر و نقش تغییرات در نااطمینانی‌های ژئوپلیتیکی را به‌صورت مقطعی در بازارهای ۱۶ کشور نوظهور برای دوره زمانی ژانویه ۱۹۹۰ تا آگوست ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار دادند. ایشان نشان می‌دهند که در

1. Rodrigues, J. et al. (2024).

2. Le, A. & Tran T. (2021).

3. Enamul, M. et al. (2021).

4. Zarembo, A. & Demir, E.(2020).

بازارهای نوظهور، سرمایه‌گذاران نسبت به تغییرات ژئوپلیتیکی بیش از حد واکنش نشان داده و قیمت‌گذاری ناصحیح ناشی از این ریسک، در ماه بعد تصحیح می‌شود. براساس یافته‌های ایشان، تغییرات ماهانه در ریسک‌های ژئوپلیتیکی، عامل مهم پیش‌بینی‌کننده در بازدهی آتی بازارهای مالی کشورهای نوظهور بوده است.

گابری<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) در بررسی رابطه بین قیمت سهام و سه نوع ناطمینانی، شامل ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی، ناطمینانی ناشی از نوسانات بازار سهام و ریسک‌های ژئوپلیتیکی برای دو کشور اسپانیا (توسعه‌یافته) و برزیل (درحال توسعه)، با استفاده از روش خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی و داده‌های ماهانه از ژانویه ۲۰۰۶ تا دسامبر ۲۰۱۹ برای یک‌سری از متغیرهای مالی و کلان اقتصادی در پاسخ به این سؤال که آیا این اشکال عدم قطعیت در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه نقش یکسانی دارند؟ به این نتیجه رسیده‌اند که هیچ اثر یکسانی از عدم قطعیت بر بازار سهام کشورهای نمونه وجود ندارد.

بوری و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در بررسی تأثیر ریسک ژئوپلیتیک بر پویایی‌های بازدهی و نوسانات بازدهی دارایی‌های مالی اسلامی و بازار اوراق قرضه برای دوره زمانی دوم ژانویه ۱۹۹۶ تا ۳۱ مارس ۲۰۱۷، با استفاده از آزمون ناپارامتریک علیت چندقی به این نتیجه رسیده‌اند که ریسک ژئوپلیتیک به‌طور عمده به‌جای بازدهی، بر نوسانات بازدهی دارایی‌های مالی اسلامی تأثیرگذار بوده است؛ البته این ریسک به‌صورت معنی‌داری توانایی پیش‌بینی بازدهی و نوسانات بازدهی اوراق قرضه اسلامی را داشته است.

اشمیت و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) با استفاده از مدل‌های خودرگرسیون برداری ساختاری در نمونه آماری، شامل ۳۸ کشور درحال ظهور استدلال می‌کنند، برخلاف دیدگاه شایع، شوک‌های تجاری تأثیرات قوی‌ای در اختلالات کل اقتصادهای نوظهور ندارند. ایشان نشان داده‌اند که شوک‌های تجاری، کمتر از ۱۰ درصد از تغییرات تولید را در نمونه خود توضیح می‌دهند. به‌نظر می‌رسد حتی با توجه به دیدگاه جهانی و شرایط تجارت در جهان، ریسک ژئوپلیتیک، عامل مهمی در توضیح شوک‌های سیاسی و مدیریتی در اقتصادهای درحال ظهور و درحال توسعه، از جمله ایران است.

1. Gabarre Mary Elena Sánchez. (2020)

2. Bouri, E. et al.(2019)

3. Schmitt-Grohé, S. et al. (2018)



گلیکز و تیلور<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر گسترده جنگ بر تجارت و رفاه اقتصادی جهانی مدلی نظری را ارائه می‌دهند که چگونه فعالیت‌های تروریستی می‌توانند باعث کاهش فعالیت‌های اقتصاد کلان شوند.

### روش شناسی و روش تحقیق

جهت رسیدن به اهداف این تحقیق و آزمون فرضیه‌های آن مطابق رودیگرز و همکاران (۲۰۲۴)، از مدل واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته GARCH استفاده می‌شود. برای اولین بار مدل‌سازی متغیرهای مالی به صورت پویا توسط انگل در سال ۱۹۸۲ انجام شد. بر این اساس، مدل تحقیق به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$r_t = c_0 + c_1 r_{t-1} + d_1 GPU + d_2 Covid + \varepsilon_t \quad \text{معادله میانگین:}$$

$$\sigma_t^2 = c_2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-p}^2 + d_3 GPU + d_4 Covid + \eta_t \quad \text{معادله واریانس:}$$

### معرفی متغیرهای تحقیق

در تحقیق حاضر متناسب با موضوع مورد مطالعه، از داده‌های سری زمانی قیمت ارز دیجیتال بیت کوین برای دوره ماهانه ۲۰۱۱/۰۱ تا ۲۰۲۲/۰۸، شامل ۱۴۰ ماه استفاده شده است. داده‌های مربوطه از سایت یاهو فاینانس<sup>۲</sup> استخراج شده است. همچنین داده‌های مربوط به ریسک ژئوپلیتیک نیز از سایت نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی<sup>۳</sup> استخراج شده است. متغیرهای تحقیق عبارتند از:

#### - قیمت بیت کوین ( $BTC_t$ )

این متغیر بیانگر قیمت بیت کوین در ماه  $t$  است.

#### - بازدهی بیت کوین ( $r_t$ )

این متغیر نوسان بازدهی قیمت بیت کوین در ماه  $t$  را نشان می‌دهد که از لگاریتم تفاضلی بازدهی بیت کوین مطابق رابطه زیر به دست می‌آید.

$$r_t = \log(BTC_t - BTC_{t-1}) \times 100$$

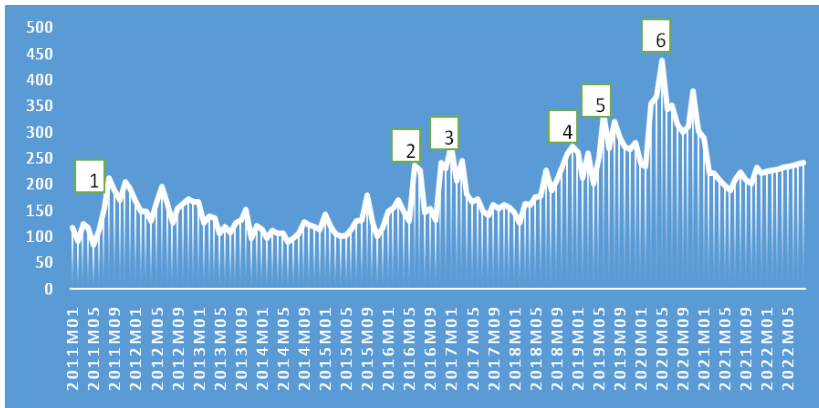
- 
1. Glick, R. & Taylor, A. (2010.)
  2. Finance.yahoo
  3. policyuncertainty

## – ریسک ژئوپلیتیک (GPU)

شامل اطلاعاتی است که از سایت نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی به دست می‌آید. این شاخص منعکس‌کننده جستجوی خودکار متنی روزنامه‌ها و نشریه‌های بین‌المللی‌ای مانند بوستون گلوب<sup>۱</sup>، شیکاگو تریبون<sup>۲</sup>، دیلی تلگراف<sup>۳</sup>، فاینانشال تایمز<sup>۴</sup>، تایمز<sup>۵</sup>، وال استریت ژورنال<sup>۶</sup>، واشنگتن پست<sup>۷</sup> و... است. این شاخص، با شمارش تعداد مقالات مرتبط در هر روزنامه برای هر ماه (به‌عنوان سهمی از تعداد کل مقالات خبری) محاسبه شده و سپس به مقدار متوسط ۱۰۰ نرمال می‌شود. این اطلاعات ۶ دوره از تغییرات سیاست‌های ژئوپلیتیک (ریسک ژئوپلیتیک) در سطح جهان را نشان می‌دهد. این ۶ دوره مطابق نمودار ۱ در ۶ گروه نشان داده شده است.

گروه یک شامل کلماتی است که دارای ذکر صریح خطر ژئوپلیتیک و همچنین اشاره دقیق به تنش‌های نظامی مرتبط با مناطق وسیعی از جهان است. گروه ۲ شامل کلماتی است که مستقیماً با تنش‌های هسته‌ای مرتبط هستند. گروه‌های ۳ و ۴ به ترتیب شامل موارد مربوط به تهدیدات جنگی و تروریستی هستند. در نهایت، هدف گروه‌های ۵ و ۶ به تصویر کشیدن پوشش مطبوعاتی رویدادهای نامطلوب ژئوپلیتیک (برخلاف خطرات) است که به‌طور منطقی می‌توان انتظار داشت که منجر به افزایش نااطمینانی ژئوپلیتیک‌ای مانند اقدامات تروریستی یا آغاز جنگ شوند. براساس گروه‌های مذکور، کالدارا و یاکوویلو<sup>۸</sup> در سال ۲۰۱۸ با ایجاد دو شاخص، تأثیر مستقیم رویدادهای ژئوپلیتیک نامطلوب را از تأثیر مخاطرات ژئوپلیتیک خالص جدا می‌کنند. تهدیدات ژئوپلیتیک فقط شامل کلمات متعلق به گروه‌های جستجوی ۱ تا ۴ می‌شود. شاخص اعمال ژئوپلیتیک فقط شامل کلمات متعلق به گروه‌های جستجوی ۵ و ۶ می‌شود.

1. Boston Globe
2. Chicago Tribune
3. Daily Telegraph
4. Financial Times
5. Times
6. Wall Street Journal
7. Washington Post
8. Caldara, D. & Iacoviello, M.



نمودار ۱. تغییرات سیاست‌های ژئوپلیتیک (ریسک ژئوپلیتیک) در سطح جهان  
 مأخذ: مجموعه‌نشریات مذکور در محث ریسک ژئوپلیتیک

بررسی نمودار ریسک ژئوپلیتیک جهانی نشان‌دهنده وجود نوسان بالا در این حوزه است که این ریسک در برخی از دوره‌های تحقیق، با افزایش معنی‌داری مواجه بوده که در نمودار به صورت شماره‌گذاری ارائه شده است<sup>۱</sup>:

۱. در آگوست ۲۰۱۱ شاخص ریسک ژئوپلیتیک مقدار ۲۱۵ را نشان داده و عمده‌ترین حادثه در این ماه درگیری و ناآرامی‌های خیابانی در انگلیس بوده که با کشته‌شدن مارک دوگان، جوان ۲۹ ساله سیاه‌پوست توسط پلیس این کشور آغاز شد. در روزهای اول، معترضان انگلیسی پیش‌از هر چیز خواستار بررسی دقیق این مسئله بودند؛ اما بی‌توجهی پلیس انگلیس در این زمینه در کنار دیگر عوامل موجب سرایت درگیری‌ها به شهرهای دیگر این کشور شد. درگیری‌های انگلیس دستگیری ۱۴۰۰ تن و خساراتی بالغ بر ۱۰۰ میلیون پوند را به همراه داشت. دیوید کامرون<sup>۲</sup>، نخست‌وزیر انگلیس، دلیل اصلی درگیری و آشوب‌های خیابانی این کشور را تنها جنایاتی «بی‌دلیل و مفهوم» و «حرکاتی غارتگرانه» توصیف کرد.

۲. در ژوئن ۲۰۱۶ نیز مقدار شاخص نااطمینانی ژئوپلیتیک مقدار ۲۶۴ را نشان داد. در تاریخ‌های ۱۵ و ۱۶ ژوئیه ۲۰۱۶ (۲۵ تیر ۱۳۹۵) گروهی از نظامیان

۱. سایت خبری تابناک

2. David Cameron.

ترکیه در تلاشی نافرجام برای سرنگونی رجب طیب اردوغان<sup>۱</sup> مشارکت کردند. طی این کودتا، ارتش جت‌های جنگی را در آسمان استانبول و آنکارا به پرواز درآورد و پل‌های بسفر و سلطان محمد فاتح در استانبول را مسدود کرد. آن‌ها همچنین در تلویزیون دولتی ترکیه اعلام کردند ارتش برای حفظ دموکراسی و حقوق بشر در ترکیه، اداره امور را در دست گرفته است. حکومت ترکیه برای مبارزه با کودتاگران از پلیس درخواست کمک کرد. ساعاتی پس از آغاز درگیری‌ها، دولت ترکیه اعلام کرد کنترل کشور را به دست گرفته و نظامیان کودتاجی را بازداشت کرده است. اردوغان بلافاصله کودتا را به فتح‌الله گولن<sup>۲</sup> (مخالف مقیم آمریکا) مرتبط کرد و از آمریکا خواست او را به ترکیه مسترد کند؛ اما فتح‌الله گولن هرگونه ارتباطش را با کودتا تکذیب کرد؛ آمریکا هم حاضر نشد او را به ترکیه بازپس گرداند.

۳. همچنین در همه‌پرسی ۲۳ ژوئن ۲۰۱۶ (۳ تیر ۱۳۹۵)، بیش از ۱۶ میلیون بریتانیایی به خروج کشورشان از اتحادیه اروپا رأی دادند. این درحالی است که بیش از ۱۶ میلیون نفر از مردم خواستار ماندن بریتانیا در اتحادیه اروپا بودند. سقوط ارزش پوند، نفت و بازارهای جهانی، استعفای دیوید کامرون، نخست‌وزیر انگلیس و تحرکات ارتش جمهوری‌خواه ایرلند برای جدایی ایرلند شمالی از بریتانیا از جمله پیامدهای فوری برگزیت بود.

۴. در ماه پایانی سال ۲۰۱۸ نیز رویدادهای مهمی به وقوع پیوست؛ به‌طوری‌که در این ماه انفجارهای مهیبی در یک پایگاه ارتش سوریه در نزدیکی دمشق رخ داد که به جنگنده‌های رژیم صهیونیستی نسبت داده شد. باین‌حال سوریه با تکذیب این حمله تأکید کرد انفجار در یک انبار مهمات به دلیل اتصال برق رخ داده است. در چهارم سپتامبر ۲۰۱۸ رسانه دولتی سوریه از حمله جنگنده اسرائیلی به مواضعی در شهر حماه و کشته شدن دست‌کم یک تن و مجروح شدن ۱۲ تن دیگر خبر داد. به‌گفته منابع نظامی، سامانه دفاع هوایی سوریه چندین موشک را در نزدیکی شهر وادی‌العیون رهگیری کرد. طبق گزارش‌ها در پانزدهم سپتامبر، رژیم صهیونیستی در حمله به فرودگاه دمشق یک انبار تسلیحاتی را منهدم کرد.

1. Recep Tayyip Erdoğan.  
2. Gülen Fethullah.

رسانه دولتی سوریه از رهگیری موشک‌های این رژیم خبر داد. پس از حملات جنگنده‌های رژیم صهیونیستی در خاک سوریه، پدافند هوایی این کشور قصد هدف گرفتن آن‌ها را داشت که این جنگنده‌ها در لاذقیه پشت هواپیمای شناسایی ایل-۲۰ روسیه قرار گرفتند و نیروهای سوری به اشتباه آن‌ها را هدف گرفته و سرنگون کردند. مسکو، رژیم صهیونیستی را مقصر این حادثه دانست. در این حادثه ۱۵ نظامی روس کشته شدند.

۵ و ۶ سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ آبستن رویدادها و تحولات مهم و تأثیرگذار زیادی در صحنه سیاسی و اجتماعی و اقتصادی جهان بود. اخبار مربوط به شیوع ویروس کرونا و تحولات مرتبط با آن، شهادت حاج قاسم سلیمانی، فرمانده نیروی قدس سپاه پاسداران ایران در عراق، هدف قرار گرفتن هواپیمای مسافربری خطوط هوایی اوکراین، اقدامات دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا درباره مسئله فلسطین و تحولات مربوط به سوریه، لیبی و عراق از جمله رویدادهای مهم خبری منطقه خاورمیانه و جهان در نیمه نخست سال ۲۰۲۰ میلادی بودند.

#### – پاندمی کووید-۱۹ (Covid)

همچنین جهت بررسی تأثیر همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ بر بازدهی و نوسانات بازدهی بیت‌کوین از متغیر مجازی استفاده می‌شود. بنابر اعلام سازمان بهداشت جهانی، در مارس ۲۰۲۰، تاریخ همه‌گیری این بیماری اعلام شد؛ بنابراین، متغیر دامی برای ماه مارس ۲۰۲۰ و به بعد مقدار یک و برای سایر ماه‌ها مقدار صفر را اختیار می‌کند.

#### – معرفی مدل‌های GARCH

در این مدل که به الگوی واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون معروف است؛ فرض می‌شود که در صورت وجود ناهمسانی واریانس در پسماندهای حاصل از تخمین، می‌توان واریانس‌های ناهمسانی آن‌ها را مدل‌سازی کرد. این مدل‌سازی در صورتی که واریانس پسماندها بر حسب وقفه‌های مراتب مختلف توان دوم پسماندها باشد، به کار گرفته می‌شود. در خصوص دلیل استفاده از روش GARCH جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق می‌توان چنین گفت که مدل‌های مذکور به منظور بررسی ساختار نوسانات بازارهای مالی در سال ۲۰۰۴ ابداع شده و تنها روش معتبر جهت مدل‌سازی نوسانات هستند؛ بنابراین، این روش در بیشتر مطالعات

داخلی و خارجی که مباحث نوسانات را بررسی کرده‌اند، مشاهده می‌شود. مدل مذکور با ARCH نشان داده شده و یکی از روش‌های مناسب برای مدل‌سازی تغییرپذیری است. جهت تشریح این مدل، ابتدا مفهوم واریانس شرطی  $u_t$  که با  $\sigma_t^2$  نشان داده می‌شود، توضیح داده می‌شود:

$$\sigma_t^2 = \text{Var}(u_t | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) = E[(u_t - E(u_t))^2 | (u_{t-1}, u_{t-2}, \dots)]$$

با فرض  $E(u_t) = 0$  عبارت به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\sigma_t^2 = \text{Var}(u_t | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) = E(u_t^2 | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots)$$

معادله فوق بیان می‌کند که واریانس شرطی  $u_t$  برابر با امید ریاضی شرطی  $u_t^2$  است. لذا  $\sigma_t^2$  برای زمان  $t$  به شرط معلوم بودن مقدار خطاهای گذشته، محاسبه می‌شود. در مدل ARCH، خودهمبستگی در تغییرپذیری<sup>۱</sup> توسط واریانس شرطی جمله خطا بیان می‌شود که در ساده‌ترین حالت، بستگی به مجذور خطای جملات اخلاص دوره‌های قبل دارد:

$$\sigma_t^2 = c + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2$$

مدل فوق ARCH(p) را نشان می‌دهد. مسئله اصلی این مدل‌ها عدم توجه به ناتقارنی نوسانات نسبت به شوک‌های مثبت منفی است که این ایراد نیز توسط مدل‌ها نامتقارنی همچون EGARCH، TGARCH، PGARCH برطرف شد. هر مدل گارچ، دارای دو معادله میانگین و واریانس است که ساده‌ترین مدل آن به صورت ذیل است:

$$r_t = c_0 + c_1 r_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{معادله میانگین:}$$

$$\sigma_t^2 = c_2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-p}^2 + \eta_t \quad \text{معادله واریانس:}$$

حال در صورتی که متغیر ریسک سیستماتیک ژئوپلیتیک و متغیر مجازی کووید-۱۹ به عنوان متغیر توضیحی در معادلات میانگین و واریانس قرار گیرد، می‌توان با توجه به سطح احتمال معنی‌داری آن‌ها نسبت به فرضیه‌های تحقیق اظهار نظر کرد.

$$r_t = c_0 + c_1 r_{t-1} + d_1 \text{GPU} + d_2 \text{Covid} + \varepsilon_t \quad \text{معادله میانگین:}$$

$$\sigma_t^2 = c_2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-p}^2 + d_3 \text{GPU} + d_4 \text{Covid} + \eta_t \quad \text{معادله واریانس:}$$

که در آن، GPU<sup>۱</sup> متغیر ریسک ژئوپلیتیک در ماه t بوده و متغیر Covid نیز متغیر مجازی بوده که در تاریخ شروع اپیدمی کووید-۱۹ به بعد؛ یعنی از ماه مارس سال ۲۰۲۰ (بنابر اعلام سازمان بهداشت جهانی)، مقدار یک و در ماه‌های پیش از آن، مقدار صفر را اختیار خواهد کرد.

در نهایت، جهت آزمون نتایج تحقیق از مدل واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته نمایی EGARCH استفاده می‌شود. با توجه به جزء قابل پیش‌بینی  $E(r_t|\Omega_{t-1})$  و جزء غیرقابل پیش‌بینی  $(\varepsilon_t)$  داریم:

$$r_t = E(r_t|\Omega_{t-1}) + \varepsilon_t$$

که در آن، E عملگر میانگین شرطی و  $\Omega_{t-1}$ ، مجموعه اطلاعات قابل دسترس در زمان t است.

بخش غیرقابل پیش‌بینی  $(\varepsilon_t)$  که نشانگر اثر شوک‌ها و اخبار است، می‌تواند به صورت زیر شکل بگیرد:

$$\varepsilon_t = z_t \sigma_t \quad , \quad z_t \sim iid(0,1)$$

که در آن،  $z_t$  متغیر تصادفی است که با میانگین صفر و واریانس واحد توزیع شده است. واریانس شرطی  $\varepsilon_t$  نیز برابر  $\sigma_t^2$  است که متغیر در طول زمان، مثبت و قابل اندازه‌گیری بر اساس مجموعه اطلاعات قابل دسترس در زمان t ( $\Omega_{t-1}$ ) است. انگل<sup>۲</sup> (۱۹۹۰) مدل ARCH(q) را برای محاسبه واریانس شرطی معرفی کرد و آن را تابعی از مقادیر با وقفه  $\varepsilon_t$  به صورت زیر معرفی کرد:

$$\sigma_t^2 = f(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-q}, \alpha)$$

که در آن، q مرتبه ARCH و  $\alpha$  بردار پارامترهای نامعلوم است. در ساده‌ترین حالت، انگل (۱۹۹۰) واریانس شرطی را تابعی خطی از مجذور شوک‌های دوره‌های گذشته به صورت زیر در نظر گرفت:

$$\sigma_t^2 = w + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2$$

اگر مقادیر  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  همگی برابر با صفر باشند، واریانس تخمین زده شده برابر w و ثابت خواهد بود. همچنین، شرط لازم برای مثبت بودن واریانس آن است که:

$$w > 0 \quad , \quad \alpha_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, q)$$

1. Geopolitical Uncertainty

2. Engle (1990).

مطالعات تجربی بعدی نشان دادند که برای تصریح مناسب الگوی ARCH(q) می‌بایست وقفه‌های بالایی از q لحاظ شود. برای حل این مشکل، بلورسلو<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) یکی از شاگردان برجسته انگل، در مقاله‌ای به معرفی مدل واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته GARCH پرداخت. تصریح GARCH(p,q) به شکل زیر است:

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^q \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} = \omega + \alpha(L)\varepsilon_t^2 + \beta(L)\sigma_t^2$$

که در آن، L عملگر وقفه بوده؛ به طوری که:

$$\alpha(L) = \alpha_1 L^1 + \alpha_2 L^2 + \dots + \alpha_q L^q$$

$$\beta(L) = \beta_1 L^1 + \beta_2 L^2 + \dots + \beta_p L^p$$

به عبارت دیگر، مدل GARCH از سه بخش جزء ثابت، نوسانات دوره‌های گذشته و واریانس پیش‌بینی شده از دوره‌های گذشته تشکیل می‌شود. مدل GARCH به خوبی بسیاری از ویژگی‌های بازارهای مالی از قبیل وجود دنباله‌های سنگین و نوسانات خوشه‌ای در سری بازدهی را نشان می‌دهد؛ ولی این مدل دارای یک محدودیت عمده است که واریانس شرطی منتج از مدل GARCH تنها به مقدار و اندازه شوک‌ها ( $\varepsilon_t$ ) و نه علامت آن بستگی دارد. وجود اثر اهرمی، دلالت بر گرایش نامتقارن نوسانات نسبت به اخبار و شوک‌ها دارد؛ به طوری که اخبار و شوک‌های منفی در مقایسه با اخبار و شوک‌های مثبت موجب نوسانات بیشتر در بازدهی می‌شوند. در این صورت، مدل GARCH فاقد کارایی لازم در بررسی این ویژگی بازار سهام است. برای کنترل اثر نامتقارن اخبار بر نوسانات، الگوهای نامتقارن GARCH مطرح شده‌اند که معروف‌ترین آن‌ها الگوی EGARCH یا GARCH نمایی<sup>۲</sup> است که توسط نلسون<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) معرفی شده است. تصریح الگوی گارچ نمایی نلسون به صورت زیر است:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}}$$

- 
1. Bollerslev (1986).
  2. Exponential GARCH (EGARCH).
  3. Nelson, D. B. (1991).



## یافته‌های پژوهش

### آزمون‌های تشخیصی

آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق در جدول ۱ ارائه می‌شود.

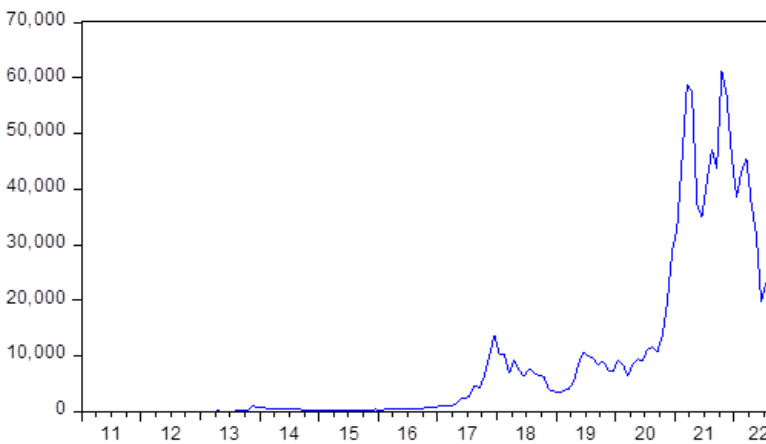
جدول ۱. آماره‌های توصیفی بازدهی

آمارهٔ جارگ برا	چولگی	کشیدگی	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم	میانگین	
۳۱۹/۵۶	۱/۷۰	۹/۵۹	۰/۳۲	-۰/۴۹	۱/۷۴	۰/۰۷۷	RBTC

مأخذ: محاسبات پژوهش

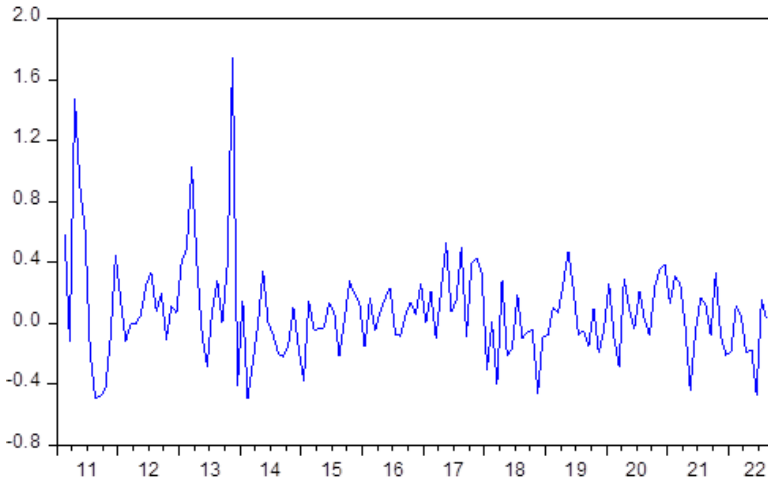
مطابق جدول ۱، میانگین بازدهی ماهانهٔ بیت‌کوین طی دورهٔ مورد بررسی، معادل ۷/۷٪ بوده و ماکزیمم آن ۱۷۴٪ و مینیمم آن نیز ۴۹٪ است. کشیدگی و چولگی و همچنین مقدار بالای آمارهٔ جارگ برا نشان می‌دهد متغیرهای مذکور فاقد توزیع نرمال هستند.

نمودار ۲ و ۳ به ترتیب روند تغییرات قیمت و بازدهی بیت‌کوین را نشان می‌دهند. اولین نکته‌ای که از نمودارهای مذکور برمی‌آید، ناپایایی سری‌زمانی قیمت بیت‌کوین (باتوجه به امکان مشاهدهٔ روند مشخص) و برعکس، پایایی سری‌زمانی بازدهی بیت‌کوین (عدم امکان مشاهدهٔ روند مشخص) است.



نمودار ۲: سری قیمت بیت‌کوین (BTC)

منبع: داده‌های تحقیق



نمودار ۳: بازدهی بیت کوین (RBTC)

مأخذ: داده‌های تحقیق

باتوجه به ناپایایی سری زمانی شاخص قیمت و برعکس پایایی سری زمانی بازدهی که در نمودارهای مذکور مشخص می‌شود، این نکته توسط آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته تأیید می‌شود که نتایج این آزمون‌ها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد

سطح احتمال	آماره آزمون	ارز دیجیتال
۰/۳۵	-۱/۸۴	BTC
۰,۰۰	-۹/۱۵	RBTC

مأخذ: محاسبات پژوهش

آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته نیز نشان‌دهنده پایایی متغیر بازدهی قیمت بیت کوین است. همچنین باتوجه به نتایج آزمون ناهمسانی واریانس ARCH-LM مطابق جدول ۳ می‌توان گفت نوسانات خوشه‌ای در قیمت بیت کوین مورد بررسی وجود دارد؛ چراکه سطح احتمال مربوطه کوچکتر از ۰.۵٪ بوده و فرضیه صفر آزمون مبنی بر عدم وجود نوسانات خوشه‌ای رد می‌شود.

جدول ۳. آزمون ARCH-LM

سطح احتمال	آماره F	
۰/۰۲۳	۵/۲۸	RTBC

مأخذ: محاسبات پژوهش

### آزمون نتایج

پس از مشخص شدن اینکه بین نوسانات بازدهی ارز دیجیتال منتخب، ناهمسانی واریانس یا نوسانات خوشه‌ای وجود داشته و به عبارت دیگر، نوسانات کم با نوسانات کم و نوسانات بیشتر با نوسانات بیشتر همراه است؛ بنابراین، می‌توان از مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی جهت مدل‌سازی نوسانات ارزهای دیجیتال استفاده کرد؛ البته مدل GARCH دارای تنوع بسیاری است. همانطور که پیشتر بیان شد، مدل گارچ ساده، صرفاً امکان مدل‌سازی نوسانات را داشته و از آزمون اثر اهرمی در نوسانات عاجز است. بدین منظور در این تحقیق از مدل نامتقارن EGARCH جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده خواهد شد. نتایج برآورد مدل EGARCH به شرح جدول‌های ۴ و ۵ خواهند بود.

مرحله نخست قبل از انتخاب نوع مدل GARCH، تعیین معادله بهینه میانگین شرطی است. بدین منظور مطابق چنگ<sup>۱</sup> (۱۹۹۳)، مدل  $ARIMA(m, n)$  با  $m + n \leq 2$  برای سری بازدهی اجرا می‌شود. با توجه به تابع ACF سری بازدهی و نیز معیارهای آکائیک و شوارتز<sup>۲</sup> از مدل‌های مختلف ARIMA برآوردی، در نهایت، مدل  $ARFIMA(1,1)$  انتخاب می‌شود.

در مرحله بعد، وقفه‌های  $p$  و  $q$  برای مدل EGARCH انتخاب می‌شوند. بدین منظور نیز مدل EGARCH برای وقفه‌های  $p + q \leq 2$  اجرا شده و با توجه به معیارهای آکائیک و شوارتز، وقفه‌های  $p = q = 1$  به عنوان وقفه‌های بهینه انتخاب می‌شوند. با این اوصاف، مدل  $ARIMA(1,1)$ -GARCH(1,1) مد نظر قرار می‌گیرد.

1. Cheung (1993)

2. Akaik & Schwartz

## نتایج تأثیر اپیدمی کووید بر بازده و نوسانات بازدهی بیت کوین

در بررسی تأثیرگذاری اپیدمی کووید-۱۹، به عنوان متغیر مجازی که براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی از ماه سوم سال ۲۰۲۰ و ماه‌های آتی آن، عدد یک و برای ماه‌های پیش از آغاز اپیدمی، عدد صفر تعریف شده و این متغیر مجازی بر بازدهی و نوسان بازدهی بیت کوین، در معادله بازده و نوسان بازدهی به صورت متغیر مستقل منظور می‌شود که باتوجه به ضرایب برآوردی و سطح احتمال مربوطه می‌توان نسبت به سؤالات تحقیق پاسخگو بود. نتایج برآورد در جدول ۴ بیان شده است.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل EGARCH برای RBTC

سطح احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	
معادله میانگین				
۰/۷۵۵	۰/۳۱۰	۵۹۰/۷۱	۱۸۳/۶۹	عرض از مبدأ
۰/۰۰۰	۲۳۷۱/۳	۰/۰۰۰۴	۱/۰۰۰	AR(1)
۰/۰۰۰	-۶/۷۱۶	۰/۰۷۲۸	-۰/۴۸۹	MA(1)
۰/۰۰۰	-۱۵/۹۱	۰/۱۱۵	-۱/۸۱۰	Covid
معادله واریانس				
۰/۰۰	-۲۲/۵۱	۰/۱۲۸	-۲/۹۰۲	عرض از مبدأ
۰/۰۰۰	۸/۱۹۰	۰/۱۳۴	۱/۰۹	A
۰/۱۶۱	۱/۴۰	۰/۰۷۷	۰/۱۰۸	B
۰/۰۲۸	-۲/۱۹۷	۰/۰۸۵	-۰/۱۸۷	Γ
۰/۰۰۱	-۳/۱۰۲	۰/۳۹۷	-۱/۲۳۳	Covid
آزمون‌های تشخیصی				
نتیجه		سطح احتمال	مقدار آماره	آزمون
عدم باقی‌مانده اثرات آرچ		۰/۵۹۰	۰/۲۹۰	ARCH-LM TEST
عدم وجود خودهم‌بستگی در باقی‌مانده‌های مدل		۰/۰۹	۱۱/۵۱	Q(5)
عدم باقی‌مانده خودهم‌بستگی در مجذور باقی‌مانده‌های مدل		۰/۱۰	۷/۷۹	Q <sup>2</sup> (5)

مأخذ: محاسبات پژوهش

مطابق جدول ۴، مدل EGARCH دارای دو بخش کلی معادله میانگین و معادله واریانس است. مدل در معادله میانگین، براساس  $ARMA(1,1)$  تصریح شده و دارای عرض از مبدأ، جمله  $AR(1)$  و  $MA(1)$  است که هر یک از جملات  $ARMA$  به لحاظ آماری معنی‌دار است. همچنین در آزمون‌های تشخیصی، آزمون  $Q(5)$  نشان‌دهنده عدم باقی‌ماندن خودهم‌سبستگی سریالی در باقی‌مانده‌ها بوده که نشان‌دهنده تصریح مناسب معادله میانگین است. جمله  $Covid$  در معادله میانگین بیانگر تأثیرگذاری همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ بر بازدهی بیت‌کوین طی دوره مورد بررسی است. این جمله دارای ضریب  $-1/110$  و با علامت منفی بوده و به لحاظ آماری معنی‌دار است؛ به این معنی که با سطح خطای حداکثر ۹۹ درصد می‌توان گفت همه‌گیری کووید منجر به کاهش بازدهی بیت‌کوین شده است. بدیهی است باتوجه به وقوع این همه‌گیری و ترس دارندگان بیت‌کوین از آینده اقتصاد جهانی و با فروش مستمر آن، قیمت این دارایی مالی کاهش و بازدهی آن نیز کاهش یافته است. در معادله واریانس، چهار جمله برآورد شده است. جمله عرض از مبدأ، جمله  $ARCH$  (که نشان‌دهنده اثر اخبار و اطلاعات گذشته بوده) و به لحاظ آماری معنی‌دار است. ضریب آرچ از معنی‌داری بالایی برخوردار است. ضریب  $ARCH$  که اثر اخبار بر نوسانات را نشان می‌دهد، با معنی‌داری خود این واقعیت را نشان می‌دهد که اخبار و اتفاقات روزمره منجر به ایجاد نوسان در بازدهی می‌شود. در اینجا  $\beta$  ضریب  $GARCH$  در سطح ۱۰ درصد اطمینان، معنی‌دار است. این امر، مبین این واقعیت است که شوک‌های دوره گذشته نیز بر نوسانات دوره جاری می‌افزاید. در نهایت، ضریب متغیر  $Covid$  نشان‌دهنده تأثیر منفی و معنی‌دار در نوسانات بیت‌کوین ناشی از شیوع اپیدمی کووید-۱۹ است. منفی بودن این ضریب را می‌توان بدین صورت توجیه کرد که شیوع این اپیدمی منجر به کاهش مستمر بازدهی بیت‌کوین شده و نوسانات مثبت و منفی بازدهی را با کاهش همراه ساخته است.

### نتایج تأثیر ریسک ژئوپلیتیک بر بازده و نوسانات بازدهی بیت‌کوین

متغیر ریسک ژئوپلیتیک این مطالعه که از طریق شاخص سایت نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی و براساس مقاله کالدارا و لاکوویلو (۲۰۱۸)، مطابق شاخص‌سازی مبتنی بر مقالات منتشرشده به صورت ماهانه در روزنامه‌های معتبر جهانی استخراج شده، جهت بررسی تأثیر آن بر بازده و نوسان بازدهی به صورت

متغیر توضیحی در معادله میانگین و معادله واریانس بازدهی در نظر گرفته می‌شود؛ نتایج حاصل از این برآورد در جدول ۵ بیان می‌شود.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل EGARCH برای RBTC با حضور متغیر ریسک ژئوپلیتیک

ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال	
معادله میانگین				
عرض از مبدأ	۰/۱۱	۰/۰۶۵	۱/۷۰	۰/۰۸۹
AR(1)	-۰/۴۱	۰/۲۶۷	-۱/۵۴	۰/۱۲
MA(1)	۰/۵۶	۰/۲۶	۲/۱۲	۰/۰۳
GPU	-۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	-۰/۵۳۵	۰/۵۹
Covid	-۰/۰۱۷	۰/۰۷۴	-۰/۲۳	۰/۸۱
معادله واریانس				
عرض از مبدأ	۰/۰۲۷	۰/۰۹۷	۰/۲۷۸	۰/۷۸۰
A	-۰/۲۱	۰/۰۵۹	-۳/۵۸	۰/۰۰۰
B	۰/۲۵	۰/۰۵۲	۴/۷۲	۰/۰۰۰
Γ	۰/۹۶	۰/۰۰۰۴	۲,۴۰	۰/۰۰۰
GPU	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۵	۴/۵۲۴	۰/۰۰۰
Covid	-۰/۰۵۰	۰/۰۰۹۹	-۵/۵۰۱	۰/۰۰۰
آزمون‌های تشخیصی				
آزمون	مقدار آماره	سطح احتمال	نتیجه	
ARCH LM TEST	۰/۰۱۳۹	۰/۹۰۶۲	عدم باقی‌مانده اثرات آرچ	
Q(5)	-۰/۱۳۶	۰/۱۳۲	عدم وجود خودهم‌بستگی در باقی‌مانده‌های مدل	
Q <sup>2</sup> (5)	۰/۰۲۹	۰/۹۵۵	عدم باقی‌مانده خودهم‌بستگی در مجذور باقی‌مانده‌های مدل	

مأخذ: محاسبات پژوهش

مطابق جدول ۵، در اینجا نیز مدل EGARCH دارای دو بخش کلی معادله میانگین و معادله واریانس است. در معادله میانگین، مدل براساس ARMA(1,1) تصریح شده و دارای عرض از مبدأ، جمله AR(1) و MA(1) است که هریک از

جملات ARMA به لحاظ آماری معنی دار هستند. همچنین در آزمون‌های تشخیصی، آزمون  $Q(5)$  نشان دهنده عدم باقی ماندن خودهمبستگی سریالی در باقی مانده‌ها بوده که نشان دهنده تصریح مناسب معادله میانگین است. در معادله میانگین جمله GPU که بیانگر تأثیرگذاری ریسک ژئوپلیتیک بر بازدهی بیت کوین طی دوره مورد بررسی است، نزدیک به صفر بوده و به لحاظ آماری نیز معنی دار نیست؛ بدین معنی که ریسک‌های ژئوپلیتیک بر بازدهی ماهانه بیت کوین تأثیر معنی داری نداشته است. در این خصوص لازم به ذکر است که در این تحقیق از تواتر ماهانه استفاده شده و حوادث و اتفاقات جهانی مانند جنگ‌ها و رویدادهای این‌چنینی بعد از حادث شدن بر بازارهای مالی به صورت آنی تأثیرگذار بوده و بدیهی است پس از سپری شدن مدتی، تأثیرگذاری خود را از دست داده و کاهش بازدهی احتمالی جبران می‌شود؛ به طوری که این تأثیرگذاری در طول ماه به حداقل می‌رسد؛ بنابراین، می‌توان نتیجه متناقض این تحقیق را با انتظارات موجود، ناشی از تواتر ماهانه در این مطالعه مورد استفاده دانست.

در معادله واریانس نیز جمله عرض از مبدأ، جمله آرچ به لحاظ آماری معنی دار است. در اینجا  $\alpha$  ضریب ARCH از معنی داری بالایی برخوردار بوده و ضریب ARCH که اثر اخبار بر نوسانات را نشان می‌دهد، با معنی داری خود این واقعیت را نشان می‌دهد که اخبار و اتفاقات روزمره منجر به ایجاد نوسان در بازدهی می‌شود. در اینجا  $\beta$  ضریب گارچ به لحاظ آماری معنی دار نبوده؛ بدین مفهوم که نوسانات ماه جاری بیت کوین تحت تأثیر نوسانات ماه گذشته نیست. ضریب  $\gamma$  نیز که نشان دهنده اثر اهرمی بر نوسانات بازدهی بیت کوین است به لحاظ آماری معنی دار بوده و نشان می‌دهد که اخبار منفی نسبت به اخبار مثبت به طور یکسان، اثر بیشتری بر نوسانات بازدهی دارد. در نهایت، ضریب متغیر ریسک ژئوپلیتیک نیز دارای تأثیر مثبت و معنی داری بر نوسانات بازدهی ماهانه بیت کوین است؛ بدین معنی که ریسک ژئوپلیتیک می‌تواند به صورت جزیی نوسانات بازدهی بیت کوین را به طور ماهانه افزایش دهد. مشابه مدل تحقیق، متغیر کووید-۱۹ به صورت معنی داری بر بازدهی ماهیانه بیت کوین بی تأثیر بوده؛ ولی منجر به کاهش نوسانات بیت کوین شده است.

## جمع‌بندی (نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات)

خلق ارزشهای مجازی در رمزنگاری و شبکه به‌عنوان بخشی از فناوری‌های جدید با یک سیستم خصوصی جهت تسهیل انجام مبادلات بدون نیاز حضوری طرفین و وجود واسطه، تغییرات اساسی‌ای را در ساختار اقتصاد جهانی به‌وجود آورده است. کسب بازدهی در بازارهای مالی منوط به پذیرش انواع ریسک‌های موجود در آن بوده که یکی از ریسک‌های مهم، ریسک ژئوپلیتیک است؛ بنابراین، بازار متشکل از رمازرها نیز از این امر مستثنی نیست. از طرفی در سال‌های اخیر وجود بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ با ایجاد ترس عمومی جهانی توانست افق بلندمدت بازارهای مالی و رفتار سرمایه‌گذاران را تحت‌الشعاع خود قرار دهد.

با کمی‌سازی ریسک ژئوپلیتیک و طرح آن به‌صورت یک شاخص کمی و داده‌های مربوط به بیت‌کوین در دوره ۱۴۰ ماهه از ۲۰۱۱:۰۱ تا ۲۰۲۲:۰۸ و با استفاده از مدل EGARCH، این رابطه و اثرگذاری بررسی و مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد ریسک ژئوپلیتیک بر بازدهی بیت‌کوین بی‌تأثیر؛ ولی منجر به افزایش نوسانات بازدهی بیت‌کوین می‌شود. این نتیجه منطبق بر نتایج تحقیق رودرینگز و همکاران (۲۰۲۴) است؛ البته این یافته می‌تواند به‌صورت معنی‌داری تحت‌تأثیر تواتر داده‌ها باشد. نتایج همچنین نشان‌دهنده عدم تأثیرگذاری همه‌گیری کووید-۱۹ بر بازدهی و تأثیر منفی آن بر نوسان بازدهی بیت‌کوین است؛ به‌عبارت دیگر، همه‌گیری کووید-۱۹ علی‌رغم تأثیرگذاری آن بر بسیاری از متغیرهای مالی، تأثیر معنی‌داری بر بازدهی ماهیانه بیت‌کوین نداشته است؛ اما این بحران جهانی منجر به کاهش نوسانات بازدهی شده است. عدم تأثیرگذاری همه‌گیری کووید-۱۹ و ریسک ژئوپلیتیک را بر بازدهی بیت‌کوین می‌توان ناشی از تواتر داده‌ها که به‌صورت ماهیانه است و همچنین دوره ۲۴ ساعته معاملات دانست. به‌عبارت دیگر، بدون شک، صدور اخبار ناشی از همه‌گیری و یا حوادث ژئوپلیتیکی منجر به تغییرات محسوس و آنی در بازدهی بیت‌کوین می‌شود؛ ولی بی‌شک طی دوره یک‌ماهه بخش عمده این تغییرات در بازدهی بیت‌کوین بازبایی شده؛ به‌طوری‌که قیمت پایانی انتهای ماه به‌صورت معنی‌داری تغییر نمی‌کند.

در این مقاله به‌دلیل انتشار داده‌های ریسک ژئوپلیتیک که به‌صورت ماهانه بوده، از داده‌های ماهانه برای بیت‌کوین استفاده شده است؛ اما در صورت انتخاب



تکنیک‌هایی که امکان اجرای مدل با تواترهای متفاوت را داشته، مانند مدل‌های میداس گارچ، شاید بتوان نتایج متفاوتی را به دست آورد. در این ارتباط لازم به ذکر است حوادث ژئوپلیتیکی بر بازارهای مالی از جمله رمزارزها به‌طور سریع تأثیر می‌گذارند؛ اما این تأثیر در کوتاه‌مدت قابل ترمیم و جبران است، تا جایی که ممکن است تأثیر این ریسک‌ها در انتهای هر ماه قدرت تأثیر خود را بر بازارهای مالی به حداقل برسانند؛ لذا استفاده از سایر روش‌های اقتصادسنجی و تواترهای متنوع روزانه، هفتگی و حتی در طی یک روز ممکن است منجر به نتایج دقیق‌تری شود.

## منابع

آدمی، علی و کشاورز مقدم، الهام (۱۳۹۳). «تحول هندسه قدرت در پرتو ماهیت فرهنگی و ژئوپلیتیک منطقه‌ای قدرت: مطالعه موردی، تحولات غرب آسیا». *فصلنامه پژوهش‌های راهبردی سیاست*، سال چهارم، بهار ۱۳۹۵، صص ۱۳۸-۱۲۱.

کشاورز، شکری، عباس و زهرا فهیمی (۱۳۹۶). «واکنش جهان غرب به تحولات شیعه و راهکارهای مقابله با آن». *فصلنامه پژوهش‌های سیاسی جهان اسلام*، شماره ۷، صص ۲۵-۱.

مجتهدزاده، پیروز و امیری، هاشم (۱۴۰۰). «تغییر نقشه استراتژیک خاورمیانه؛ فرصتی در راستای حفظ مزایای ژئوپلیتیکی ایران». *دوفصلنامه قلمروهای جغرافیایی قرن جدید*، دوره اول پاییز و زمستان، شماره ۱، صص ۱۵-۱.

- Ammous, S.(2018). Can Cryptocurrencies Fulfil the Functions of Money?. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 70, November 2018, Pages 38-51.
- Alqahtani, Bouri, & V.(2020). Predictability of GCC Stock Returns: The Role of Geopolitical Risk and Crude Oil Returns. *Economic Analysis and Policy*, Pages 239-249.
- Bouri, E. & Demirel R. & Gupta R. & Marfatia Hardik A. (2019). Geopolitical Risks and Movements in Islamic Bond and Equity Markets: A Note. *Defence and Peace Economics, Taylor & Francis Journals*, vol. 30(3), April 2019, Pages 367-379.
- Bollerslev, T.P.(1986). Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, Vol. 31, Pages 307-327.
- Caldara, D., Iacoviello, M.(2018). Measuring Geopolitical Risk. *International Finance Discussion Papers, Board of Governors of the Federal Reserve System 1222*. <https://doi.org/10.17016/IFDP.2018.1222>
- Cheung, Yin-Wong and Kon S Lai.(1993). A Fractional Cointegration Analysis of Purchasing Power Parity. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1993, vol.11, issue 1, 103-12.

- David Rae Norman Gregor.(2007). Reinventing Geopolitical Codes in the Post-Cold War World With Special Reference to International Terrorism. Ph.D. dissertation, University of Glasgow.
- Enamul, M. & Shah Zaidi, M. A.,Kabir Hassan, M. (2021). Geopolitical Uncertainties and Malaysian Stock Market Returns: Do Market Conditions Matter?. *Mathematics, MDPI*, vol. 9(19), pages1.
- Engle, R. F., Ng, Victor K., Rothschild, M.(1990). Asset Pricing with a Factor-ARCH Covariance Structure. *Journal of Econometrics*, Vol. 45, Pages 235-237.
- Glick, R., and A. M. Taylor (2010). Collateral Damage: Trade Disruption and the Economic Impact of War. *The Review of Economics and Statistics*, 92(1), Pages 102–127.
- Gaberre, M.(2020). Stock Prices, Uncertainty and Risks: Evidence from Developing and Advanced Economies. *European Journal of Government and Economics*, 9(3), December 2020, Pages 265-279.
- He, D., Habermeier, K. & el.(2016).Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations. International Monetary Fund, Dey 30, 1394 AP , Business & Economics, 42 pages.
- Rodrigues, J. and els. (2024). Investigating the Impact of Geopolitical Risks and Uncertainty Factors on Bitcoin. *Theoretical Economics Letters*, Vol. 14(03), Pages 1131-1164.
- Le, Anh-Tuan and Thao Phuong Tran.(2021). Does Geopolitical Risk Matter for Corporate Investment? Evidence From Emerging Countries in Asia. *Journal of Multinational Financial Management*, Vol 62.
- Nelson, D. B.(1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica* , Vol. 59, No. 2 , March 1991, Pages 347-370 .
- Roberts, Susan, Secor, Anna & Sparke Matthew (2013).Neoliberal Geopolitics. In chapter “The Coming Anarchy” of book: Geopolitics, Pages 213-217.
- Pástor, L., Veronesi, P.(2013). Political Uncertainty and Risk Premia. *Journal of Financial Economics*, 2013, vol. 110, Issue 3, 520-545.
- Schmitt-Grohé, S., Uribe, M.(2018). How Important Are Terms of Trade Shocks? *International Economic Review*, Vol. 59, No. 1, February 2018 , Pages 85-111.
- Zaremba, A. and Demir, E.(2020). Infected Markets: Novel Coronavirus, Government Interventions, and Stock Return Volatility around the Globe. *Finance Research Letters*, Vol 35, July 2020, Pages 101597.
- <https://finance.yahoo.com>
- <https://policyuncertainty.com>

# Investigating the Impact of Geopolitical Risk and the COVID-19 Pandemic on Bitcoin Yields and Volatility

Alireza Sharifmoghaddasi\*

Elham Mohammadloo\*\*

Received: 3 August 2024

Accepted: 5 January 2025

Vol.6, No.21, Spring 2025

## Abstract

Geopolitical risk, encompassing a range of political and geographical uncertainties and shocks, significantly influences financial markets, particularly the cryptocurrency sector. Bitcoin, as one of the leading cryptocurrencies, is especially susceptible to these risks due to its strong ties to social and economic factors that affect investor behavior. Additionally, the global spread of the COVID-19 pandemic, which has become one of the most significant crises of recent times, has also impacted financial markets, with its severity exacerbated by geopolitical tensions. This study investigates how both geopolitical risk and the COVID-19 pandemic have influenced Bitcoin's yield and its volatility.

The analysis utilizes monthly Bitcoin price data spanning from January 2011 to August 2022, covering a period of 140 months. Using the EGARCH model and hypothesis testing, the results reveal that while the COVID-19 pandemic has no significant effect on Bitcoin yields, it has a negative impact on Bitcoin yield volatility. Furthermore, the study finds that while geopolitical risk does not directly affect Bitcoin's yield, it increases the volatility of Bitcoin yields.

This research highlights the nuanced relationship between external shocks and cryptocurrency market dynamics, offering valuable insights for investors and policymakers alike in navigating the volatility of digital assets.

**Keywords:** Digital Currencies, Bitcoin, Geopolitical Risk, Covid-19, EGARCH Model

**JEL Classification:** G01,G32,F50

---

\* Assistant Professor of Economic Department, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran, (Corresponding Author). Email: a.sharifmoghaddasi@areeo.ac.ir

\*\* Master of Economic Department, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran.