[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]
[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

سال هشتم، شماره ۳۲، زمستان ۱۳۹۹، صفحات ۱۳۲–۱۰۳

تحلیل هم‌حرکتی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار با رویکرد همدوستی و تحلیل موجک[1]

سروش حیدری اشترینانی
دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران
v_varahrami@sbu.ac.ir
رامین خوچیانی
استادیار دانشگاه آیت‌اله بروجردی، بروجرد، ایران (نویسنده مسئول)
khouchiani.ramin@gmail.com
محمد خرسند زاک
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران
masome.dadgar@yahoo.com

با توجه به شرایط امروزی اقتصاد جهانی و فراگیری بحران اقتصادی ناشی از کووید ۱۹، سرمایه‌گذاران همواره به دنبال سرمایه‌گذاری بر روی دارایی‌های هستند که ضمن حفظ ارزش پول، دارای بازده مناسبی نیز باشند و یکی از دلایلی که دارایی‌هایی همچون طلا، بیت‌کوین و دلار به‌عنوان بخشی از یک سرمایه‌گذاری جذاب هستند، این است که نرخ آن‌ها قابل افزایش است. لذا، سرمایه‌گذاری در دارایی‌هایی که همبستگی کمتری با یکدیگر دارند می‌تواند ریسک تعدیل‌شده بازگشت دارایی‌ها را افزایش دهد. از این رو پژوهش حاضر با هدف تحلیل هم‌حرکتی بیت‌کوین، طلا و نرخ برابری دلار در اقتصاد ایران انجام پذیرفت. بدین منظور با استفاده از تحلیل همدوسی و رویکرد موجک، هم‌حرکتی و ارتباط دوبه‌دوی این بازارها در اقتصاد ایران برای بازه زمانی سال ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحلیل همدوسی نشان می‌دهد که در افق زمانی کوتاه‌مدت طی سال‌های ۱۳۹۰–۱۳۹۳ و افق‌های میان‌مدت طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۵ ارتباط نرخ بازدهی بیت‌کوین و نرخ ارز در جهت عکس (فاز مخالف) بوده است. اما در افق‌های بلندمدت‌تر در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۶ نرخ بازده طلا بعد از بیت‌کوین حرکت می‌کند و یک متغیر پس‌رونده محسوب می‌شود. علاوه بر آن همدوسی بین نرخ بازدهی طلا و بیت‌کوین نشان می‌دهد که شدت ارتباط بین این دو متغیر در تمامی افق‌ها و در طول دوره زمانی تحقیق چندان زیاد نبوده است؛ اما ارتباط این دو متغیر در سال‌های ۱۳۹۶ الی ۱۳۹۸ در افق ۱۶ الی ۶۴ هفته شدت زیادی داشته است که البته جهت این ارتباط معکوس بوده است.

طبقه‌بندی JEL: E10، Q41، Q43، E5
واژگان کلیدی: قیمت طلا، بیت‌کوین، رویکرد موجک، هم‌حرکتی

* تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۰۷

۱. مقاله حاضر برگرفته‌شده از رساله دکتری با عنوان فوق است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

۱. مقدمه

در دنیای اقتصاد امروز، بروز بحران‌های متفاوت همچون کووید ۱۹ و بحران‌های مالی ناشی از آن، با رشد فزاینده رمز ارزها مقارن شده است (گودل[1]، ۲۰۲۰). در حقیقت شرایط به وجود آمده امروز، بهره‌گیری از اشکال مختلف تجارت الکترونیک و استفاده از ارزهای الکترونیکی مانند بیت‌کوین[2] را افزایش داده است (دمیر و همکاران[3]، ۲۰۲۰). با ظهور شرایط امروزی و رشد سرمایه‌گذاری در رمز ارزها، فرصت‌های بسیاری پیش روی سرمایه‌گذاران و کارآفرینان قرار گرفته است. یکی از رمز ارزهایی که در حال حاضر با رشد چشمگیر مواجه شده، بیت‌کوین است. بیت‌کوین یکی از مهم‌ترین رمز ارزهایی است که بیشترین حجم مبادلات در بازار رمز ارزها را به خود اختصاص داده است (چیو[4]، ۲۰۱۸). این نوع رمز ارز بخشی از ویژگی‌های کلیدی طلا نظیر مبادله در سطح جهانی و نداشتن پشتوانه دولتی را دارا است و از سوی دیگر با دلار در ویژگی واسطه‌گری در معاملات دارای مشابهت و اشتراک است. در طی سال‌های اخیر بازار بین‌المللی فلزات گران‌بها و بیت‌کوین شاهد تحولات گسترده‌ای بود. از طرف دیگر روند تغییر رابطه برابری ارزهای مهم مانند دلار، در این سال عمدتاً متأثر از شکاف نرخ بهره در حوزه‌های پولی، دورنمای رشد اقتصادی و تراز تجاری اقتصادهای انتشاردهنده ارزها، انتظارات بازیگران بازار از رویکرد سیاست‌گذاران اقتصادی و نیز تحولات سایر بازارها (مانند طلا و ارزهای دیجیتالی) بود (مصلی، روحانی و محمدی، ۱۳۹۷). همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ارزش هر سه دارایی بیت‌کوین، طلا و دلار تحت تأثیر متغیرهای فراوانی است. اما آنچه که برای سرمایه‌گذاران بسیار اهمیت دارد، تحلیل هم حرکتی سه عنصر فوق‌الذکر و تعیین همبستگی آن‌ها در جهت تحلیل ریسک تعدیل‌شده بازگشت دارایی‌ها است. لذا سؤال اصلی پژوهش حاضر آن است که تحلیل هم حرکتی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار به چه صورت است؟

1. Goodel
2. Bitcoin
3.Demir
4. Chiu

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

ارتباط میان بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار به یکی از موضوع‌های جذاب و مهم در مطالعات اقتصادی و مالی تبدیل شده است (ستنگوس[1]، ۲۰۲۱). بحران‌های کنونی اقتصاد جهانی و نوسان شدید حرکت سرمایه‌گذاران به سمت بازار طلا، ارز و رمز ارزها نشان‌دهنده آن است که این دارایی‌ها در جهان سرمایه‌گذاری تا چه اندازه مهم هستند. به عبارتی تغییرات شدید و اخبار منفی و بد بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و نوسان هر یک بر دیگری مؤثر است که همه آن‌ها حاکی از ارتباط بین بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار است (باور و دیمپفل[2]، ۲۰۲۱). با توجه به شرایط امروزی اقتصاد جهانی و فراگیری بحران اقتصادی ناشی از کووید ۱۹، سرمایه‌گذاران همواره به دنبال سرمایه‌گذاری بر روی دارایی‌هایی هستند که ضمن حفظ ارزش پول، دارای بازده مناسبی نیز باشند و یکی از دلایلی که دارایی‌هایی همچون طلا، بیت‌کوین و دلار به‌عنوان بخشی از یک سرمایه‌گذاری جذاب هستند، این است که نرخ رشد آن‌ها افزایش می‌یابد. لذا، سرمایه‌گذاری در دارایی‌هایی که همبستگی کمتری با یکدیگر دارند می‌تواند ریسک تعدیل‌شده بازگشت دارایی‌ها را افزایش دهد. در حقیقت تحلیل هم‌حرکتی سه دارایی مهم دلار، طلا و بیت‌کوین برای سرمایه‌گذاران و تشخیص همبستگی آن‌ها یک نکته مهم است که می‌تواند سرمایه‌گذاران را برای تصمیم‌گیری در خصوص حفظ ارزش دارایی‌های پولی خود در شرایط تورمی کمک نماید. در اقتصاد ایران سیگنال‌های واقعی اقتصادی و سیگنال‌های غیراقتصادی نظیر اخبار سیاسی، بازارهای طلا و ارز را با تغییرات و نوسانات زیادی مواجه می‌سازد (خراسانی و همکاران، ۱۳۹۵). از طرف دیگر، در شرایط بحرانی امروز که با تشدید تحریم‌ها قرین شده است، باعث شده که شرایط تورمی بی‌سابقه‌ای بر اقتصاد کشور سایه افکند. در چنین شرایطی با بروز تورم افسارگسیخته، ارزش پول ملی کاهش یافته و به تبع آن ارزش دارایی‌های پولی سرمایه‌گذاران و فعالان اقتصادی تضعیف می‌شود. لذا سرمایه‌گذاران و فعالان اقتصادی به دنبال بازاری برای سرمایه‌گذاری هستند تا ارزش دارایی‌های پولی خود را بهبود بخشیده یا دست‌کم

1. Stengos
2. Baur & Dimpfl

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

حفظ کنند. از این رو بسیار حائز اهمیت است که سرمایه‌گذاران تحلیل همبستگی و هم حرکتی سه بازار مهم سرمایه‌گذاری، یعنی بیت‌کوین طلا و بازار ارز را نصب‌العین خود قرار دهند تا بتوانند تصمیم مناسبی برای سرمایه‌گذاری اتخاذ نمایند. با توجه به آنچه گفته شد، پژوهش حاضر بر آن است تا با استفاده از رویکرد همدوستی و تحلیل موجک، هم‌حرکتی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار را مورد تحلیل و بررسی قرار دهد.

۲. مبانی نظری

تغییرات دهه‌های اخیر و پیشرفت‌های تکنولوژیک هر روز جامعه بشری را با تحولات تازه‌ای روبرو می‌سازد. طی چند سال گذشته واحد پولی پا به عرصه وجود گذاشت که با دیگر ارزهای موجود در دنیا تفاوت داشت. به عبارتی نه به شکل اسکناس و نه به شکل سکه وجود فیزیکی و خارجی نداشت (مسترز[1]، ۲۰۱۹). این ارز که به شکل دیجیتال عرضه و با عنوان بیت‌کوین شناخته می‌شود در سال (۲۰۰۹) توسط فرد (افرادی) به اسم ساتوشی ناکاماتو[2] ابداع شد. چیه و فرای[3] (۲۰۱۵) بیت‌کوین را ارزی مجازی می‌دانند که با آن می‌توان خرید و فروش کرد، آنلاین سفارش داد و یا سهام شرکت‌های تجاری را دادوستد نمود (کومار و همکاران[4]، ۲۰۲۰). بیت‌کوین یک رمز ارز و نظام پرداخت جهانی است با کارکردهایی مشابه پول بی‌پشتوانه. در حقیقت از بیت‌کوین به عنوان نخستین پول دیجیتال غیرمتمرکز یاد می‌شود که بدون حمایت بانک مرکزی فعالیت می‌کند (مسا و همکاران[5]، ۲۰۱۹). بائور و همکاران[6] (۲۰۱۸) در تشریح بیت‌کوین آن را از انواع (cryptocurrency) یا همان ارزهای رمزنگاری‌شده (دیجیتالی) می‌دانند که با محاسبات بسیار

1. Masters
2. Satoshi Nakamoto
3. Cheah & Fry
4. Kumar et al
5. Maesa et al
6. Baur et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

پیچیده ریاضی به شکل رمزهای دیجیتالی ایجاد شده که همین امر ارزش پولی به آن می‌بخشد (کونلون و مککی[1]، ۲۰۲۰).

بسیاری از سرمایه‌گذاران معتقدند که بیت‌کوین ذخیره ارزش است و مطمئناً می‌تواند به یک محافظ در برابر کاهش ارزش پول تبدیل شود (ستنگوس، ۲۰۲۱). بیت‌کوین ارزشمندترین ارز رمزنگاری‌شده در جهان را به خود اختصاص داده است. در طول مدت کمی به محبوبیتی فراگیر دست یافت و بسیاری را مجذوب خود ساخت. به این ترتیب، در سال ۲۰۱۳ رشد واقعی خود را آغاز و خون تازه‌ای به بازارهای ارز تزریق نمود (اوراس و همکاران[2]، ۲۰۲۰). مک اینتایر و هارجس[3] (۲۰۱۴) بیان می‌کنند که نوسان قیمت بیت‌کوین بسیار بیشتر از پول یا ارز فیات است و در مقایسه با بازارهای مالی بزرگ، پتانسیل قابل توجهی را ایجاد می‌کند (نعیمی و هایک[4]، ۲۰۱۸). از سوی دیگر می‌توان گفت که بحران‌ها یا شوک‌های بزرگ اقتصادی آسیب‌پذیری ارزهای واقعی مکرراً نمایان ساخته و ارزش واقعی آن‌ها را دستخوش تغییر نموده است. اما بیت‌کوین به دلیل تبعیت از قوانین خاص و منحصر به فرد خویش از بحران‌های مالی و اقتصادی آسیب‌پذیری کمتری دارد (بوودن و همکاران[5]، ۲۰۲۰). به عبارتی دیگر، بیت‌کوین مشخصه‌ها و ویژگی‌های پول واقعی را دارا است و به دلیل آنکه تحت نظارت هیچ دولت و ارگانی خاصی قرار ندارد، تمامی واسطه‌ها را در انجام معاملات کنار می‌زند. در واقع ویژگی رمزنگاری‌های آن منجر شده بسیار مطمئن‌تر از پول‌های رایج عمل کرده و از درجه امنیت به‌مراتب بالاتری برخوردار باشد (گائو و همکاران[6]، ۲۰۱۸). بنابراین، بیت‌کوین روند انجام معاملات را تسهیل می‌کند. این بدان معناست که نبود نهادهای نظارتی، شفافیت کامل بازار و اطلاعات آن و همچنین نداشتن قوانین سخت و دست و پاگیر در بیت‌کوین، انجام معاملات را به نسبت سایر بازارهای دیگر راحت‌تر

1. Conlon & McGee
2. Uras et al
3. McIntyre & Harjes
4. Naimy & Hayek
5. Bowden et al
6. Guo et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

ساخته است (رستا و همکاران[1]، ۲۰۲۰). سندرگر[2] (۲۰۱۵) معتقد است که بیت‌کوین نه تنها دریافت مالیات را در دادوستدها برداشته؛ بلکه هزینه معاملات را بسیار کاهش می‌دهد که این امر به توسعه مشاغل کوچک بسیار کمک می‌کند (پروین و علاجمی[3]، ۲۰۱۹). دلیل تمرکز سرمایه‌گذاران بر روی طلا در مقابل بیت‌کوین و نه سایر ارزهای رمزپایه، ویژگی‌های مشترک آن‌هاست. چراکه عرضه هر دو محدود، قرار گرفتن در خارج از سیستم اصلی مالی، هیچ‌گونه بدهی طرف مقابل ندارد و به عنوان ارز مورد استفاده قرار گرفته‌اند (نیکولاس[4]، ۲۰۱۹). بیت‌کوین به طور خاص و به طور کلی ارزهای رمزنگاری‌شده دنیای مالی را متزلزل ساخته و به نظر می‌رسد ادعای افزایش سهم بازار دارند (کابرت و همکاران[5]، ۲۰۱۸).

در مباحث و متون مالی ارتباط بین بازارهای مالی تحت عنوان سرایت مالی بیان شده است. از این رو، سرایت مالی هم می‌تواند حرکتی هماهنگ در نتیجه رفتار عقلایی فعالان بازار ایجاد کرده و هم می‌تواند در نتیجه تصمیمات غیر عقلایی مبتنی بر رفتار گله‌ای باشد اما در هر حال نتیجه هر دو رفتار عقلایی و غیر عقلایی فعالان بازار ایجاد تحولات در بازارهای مالی است (کوون[6]، ۲۰۲۰). به عنوان مثال وجود اخبار بد همچون جنگ می‌تواند موجب هجوم فعالان بازار با بازارهای طلا، دلار و ارز دیجیتالی (بیت‌کوین) شود و در پی آن خروج سرمایه از بازار سهام موجب افت قابل توجهی و سقوط بازار سهام شود. از سوی دیگر تغییرات بازدهی هر یک از هر یک از بازارهای مالی و تغییر نسبی بازدهی بازارهای مالی نسبت به یکدیگر که می‌تواند به دلایل متعددی از جمله عوامل اقتصادی و سیاسی باشد، موجب می‌شود افراد سرمایه‌های خود را از بازار که بازدهی نسبی آن کاهش یافته به بازاری که بازدهی نسبی آن افزایش یافته انتقال دهند و در نتیجه دو بازار رقیب در جهت عکس هم حرکت کنند (بوری و همکاران، ۲۰۱۷). جهت حرکت

1. Resta et al
2. Sonderegger
3. Parveen & Alajmi
4. Nikolaos
5. Corbet et al
6. Kwon

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

بازارهای مالی می‌تواند هم‌جهت باشد مثلاً بازارهای ارز و طلا در شرایط جنگ یا تحریم می‌توانند روندی هم حرکت و افزایشی داشته باشند. این سرایت مالی می‌تواند ناشی از اطلاعات نامتقارن در بازارهای مالی باشد و در نتیجه ایجاد توازن در پرتفوی بین بازاری، بازارها هم حرکت یا خلاف حرکت هم تغییر کنند (تیواری و همکاران[1]، ۲۰۱۹).

تجزیه‌وتحلیل‌های شکل‌گرفته و همچنین مطالعات انجام‌گرفته در سال‌های اخیر بر روی ارزهای دیجیتال به عنوان یک سستم پولی جایگزین، وسیله‌ای برای سرمایه‌گذاری و یا یک نوع دارایی امن منجر به شکل‌گیری رشته جدیدی در ادبیات اقتصاد گردید که هدف آن مقایسه بیت‌کوین با خصوصیات طلاست (زویک و شاه سید[2]، ۲۰۱۹). سرمایه‌گذاری از دیرباز همواره از دغدغه‌های سرمایه‌گذاران بوده است و ناگزیر این سؤال به ذهن خطور می‌نماید که کدام دارایی تحت هر شرایطی ارزش خود را حفظ می‌کند؟ بیت‌کوین هرچند از سایر دارایی‌ها همچون طلا نوظهورتر است اما بی‌شباهت به آن هم نیست (کاتسیامپا[3]، ۲۰۱۷). بیت‌کوین و طلا هر دو دارای تشابهات و افتراقاتی می‌باشند، به عنوان مثال هر دو قابل استخراج هستند اما نحوه استخراج آن‌ها با هم متفاوت است، هر دوی آن‌ها جزء دارایی‌های امن محسوب می‌شوند و این دو نوع دارایی از احساسات تأثیر می‌پذیرند. از سوی دیگر طلا دارایی ملموس تلقی می‌گردد، در حالی که بیت‌کوین کاملاً الکترونیکی است (وانگ و همکاران[4]، ۲۰۱۹). در شرایط مختلف بازار و تحولات اقتصادی و همچنین دریافت اخبار خوب و بد، واکنش‌های متفاوت سرمایه‌گذاران را در پی دارد. قبل از هر چیز باید توجه داشت که سرمایه‌گذاری بدون ریسک نیست. به این ترتیب، بیت‌کوین، طلا و دلار برای سرمایه‌گذاری تنش‌های خاص خود را دارد (بائور و همکاران[5]، ۲۰۱۷).

1. Tiwari et al
2. Zwick & Shah Syed
3. Katsiampa
4. Wang et al
5. Baur et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

۳. پیشینه پژوهش

مرادی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی هم حرکتی و علیت میان بازارهای مالی را در اقتصاد ایران با استفاده از رویکرد موجک بررسی کردند که با به‌کارگیری روش تبدیل موجک پیوسته، سرایت میان بازارهای دارایی‌ها شامل مسکن، سهام، ارز، طلا و نیز حوزه بانکی در اقتصاد ایران را بر مبنای بازدهی دارایی‌ها در قالب هم‌حرکتی یا همبستگی و علیت بررسی کرده است. نتایج حاصل از هم‌حرکتی و اختلاف فاز موجک حاکی است که بازدهی ناشی از رشد قیمت در بازار مسکن عمدتاً در کوتاه‌مدت با بازارهای ارز و سهام دارای هم‌حرکتی و هم‌فاز بوده و جهت علیت از نرخ ارز به طرف بازار مسکن و از بازار مسکن به طرف بازار سهام است. همچنین بر اساس نتایج هم‌حرکتی و اخلاف فاز، افزایش نرخ ارز و کاهش نرخ سود بانکی در کوتاه‌مدت علت افزایش نرخ بازدهی بازار سهام است و علاوه بر این افزایش نرخ سود بانکی علت کاهش نرخ ارز می‌شود. از نتایج این تحقیق و روابط به دست آمده می‌توان در سیاست‌گذاری در بخش مسکن به‌خصوص در زمینه قیمت و نیز بازار ارز برای اصلاح و کنترل نرخ ارز و رونق بازار سرمایه استفاده نمود. بیناباجی و محمدی (۱۳۹۶)، در تحقیقی به بررسی معاملات زوجی طلا و ارز با استفاده از رویکرد موجک پرداختند. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل یافته‌ها، متغیر طلا و ارز مورد مطالعه در مقیاس‌های زمانی سه‌روزه تا دوماهه هم انباشته هستند و انجام معامله زوجی میان جفت دارایی‌های طلا و ارز به‌جز یوان و دلار سنگاپور در بازه‌های نوسانی سه‌روزه و ماهانه و یوان در نوسانات دوماهه در سایر دوره‌های نوسانی که رابطه هم انباشتگی وجود داشته برای کلیه جفت‌های طلا و ارز امکان‌پذیر است. پهلوانی، روشن و لشنی (۱۳۹۶) در مقاله‌ای به بررسی پوشش تورمی سهام، دلار و طلا در ایران پرداختند که در این تحقیق فرضیه فیشر برای دارایی‌هایی از قبیل سهام، طلا و ارزهای خارجی (دلار) در ایران طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۷۹ آزمون شده است. نتایج حاکی از این است که سرمایه‌گذاری بر روی سهام و دلار در دوره‌های بسیار کوتاه‌مدت و بسیار بلندمدت پوشش مناسبی در مقابل تورم است و سرمایه‌گذاری روی طلا در دوره‌های میان‌مدت پوشش مناسبی در مقابل تورم است. کوون (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای نشان داد که بیت‌کوین ابزار مناسبی برای

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

مبادله و سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود. یافته‌های سو و همکاران[1] (۲۰۲۰) نیز حکایت از آن دارد که افزایش قیمت بیت‌کوین می‌تواند قیمت طلا را کاهش دهد و این بدان معناست که رونق بازار بیت‌کوین توانایی پوشش طلا را تضعیف می‌کند. از طرفی با کاهش قیمت بیت‌کوین قیمت طلا افزایش می‌یابد. آن‌ها درنهایت خاطرنشان کردند که وضعیت طلا توسط بیت‌کوین نه تنها تهدید نمی‌شود؛ بلکه به جای رقابت می‌توانند مکمل همدیگر نیز باشند. بوودن و همکاران (۲۰۲۰) با انجام مطالعه‌ای اذعان داشتند که بیت‌کوین به نسبت دیگر دارایی‌ها (طلا، اوراق قرضه، دلار) در بحران‌ها و تغییرات مالی گسترده آسیب‌پذیری کمتری دارد. دمیر و همکاران[2] (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به رابطه بین ارزهای رمزگذاری شده (بیت‌کوین) و شکل‌گیری بحران‌هایی همچون کووید ۱۹ پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن بود که با تجزیه‌وتحلیل ناشی از رویکرد موجک می‌توان بیان کرد که بیت‌کوین در این‌گونه شرایط آسیب‌پذیری کمتری دارد و می‌تواند از دیگر دارایی‌ها بهتر عمل نماید. یافته‌های رستا و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که بیت‌کوین در مقایسه با طلا و دلار می‌تواند خرید و فروش (معاملات تجاری) را بدون کارمزد و پرداخت مالیات انجام دهد. وانگ و همکاران (۲۰۱۹) رابطه بیت‌کوین با دیگر دارایی‌ها (طلا، سهام، دلار) مورد تحلیل و بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که بازارهای طلا، پول و اوراق قرضه دارای اثرات کوچی بر بیت‌کوین هستند. همچنین نشان دادند که بیت‌کوین می‌تواند در برابر سهام و اوراق قرضه قابل محافظت باشد و هنگامی که تغییرات شدید در بازار پول اتفاق می‌افتد، یک دارایی امن است. شهزاد و همکاران[3] (۲۰۱۹) در مطالعه خود همچنین ادعا می‌کنند که بیت‌کوین و طلا در شاخص بورس اوراق بهادار شباهت مشابهی دارند. جی و همکاران[4] (۲۰۱۹) نشان می‌دهند که بیت‌کوین جایگزینی برای طلا است که نشان می‌دهد افزایش قیمت طلا تقاضا برای ارز رمزپایه را کاهش می‌دهد و بنابراین اتصال متناوب بازگشت سرمایه برای بازار ارزهای رمزپایه را ضعیف

1. Su et al
2. Demir et al
3. Shahzad et al
4. Ji et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

می‌کند. بوئر و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به رابطه بین بیت‌کوین دلار و طلا پرداختند. یافته‌های آن‌ها حکایت از آن داشت که با ویژگی‌هایی که بیت‌کوین از خود نشان داد نه می‌تواند بین دلار و طلا قرار گیرد و نه در نزدیکی آن‌ها.

٤. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از حیث کنترل متغیرها یک تحقیق همبستگی و از نوع علی است. این پژوهش یک تحقیق گذشته‌نگر است که داده‌های سری زمانی در بازه ۸ ساله در بازارهای بیت‌کوین، طلا و دلار را مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهد. در این پژوهش نحوه تحلیل داده‌ها از طریق رویکرد همدوستی و تحلیل موجک صورت خواهد گرفت و همبستگی و ارتباط بین بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار بررسی می‌شود. در این پژوهش، داده‌های به‌کاررفته مبنی بر داده‌های هفتگی سری زمانی دلار، طلا و بیت‌کوین است. به همین منظور داده‌های مذکور از سال ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹ با تواتر هفتگی از واحد مطالعات بازار دنیای اقتصاد استخراج گردید و نرخ تغییرات تمام داده‌ها محاسبه و سپس همدوسی آنان اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها و محاسبه همدوستی متغیرهای پژوهش از رویکرد همدوستی و تحلیل موجک استفاده شد. موجک‌ها توابع ریاضی‌اند که داده‌ها را به مؤلفه‌های فرکانسی تشکیل‌دهنده آن‌ها تفکیک کرده و هر مؤلفه را با قدرت تفکیک یا توان تفکیک متناسب با مقیاس آن مؤلفه مورد مطالعه قرار می‌دهند (باردنر و همکاران[1]، ۲۰۱۸). موجک‌ها نمونه‌های انتقال‌یافته و مقیاس شده یک تابع (موجک مادر) با طول متناهی و نوسانی شدیداً مبرا هستند. در نظریه موجک‌ها اگر پنجره مورد مطالعه بزرگ باشد ویژگی‌های کلی سری زمانی دیده می‌شود و اگر پنجره مورد مطالعه کوچک باشد جزییات مورد توجه بیشتری خواهند بود (جوادی و قاسم‌زاده[2]، ۲۰۱۷). در این تبدیل با استفاده از موجک پایه و با مقیاس کردن و انتقال زمانی آن، داده‌ها تجزیه‌وتحلیل می‌گردند. هرچه

1. Brandner et al
2. Javadi & Ghasemzadeh

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

مقیاس مورد استفاده بزرگ‌تر باشد موجک پایه بیشتر کشیده شده و تجزیه‌وتحلیل بر روی مؤلفه‌های فرکانس پایین انجام خواهد شد. برعکس هرچه مقیاس مورد استفاده کوچک‌تر باشد موجک پایه بیشتر فشرده شده و تجزیه‌وتحلیل بر روی مؤلفه‌های فرکانس بالا (مقیاس کوچک)، نشانگر تغییرات فصلی، دوره‌ای و نامنظم یک سری زمانی می‌باشند. استفاده از ابزارهای ریاضی مانند تبدیل موجک سبب دقیق‌تر شدن تجزیه‌وتحلیل‌های انجام شده بر روی سری‌های زمانی مالی می‌گردد (گالگاتی و همکاران[1]، ۲۰۱۷). به طور کلی در تحلیل طیفی، یک سری زمانی از طریق یک تبدیل متعامد به یک سری از اجزا با دامنه و فرکانس‌های متفاوت تبدیل می‌گردد که هر یک از این اجزاء خود، سری‌های زمانی اصلی دارای ویژگی‌های اضافه دیگری می‌باشند. در تبدیلات موجک فضای ورودی از جنس مکان یا زمان یا هر دو هستند و فضای خروجی از جنس فرکانس یا مقیاس است و یک پدیده را در فضای جدید توصیف می‌کنیم در حقیقت استخراج ویژگی، بخش‌های مهم اطلاعات را استخراج و بخش‌های زائد را حذف می‌کند. روش‌های تحلیل طیفی سنتی دارای محدودیت‌هایی هستند که از آن جمله می‌توان به نامناسب بودن آن‌ها برای تحلیل تغییرات ناگهانی، گسستگی‌ها و یا سایر تغییرات محلی و موضعی در سری‌های زمانی اشاره کرد (اشنایدر و اسیلیف[2]، ۲۰۱۲).

٤-١. الگوی پژوهش

آنالیز فوریه یک حالت بسیار خاص از تبدیلات موجک است در سری فوریه و دیگر سری‌های هدف این است که تابع به صورت ترکیبی وزن‌دار از تابعی پایه نوشته شود که به این تابع پایه کرنل می‌گویند. همان‌گونه که تبدیل فوریه یک شکل موج را به مجموعه‌ای از سیگنال‌های سینوسی تبدیل می‌کند، تبدیل موجک نیز عملکردی تقریباً مشابه دارد. سیگنال اصلی در طول

1. Gallegati et al
2. Schneider & Vasilyev

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

زمان توسط توابع موجک تغییر مقیاس یافته که در طول زمان جابجا می‌شوند، ضرب می‌شود و سپس انتگرال‌گیری می‌شود.

$$C(S,T) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t).\Psi_{S,T}(t)dt \qquad (۱)$$

در تبدیل موجک پیوسته، طیف توان موجک استفاده خواهد شد. در نمودار طیف توان موجک نواحی که به لحاظ اهمیت آماری در سطح اهمیت ۵٪ می‌باشند با خطوط پررنگ مشکی مشخص شده‌اند. بنابراین در نمودار طیف توان موجک، نقاطی که با رنگ قرمز و با خطوط پررنگ مشکی مشخص شده‌اند، نواحی هستند که در مقیاس زمانی مربوطه خود، بیشترین واریانس و یا نوسانات را دارا بوده‌اند. همچنین نواحی خارج از منحنی‌های مخروطی شکل، نقاطی هستند که تفسیر آن‌ها به‌راحتی امکان‌پذیر نیست و با احتیاط بیشتری می‌بایست تفسیر شوند (گالگاتی و همکاران، ۲۰۱۷).

همدوسی موجک: همبستگی موجکی اگرچه همبستگی را در مقیاس‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد اما از پاسخ به این پرسش که کدام متغیر، علت ایجاد تغییر در متغیر دیگری بوده است را نشان نمی‌دهد. این پاسخ توسط نمودارهای همدوسی و جهت‌های اختلاف فازی موجود در این نمودارها داده می‌شود. با توجه به روش تبدیل بسامد فوریه، همدوسی موجکی را می‌توان به صورت نسبت طیف بسامد متقاطع دو سری زمانی به ضرب طیف بسامدی هر یک از سری‌های زمانی تعریف کرد. به عبارت ساده‌تر، خودهمبستگی در فضای زمانی سری زمانی تعریف می‌شود و همدوسی، همان خودهمبستگی اما در فضای بسامدی سری زمانی تعریف می‌شود. در همدوسی می‌توان به خودهمبستگی در مقاطع زمانی خاص و هم‌زمان به مقیاس‌های زمانی خاص دست یافت (بارس و همکاران[1]، ۲۰۱۵). همدوسی موجکی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$R_t^2(s) = \frac{\left|S\left(S^{-1}W_t^{AB}(s)\right)\right|^2}{S|(S^{-1}|W_t^A(S)|^2|S|S^{-1}|W_t^B(s)|^2|} \qquad (۲)$$

1. Baars et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

در این رابطه S یک عملگر هموارسازی است. همدوسی را می‌توان به عنوان همبستگی خطی موضعی بین دو سری زمانی مانا و مشابه ضریب همبستگی در رگرسیون خطی دانست که در فضای فرکانسی انجام می‌شود. بنابراین با همدوسی می‌توان بررسی کرد که چه اندازه بین دو سری زمانی فرکانس‌ها مختلف و در طول زمان وجود دارد. بر پایه مطالعه آگوریا کونراریا و سوارز (۲۰۱۱)، این پژوهش بر همدوسی موجک به جای طیف بسامدی متقاطع دو سری زمانی متمرکز می‌شود، چراکه همدوسی در حقیقت همان طیف بسامدی متقاطع نرمال‌سازی شده است.

فاز: از اختلاف‌های فازی همدوسی موجکی برای تشخیص ارتباط بین دو سری زمانی استفاده می‌شود. اختلاف فازی، جزییاتی پیرامون تأخیرات نوسانات (و یا چرخه‌های) دو سری زمانی معین ارائه می‌دهد. با توجه به تحقیق تورنس و وبستر (۱۹۹۹) اختلاف فازی همدوسی موجکی طبق رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$\phi_{xy}(u,s) = tan^{-1}\left(\frac{\Im\{S(s^{-1}W_{xy}(u,s))\}}{\Re\{S(s^{-1}W_{xy}(u,s))\}}\right) \qquad (۳)$$

اختلاف‌های فازی به وسیله پیکان‌هایی در نمودارهای همدوسی موجکی پدیدار می‌شوند. اختلاف فازی صفر یعنی اینکه سری‌های زمانی مورد بررسی در یک مقیاس زمانی خاص S با هم حرکت می‌کنند. علامت پیکان‌ها در صورتی که به سمت راست باشد. سری‌های زمانی هم فاز و متغیرها با یکدیگر رابطه مستقیمی دارند و در صورتی که به سمت چپ باشد، در فاز مخالف همدیگر هستند و متغیرها با یکدیگر رابطه عکس دارند (سیمونی و همکاران[1]، ۲۰۱۵).

تفسیر نمودارهای همدوسی: جهت پیکان‌ها به سمت بالا (با زاویه ۹۰ درجه) به معنای این است که سری زمانی اول، علت و موجب سری زمانی دوم است. همچنین جهت پیکان‌ها به سمت پایین (با زاویه ۹۰ درجه) به معنای این است که سری زمانی دوم، علت و موجب سری زمانی اول است. غالباً جهت پیکان‌ها به صورت مورب است. جهت بالا و راست به معنای این است که سری‌های زمانی علاوه بر اینکه هم فاز هستند، سری زمانی اولی علت سری زمانی دومی است. همین‌طور

1. Simoni et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

جهت‌های دیگر نیز با همین روش محاسبه و تفسیر می‌شود (گرینستد و همکاران[1]، ۲۰۰۴). با توجه به نوین بودن ابزار تحقیق، پژوهش حاضر، در ابتدا لازم است نمودارهای خاص آن توضیح و تفسیر شوند و سپس به آن پرداخته شود. در این نمودارها سه مؤلفه وجود دارد. مقیاس، زمان و همدوسی موجک. مقیاس و بازه زمانی روی محور عمودی و زمان روی محور افقی نشان داده می‌شود. شدت همدوسی نیز با ستون رنگی کنار نمودار به صورت عمودی نشان داده شده است. قسمت‌هایی که توسط خط سیاه پررنگ احاطه شده است و با رنگ قرمز نشان داده شده قسمت‌هایی است که همدوسی با اهمیت آماری در سطح ۵ درصد وجود دارد. برای رسیدن به این سطح آماری از روش شبیه‌سازی مونت‌کارلو استفاده خواهد شد. خطوط سیاه کمرنگی که در نمودار شکل را به صورت یک مخروط نشان می‌دهد حاکی از آن است که مقادیر بیرون از این مخروط می‌بایست با احتیاط تفسیری و توجیه شود و به نظر می‌رسد نمی‌توان به‌راحتی در مورد این مقادیر اظهار نظر کرد. همچنین پیکان‌های جهت‌دار موجود در شکل، اختلاف فازی را نشان می‌دهند. این پیکان‌های جهت‌دار، کمک قابل توجهی در تحلیل نتایج خواهند داشت. به طور کلی اگر جهت این پیکان‌ها به سمت راست بود به معنی آن است که دو متغیر هم فاز هستند و اگر جهت پیکان‌ها به سمت چپ بود، به معنای این است که دو متغیر در فاز مخالف همدیگر هستند (رابطه عکس با یکدیگر دارند). همچنین اگر جهت پیکان‌ها راست و پایین و یا چپ و بالا بود به معنی آن است که متغیر اولی عامل و موجب متغیر دومی است. اگر جهت‌های راست و بالا یا چپ و پایین بود عکس این رابطه برقرار است.

۵. یافته‌های پژوهش

برای بررسی هم حرکتی متغیرهای پژوهش از داده‌های هفتگی سری زمانی قیمت سکه تمام بهار آزادی، نرخ ارز (نرخ دلار در بازار غیررسمی) و ارز دیجیتالی بیت‌کوین استفاده شده است. به همین منظور داده‌های مذکور از سال ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹ و با تواتر هفتگی از واحد

1. Grinsted et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

مطالعات بازار دنیای اقتصاد استخراج و کشف گردید که نرخ تغییر داده‌ها طبق رابطه زیر محاسبه و سپس همدوسی آنان اندازه‌گیری شد.

$$\%dx = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \qquad (۴)$$

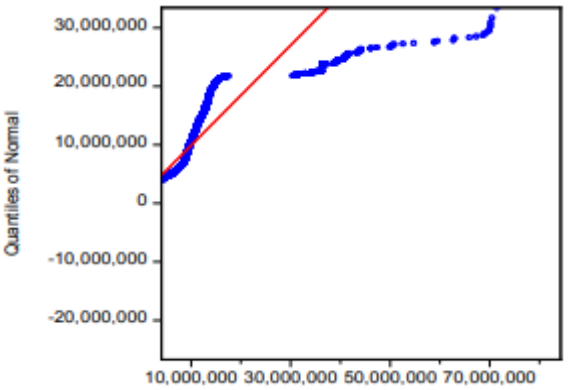
برآورد مدل در تحقیق از دو بخش کلی تشکیل شده است. بخش اول مربوط به آمار توصیفی سری و بخش دوم مربوط به آمار استنباطی مدل است. آمار توصیفی داده‌ها به شرح جدول زیر است.

جدول ۱. مشخصات آماری سری مربوطه به بازدهی‌ها

شاخص طلا و بیت‌کوین	شاخص
./۹۱۴۵۲۷۳	میانگین
./۹۵۴۹۴۵۳	میانه
۷۱۵۰۰۰۰۰	ماکزیمم
۱۳۸۵۰.۰۰	مینیمم
./۶۱۹۴۸۵۹	انحراف معیار
۳.۰۷۹۲۶۳	چولگی
۲۳.۳۸۶۸۴	کشیدگی
۱۹۵۲۱۵.۷	آماره جارک برا
./۰۰۰۰۰	سطح احتمال

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۱)، برخی از آمارهای توصیفی قیمت طلا را نشان می‌دهد. میانگین قیمت طلا عدد **۹۱۴۵۲۷۳** را نشان می‌دهد که دارای انحراف معیار حدود **۶۱۹۴۸۵۹** است. همان‌گونه که در جدول (۱)، مشاهده می‌شود، انحراف معیار مشخص شده برای متغیرها حاکی از این است که در این بازارها نوسانات زیاد بوده است. معیار کشیدگی بسیار بزرگ است و نشان‌دهنده دم‌پهن بودن توزیع قیمت طلا است. معیار چولگی بزرگ و مثبت است که بیانگر چوله به راست بودن توزیع قیمت طلا است که بر این اساس عاملان بازار وقوع قیمت طلا مثبت را غیرمحتمل‌تر می‌دانند.



نمودار ۱. چارک- چارک قیمت طلا و بیت‌کوین در مقابل توزیع نرمال

در ادامه به بررسی شکل قیمت طلا پرداخته شده است. در نمودار (۱)، شکل چارک توزیع قیمت طلا و بیت‌کوین در مقابل شکل نظری توزیع نرمال ترسیم شده است. اگر توزیع قیمت طلا دقیقاً ویژگی‌های توزیع گوسین را داشته باشد. باید منحنی نمودار (۱)، منطبق بر خط می‌گردید، اما همان‌طور که مشاهده می‌شود، توزیع نرمال نمی‌تواند برآورد دقیقی از توزیع قیمت طلا و بیت‌کوین باشد. زیرا دم‌های توزیع قیمت طلا چاق‌تر از توزیع نرمال هستند. این شواهد آماری تأیید می‌کنند که برای برآورد قیمت طلا و بیت‌کوین به همراه نوسانات آن، نمی‌توان تنها به توزیع نرمال بسنده کرد و لازم است از توزیع‌های دم چاق نسبت به توزیع نرمال، همچون توزیع تی استیودنت و توزیع خطای تعمیم‌یافته استفاده کرد.

جدول ۲. روش‌های آزمون توزیع نرمال

روش	مقدار بحرانی	سطح احتمال
Lilliefors(D)	۰/۱۶۲۹۴۷	۰/۰۰۰۰
Cramer-von Miss(W2)	۷۴.۲۴۲۴۱	۰/۰۰۰۰
Watson(U2)	۷۱.۸۴۱۵۲	۰/۰۰۰۰
Anderson-Darling(A2)	۴۸۲.۰۳۸۸	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]
[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

آمارهای بررسی توزیع نرمال در جدول (۲)، بیانگر این واقعیت است که توزیع داده‌های پژوهش حاضر نرمال نیست. با توجه به اینکه توزیع داده‌های تحقیق نرمال نیست انتظار بر این است که روش‌های نامتقارن از کارایی بالاتری برخوردار خواهد بود. قبل از ورود به مباحث استنباطی آماری لازم است مانایی سری قیمت طلا، بیت‌کوین و نرخ برابری دلار مورد بررسی قرار گیرد تا از جعلی بودن رگرسیون برآوردی اطمینان حاصل گردد. جدول (۳)، وضعیت مانایی قیمت طلا و بیت‌کوین را نمایش می‌دهد.

جدول ۳. نتایج آزمون مانایی بر روی سطح متغیرهای مدل

متغیر	نماد	دیکی فولر		دیکی فولر تعمیم‌یافته		فیلیپس پرون		نتیجه
		آماره	کمیت بحرانی	آماره	کمیت بحرانی	آماره	کمیت بحرانی	
قیمت طلا	PG	-۲.۹۱	-۲.۸۶	-۲.۸۵	-۱.۹۴	-۱۷۹.۲۵	-۲.۸۶	I(0)
قیمت بیت‌کوین	PB	-۳.۲۱	-۲.۹۷	-۲.۷۱	-۱.۸۷	-۱۵۶.۱۵	-۳.۸۱	I(0)
نرخ برابری دلار	PD	-۳.۰۳	-۲.۱۳	-۲.۶۳	-۱.۶۲	-۱۹۹.۱۵	-۲.۹۴	I(0)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج جدول (۳)، متغیر قیمت طلا، نرخ برابری دلار و بیت‌کوین در سطح ۵ درصد مانا و قیمت نقدی آن با یک بار تفاضل مانا شده است. در ادامه چون مبحث اصلی بر روی قیمت طلا، نرخ برابری دلار و بیت‌کوین بوده و این متغیرها در سطح معنادار هستند در نتیجه این تضمین وجود دارد که نتایج رگرسیون به رگرسیون کاذب منتهی نخواهد گردید. در ادامه بررسی مانایی داده‌های تحقیق با فرض وجود شکست ساختار مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفته است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

جدول ۴. نتایج آزمون مانایی با فرض وجود شکست ساختاری

متغیر	نماد	دیکی فولر Min-t		نتیجه
		آماره	کمیت بحرانی	
قیمت طلا	PG	-۶۴.۸۵	-۴.۴۴	مانا
قیمت بیت‌کوین	PB	-۵۸.۴۳	-۳.۹۸	مانا
نرخ برابری دلار	PD	-۶۳.۳۲	-۴.۰۲	مانا

مأخذ: یافته‌های پژوهش

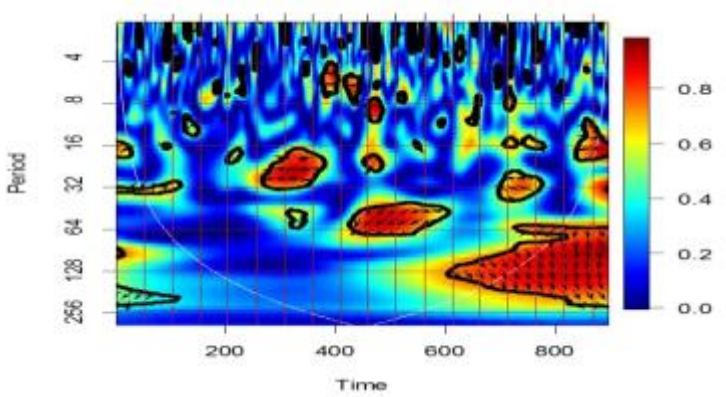
با توجه به نتایج جدول (۴)، مشاهده می‌شود مشکل شکست ساختاری در داده‌ها وجود ندارد که مانا بودن سری را با مشکل روبرو سازد. در این بخش به بررسی مارتینگل بودن سری زمانی پرداخته می‌شود. هر نوع بازی کاملاً منصفانه را مارتینگل می‌نامند. در اقتصادسنجی هر گام تصادفی بدون رانش نوع مارتینگل خواهد بود. برای مشخص ساختن مارتینگل‌ها از روش بودریج نلسون در سری زمانی استفاده می‌شود. در نهایت با استفاده از روش تجزیه واریانس اقدام به بررسی این تجزیه می‌نماییم. اگر یک سری مارتینگل باشد قطعاً نامانا است.

جدول ۵. آزمون مارتینگل سری قیمت طلا، نرخ برابری دلار و بیت‌کوین

Joint tests		Value	df	probability
Max z(at period2)		۹.۸۴۱۵۵۸	۱۰۳۲۹	۰/۰۰۰۰
Individual Tests				
period	Var. Ratio	Std.Error	z-Statistic	probability
2	۰/۵۸۳۸۱۰	۰/۰۴۲۲۸۹	-۹.۸۴۱۵۵۸	۰/۰۰۰۰
4	۰/۲۰۴۲۶۵	۰/۰۸۲۵۷۹	-۹.۶۳۶۱۰۰	۰/۰۰۰۰
8	۰/۱۰۰۱۳۸	۰/۱۳۴۷۴۵	-۶.۶۷۸۲۸۱	۰/۰۰۰۰
16	۰/۰۵۲۵۱۹	۰/۲۰۰۲۳۹	-۴.۷۳۱۷۶۰	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه فرضیه صفر مارتینگل بودن سری رد شده است در نتیجه سری مورد نظر مارتینگل نبوده و در نتیجه سری قیمت طلا، نرخ برابری دلار و بیت‌کوین با قطعیت مانا است. در این قسمت نتایج حاصل از تحلیل همدوسی بین بیت‌کوین، نرخ برابری دلار و طلا پرداخته می‌شود. نمودار (۲)، نمودار همدوسی بین طلا و بیت‌کوین را در شرایطی که متغیر ورود اول طلا باشد، نشان می‌دهد.



نمودار ۲. نمودار همدوسی بین طلا و بیت‌کوین (متغیر اول طلا)

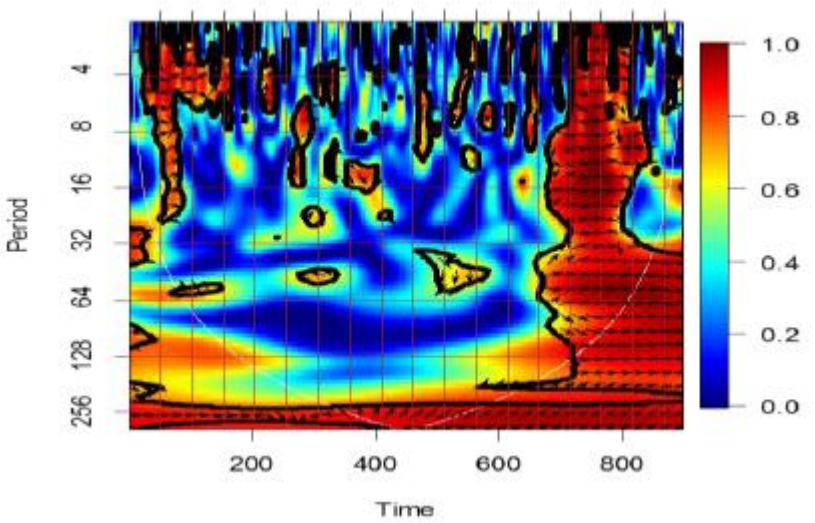
همان‌طور که مشاهده می‌شود نمودار ۲ از سه بعد تشکیل شده است که شامل مؤلفه مقیاس زمانی (period)، زمان (Time) و شدت همدوسی (رنگ‌های درون نمودار) است. زمان بیانگر بازه زمانی سالیانه مورد بررسی است که در اینجا ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹ است. نمودار (۲) را می‌توان این‌گونه تفسیر نمود که در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت ۴ الی ۸ هفته طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ و افق‌های میان‌مدت ۱۶ الی ۳۲ هفته طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ جهت پیکان‌ها نشان‌دهنده آن است که طلا و بیت‌کوین مخالف فاز یکدیگر هستند و یا به عبارت دیگر رابطه عکس بین آن‌ها برقرار است. در افق‌های بلندمدت یعنی افق‌های ۴۰ الی ۶۴ هفته در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ جهت‌های پیکان نشان‌دهنده آن است که قیمت طلا بعد از قیمت بیت‌کوین حرکت می‌کند و یک متغیر پس‌رونده محسوب می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت با تغیر بیت‌کوین، قیمت طلا در جهتی عکس تغییر می‌کنند. در این بازه‌های بیان شده شدت ارتباط بین دو متغیر قیمت طلا و بیت‌کوین بالا بوده است. در سایر بازه‌های همان‌طور که مشاهده می‌شود شدت همدوسی یا ارتباط بین قیمت طلا و بیت‌کوین در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت پایین بوده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]
[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]



نمودار ۳. نمودار همدوسی بین طلا و نرخ دلار (متغیر اول طلا)

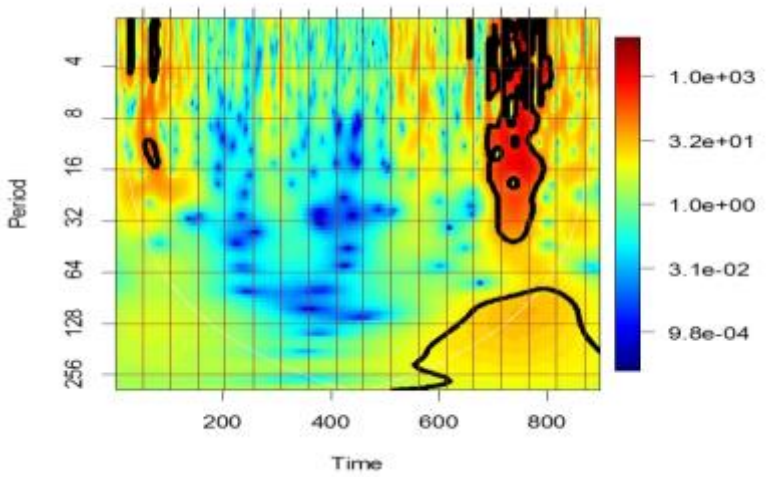
با توجه به همدوسی طلا و نرخ دلار در نمودار (۳)، مشاهده می‌شود شدت ارتباط بین طلا و نرخ دلار در افق‌های کوتاه‌مدت ۱ تا ۸ هفته در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۳ بالا بوده است. در این رابطه طلا بعد از نرخ دلار حرکت می‌کند و ارتباط آن‌ها مستقیم است یعنی با افزایش نرخ دلار، قیمت طلا نیز به تبع افزایش یافته است. پس از این سال‌ها در طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ شدت ارتباط بین سکه طلا و نرخ برابری دلار بخصوص در افق‌های بلندمدت بالا نبوده است ما پس از سال ۱۳۹۵ و با تشدید تحریم‌های اعمال‌شده بانکی و تلاطم شدید در بازارهای سکه و طلا، علاوه بر اینکه همدوسی این بازارها در تمامی مقیاس‌های زمانی شدت بالایی داشته، حرکت دو متغیر هم فاز نیز بوده است. به عبارت دیگر در طی سال‌های پس از تحریم قیمت سکه و نرخ ارز هم حرکتی مستقیم و بالایی با یکدیگر داشته‌اند و این هم حرکتی و شدت آن در افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تداوم داشته است که سازگار با شواهد واقعی اقتصاد ایران در طی این سال‌ها است. از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ پس از شروع مذاکرات و لغو تدریجی بعضی از تحریم‌ها و بعد اعمال شدید تحریم‌ها طی توافق‌های برجام آرامش به بازارهای طلا و ارز بازگشته و مجدداً آرامش از بازار سلب گشته و شدت ارتباط و همبستگی بین قیمت طلا و نرخ

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

دلار به طرز محسوسی کاسته شده است. نمودارهای ۴ و ۵ به ترتیب نمودار توان (انرژی) طلا و بیت‌کوین را نشان می‌دهد. در ابتدا به تفسیر نمودارهای توان متغیرها اشاره کرد و سپس یافته‌ها تحلیل می‌شود. در نمودارهای زیر شدت انرژی با ستون رنگی کنار نمودار به صورت عمودی نشان داده شده است. قسمت‌هایی که توسط خط سیاه پررنگ احاطه شده است و با رنگ قرمز نشان داده شده قسمت‌هایی است که همدوسی با اهمیت آماری در سطح ۵ درصد وجود دارد. برای رسیدن به این سطح آماری همانند نمودار همدوسی از روش‌های شبیه‌سازی مونت‌کارلو استفاده شده است. خطوط سیاه کمرنگی که در نمودار شکل را به صورت یک مخروط نشان می‌دهد حاکی از آن است که مقادیر بیرون از این مخروط می‌بایست با احتیاط تفسیر و توجیه شود به نظر می‌رسد نمی‌توان به‌راحتی در مورد این مقادیر اظهارنظر کرد.

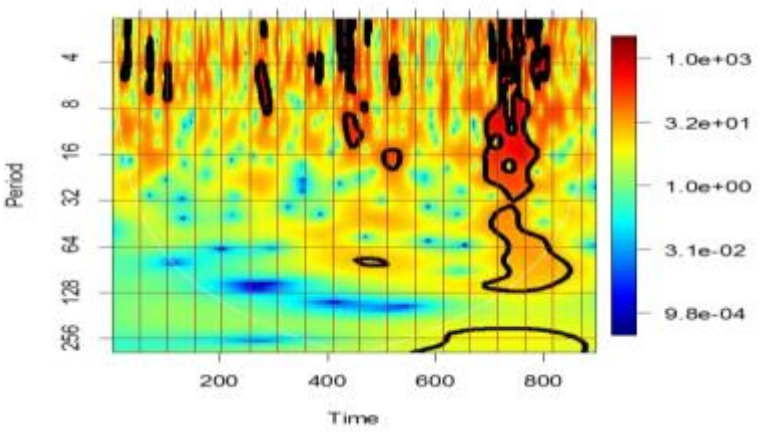


نمودار ۴. نمودار توان (انرژی) نرخ دلار

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

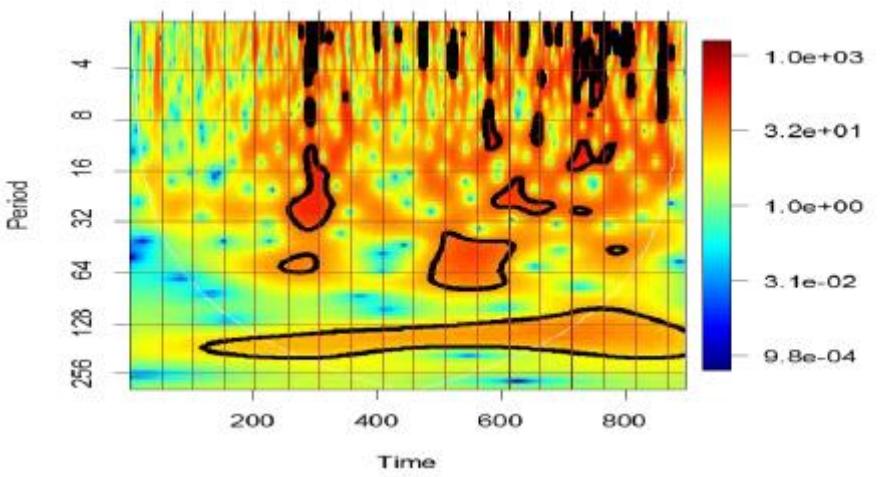
[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]



نمودار ۵. نمودار توان (انرژی) طلا

نمودار توان (انرژی)، نرخ دلار در نمودار ۴ نشانگر نکات جالبی برای بازار اقتصاد ایران است. در بازه سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ بازار ارز از ثبات بالایی پس از سیاست‌های پایداری نرخ ارز در سال ۱۳۹۳ برخوردار بوده است و بازار ارز نوسانات کمتری داشته است که با شرایط واقعی اقتصاد ایران در این سال‌های کاملاً همخوانی دارد و لذا ارز از انرژی کمی (نوسانات کمی) در این بازه برخوردار بوده است. اما از سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ و شدت گرفتن تحریم‌های اقتصادی بازار به‌یک‌باره در تمام مقیاس‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت تا ۶۴ هفته دچار انرژی بسیار بالا (نوسانات شدیدی) شده است که با شواهد بازار در طی سال‌های پس از تحریم همخوانی دارد. نمودار ۵ توان (انرژی) قیمت طلا را نشان می‌دهد که در این بازار نیز بیشترین توان مشاهده شده (نوسانات شدید) به دوره تحریم‌های شدید یعنی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ بازمی‌گردد که نرخ سکه طلا از توان و انرژی بالایی به دلیل نوسانات شدید برخوردار بوده است که البته پس از توافق ژنو و برجام از توان این بازار (نوسانات بازار) به‌شدت کاسته شده و بازار به آرامش نسبی رسیده است.



نمودار ۶. نمودار توان (انرژی) بیت‌کوین

نمودار توان انرژی ارز دیجیتالی بیت‌کوین در نمودار (۶)، نشان می‌دهد در افق‌های کوتاه‌مدت در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به دلیل تشدید تحریم‌های نفتی و بانکی بازدهی بیت‌کوین توان بالایی داشته است که این توان بالا به معنای نوسانات شدید بازدهی بیت‌کوین است، زیرا هرچقدر نوسانات بازدهی یا واریانس شرطی بازدهی بیت‌کوین بیشتر باشد نمایانگر انرژی بیشتر و در نتیجه آنتروپی بالاتر بازدهی بیت‌کوین است. در افق‌های زمانی بلندمدت نرخ بازدهی بیت‌کوین انرژی کمتری داشته که بدین مفهوم است کمتر بودن نوسانات بازدهی بیت‌کوین است.

٦. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با ظهور ارزهای رمز پایه (رمز ارزها) و به چالش کشاندن نظام پولی مرسوم در جهان، فرصت‌ها و ایده‌های بسیاری پیش روی سیاست‌گذاران، اقتصاددانان و کارآفرینان قرار گرفت. توسعه ارزهای رمز پایه تمامی ذی‌نفعان را تحت فشار قرار داد تا ایده بنیادی مربوط به توانایی‌های یک ابزار مالی به منظور مورد استفاده قرار گرفتن به عنوان پول مورد بازبینی و بررسی مجدد قرار گیرد. طی سال‌های اخیر، به دلیل توسعه روزافزون دادوستد ارزهای رمزپایه خصوصاً بیت‌کوین و تمرکز

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]
[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

اخبار و رسانه‌ها به این ابداع نوین بشری، توجه دولت‌ها، مردم، سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران و اقتصاددانان نیز به این موضوع شدیداً تحت تأثیر قرار گرفته است. با توجه به اهمیت بازارهای بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار در اقتصاد ایران و تأثیرگذاری این بازارها بر سایر متغیرهای اقتصاد کلان در این پژوهش، هم حرکتی و ارتباط این سه بازار به صورت دو به دو با روش همدوسی موجک که از روش‌های اکونوفیزیک محسوب می‌شود در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج پژوهش حاضر را می‌توان در سه بخش بیان نمود؛ بخش اول همدوستی و ارتباط بین بیت‌کوین و طلا؛ بخش دوم همدوستی و ارتباط بین طلا و نرخ دلار و بخش سوم، تحلیل توان و انرژی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار در بازه زمانی سال ۱۳۹۰ تا نیمه اول سال ۱۳۹۹. در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت ۴ الی ۸ هفته طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ و افق‌های میان‌مدت ۱۶ الی ۳۲ هفته طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ جهت پیکان‌ها نشان‌دهنده آن است که طلا و بیت‌کوین مخالف فاز یکدیگر هستند و یا به عبارت دیگر رابطه عکس بین آن‌ها برقرار است. در افق‌های بلندمدت یعنی افق‌های ۴۰ الی ۶۴ هفته در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ جهت‌های پیکان نشان‌دهنده آن است که قیمت طلا بعد از قیمت بیت‌کوین حرکت می‌کند و یک متغیر پس‌رونده محسوب می‌شود.

همچنین با استناد به نتایج می‌توان گفت با تغیر بیت‌کوین، قیمت طلا در جهتی عکس تغییر می‌کنند. در این بازه‌های بیان شده شدت ارتباط بین دو متغیر قیمت طلا و بیت‌کوین بالا بوده است. در سایر بازه‌های همان‌طور که مشاهده می‌شود شدت همدوسی یا ارتباط بین قیمت طلا و بیت‌کوین در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت پایین بوده است. همچنین در خصوص همدوستی و ارتباط بین طلا و نرخ دلار باید گفت که شدت ارتباط بین طلا و نرخ دلار در افق‌های کوتاه‌مدت ۱ تا ۸ هفته در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۳ بالا بوده است. در این رابطه طلا بعد از نرخ دلار حرکت می‌کند و ارتباط آن‌ها مستقیم است یعنی با افزایش نرخ دلار، قیمت طلا نیز به تبع افزایش یافته است. پس از این سال‌ها در طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ شدت ارتباط بین سکه طلا و نرخ برابری دلار بخصوص در افق‌های بلندمدت بالا نبوده است ما پس از سال ۱۳۹۵ و با تشدید تحریم‌های

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

اعمال‌شده بانکی و تلاطم شدید در بازارهای سکه و طلا، علاوه بر اینکه همدوسی این بازارها در تمامی مقیاس‌های زمانی شدت بالایی داشته، حرکت دو متغیر هم فاز نیز بوده است. به عبارت دیگر در طی سال‌های پس از تحریم قیمت سکه و نرخ ارز هم حرکتی مستقیم و بالایی با یکدیگر داشته‌اند و این هم حرکتی و شدت آن در افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تداوم داشته است که سازگار با شواهد واقعی اقتصاد ایران در طی این سال‌ها است. از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ پس از شروع مذاکرات و لغو تدریجی بعضی از تحریم‌ها و بعد اعمال شدید تحریم‌ها طی توافق‌های برجام آرامش به بازارهای طلا و ارز بازگشته و مجدداً آرامش از بازار سلب گشته و شدت ارتباط و همبستگی بین قیمت طلا و نرخ دلار به طرز محسوسی کاسته شده است. در خصوص توان و انرژی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار باید اشاره کرد که توان (انرژی) قیمت طلا نشان می‌دهد که در این بازار نیز بیشترین توان مشاهده شده (نوسانات شدید) به دوره تحریم‌های شدید یعنی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ بازمی‌گردد که نرخ سکه طلا از توان و انرژی بالایی به دلیل نوسانات شدید برخوردار بوده است که البته پس از توافق ژنو و برجام از توان این بازار (نوسانات بازار) به‌شدت کاسته شده و بازار به آرامش نسبی رسیده است. تحلیل توان و انرژی بیت‌کوین نیز نشانگر آن است که در افق‌های کوتاه‌مدت در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به دلیل تشدید تحریم‌های نفتی و بانکی بازدهی بیت‌کوین توان بالایی داشته است که این توان بالا به معنای نوسانات شدید بازدهی بیت‌کوین است، زیرا هرچقدر نوسانات بازدهی یا واریانس شرطی بازدهی بیت‌کوین بیشتر باشد نمایانگر انرژی بیشتر و در نتیجه آنتروپی بالاتر بازدهی بیت‌کوین است. در نهایت تحلیل توان و انرژی نرخ دلار بیانگر آن است که در بازه سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ بازار ارز از ثبات بالایی پس از سیاست‌های پایداری نرخ ارز در سال ۱۳۹۳ برخوردار بوده است و بازار ارز نوسانات کمتری داشته است که با شرایط واقعی اقتصاد ایران در این سال‌های کاملاً همخوانی دارد و لذا ارز از انرژی کمی (نوسانات کمی) در این بازه برخوردار بوده است. اما از سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ و شدت گرفتن تحریم‌های اقتصادی بازار به‌یک‌باره در تمام مقیاس‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت تا ۶۴ هفته دچار انرژی بسیار بالا

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

(نوسانات شدیدی) شده است که با شواهد بازار در طی سال‌های پس از تحریم همخوانی دارد. طی مطالعات پیشین این حوزه در اقتصاد ایران می‌توان بیان نمود که نتایج حاصل از این مطالعه جزییات بیشتری را در افق‌های زمانی مختلف نسبت به سایر مطالعات پیشین از جمله مطالعات فلاحی و همکاران (۱۳۹۳) و رستمی، کلانتری، بنجار و نوری جعفرآباد (۱۳۹۵)، فراهم کرده است. همچنین علی‌رغم نتایج مطالعه فلاحی و جهانگیری (۱۳۹۴) که نشان دادند پدیده سرایت مالی تنها میان بازار ارز و سکه در ایران وجود دارد، مطالعه حاضر هم حرکتی بازارهای طلا و بیت‌کوین را نشان می‌دهد که البته این هم حرکتی بسته به نوع بازار و افق زمانی در بعضی موارد در فاز مخالف و در برخی موارد در جهت موافق رخ داده است. در خصوص راهکارها و پیشنهادهای عملی پژوهش باید گفت که سرمایه‌گذاران برای انجام سرمایه‌گذاری در بازارهای بیت‌کوین و طلا می‌توانند از رابطه این دو استفاده نمایند. چنان‌که نتایج پژوهش نشان می‌دهد، در افق‌های بلندمدت در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ جهت‌های پیکان، نشان‌دهنده آن است که قیمت طلا بعد از قیمت بیت‌کوین حرکت می‌کند و یک متغیر پس‌رونده محسوب می‌شود. همچنین در راستای ارائه راهکارها و پیشنهادهای این پژوهش، می‌توان اذعان داشت که شدت ارتباط بین دو متغیر قیمت طلا و بیت‌کوین بالا بوده است. از این رو برای سرمایه‌گذاری در بازار طلا می‌توان به قیمت بیت‌کوین به مثابه یک عنصر جهت دهنده نگریست. به علاوه پیشنهاد و راهکار عملی دیگر در خصوص سرمایه‌گذاری در بازار طلا مبنی بر آن است که قیمت این فلز گران‌بها در کشور تحت تأثیر متغیرها و سیگنال‌های سیاسی است که سرمایه‌گذاران در این برهه باید به آن توجه خاصی داشته باشند. همچنین در خصوص سرمایه‌گذاری در بازار بیت‌کوین با توجه داشت که توان و انرژی این رمزارز تا حدود زیادی تحت تأثیر قوانین و مقررات بانک‌های مرکزی اقتصادهای برتر دنیا مانند ایالات متحده و چین و سیاست‌های شرکت‌های بزرگ دنیا در قبل پذیرش این رمز ارز و فروش محصولات خود ما به ازای دریافت آن هستند. گواه این نکته، پذیرش این رمز ارز توسط کشورهای چین و آمریکا و شرکت‌های تجاری قدرتمند مانند تسلا بود که باعث رشد چندید برابری قیمت بیت‌کوین شد. ولی به محض اعلام عدم پذیرش این رمز ارز

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

توسط شرکت تسلا به خاطر مشکلات و مخاطرات آب و هوایی که استخراج و ماینینگ بیت‌کوین به وجود می‌آورد، در کنار زمزمه‌هایی مبنی بر ارائه بخشنامه‌های محدودکننده توسط بانک‌های مرکزی چین و آمریکا، موجب کاهش شدید قیمت این رمز ارز شده است. لذا پیشنهاد می‌شود در هنگام سرمایه‌گذاری در بازار رمز ارزها، سیاست‌های اقتصادی و برنامه‌های بانک‌های مرکزی اقتصادهای برتر دنیا و موضع شرکت‌های بزرگ جهان در برابر این رمز ارز حتماً مدنظر قرار گیرد.

منابع

باقری سعید، مرجان، (۱۳۹۶). *ارز دیجیتال، فرصت‌ها و تهدیدهای بالقوه*، ششمین کنفرانس ملی حسابداری، مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری، گرگان، انجمن علمی و حرفه‌ای مدیران و حسابداران گلستان.

بیناباجی، مریم، محمدی، شاپور (۱۳۹۶). *بررسی معاملات زوجی طلا و ارز در زمان- مقیاس: رویکرد تبدیل موجک*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت مالی دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران.

پهلوانی، مصیب، روشن، رضا، لشنی، مجتبی (۱۳۹۶)، بررسی پوشش تورمی بودن سهام، دلار و طلا در ایران با استفاده از تحلیل چند مقیاسی موجک، *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، دوره ۷، شماره ۲۳، ۳۸-۲۶.

خراسانی کیاسری، سید محمود، عبداله زاده رامهرمزی، لیلا، خالقیان، حسین، (۱۳۹۵)، تأثیر *نفت و شاخص دلار بر طلا و کامودیتی ها*، هفتمین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت و چهارمین کنفرانس کارآفرینی و نوآوری‌های باز، تهران

مرادی، مهوش، آهنگری، عبدالمجید، آرمن، سید عزیز (۱۳۹۷). هم حرکتی و علیت بازار دارایی‌ها (بازار مسکن و دارایی‌های مالی) در اقتصاد ایران: رویکرد موجک، *فصلنامه مطالعات اقتصاد کاربردی ایران*، دوره ۷، شماره ۲۸، ۱۸۱-۱۶۳.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

نادمی، یونس، خوچیانی، رامین (۱۳۹۶)، هم حرکتی بازارهای سهام، ارز و طلا در ایران، تحلیل اکونو فیزیک، *فصلنامه مهندس مالی و مدیریت اوراق بهادار*، دوره ۸، شماره ۳۱، ۱۶۶-۱۴۹.

Baars, WJ, Talluru, KM, Hutchins, N & Marusic I. (2015). Wavelet analysis of wall turbulenceto study large-scale modulation of small scales.Exp. *Fluids*.56, 188.

Baur, D & Dimpfl, Th (2021). The volatility of Bitcoin and its role as a mediumof exchange and a store of value, *Empirical Economics*, 1-21.

Baur, D., Dimpfl, Th, Kuck, k (2017). Bitcoin, Gold and the Dollar – A Replication and Extension, *Journal of Financial Stability*, 1-20.

Bouri, E., Molnar, P., Azzi, G., Roubaud, D., Hagfors, L.I., (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?. *Financial Res. Lett*. 20, 192–198.

Bowden, R., Keeler, H.P., Krzesinski, A.E & Taylor, P.G. (2020). Modeling and analysis of block arrival times in the Bitcoin blockchain, *Stochastic Models*, 36(4), 602-637.

Brandner, P., Venning, J & Pearce, B (2018). Wavelet analysis techniquesin cavitating flows, *The Royal society publishing*, 1-21.

Chiu, J, (2018), The Economics of Cryptocurrencies– Bitcoin and Beyond, *Financial Review*, 53 (2), 217-229.

Conlon, Th & McGee, R (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the Covid-19 bear market, *Finance Research Letter*, 35, 1-5.

Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B. & Yarovaya, L (2018). Exploring thedynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*,16, 139-144.

Demir, E, Mehmet, H, Gokhan, K, Asli Cansin, D, (2020). The relationshi between cryptocurrencies and COVID-19 pandemic, *Eurasian Economic Review* 10 (3): pp, 349–360

Gallegati, M., Ramsey, J & Semmler, W (2017). Long waves in prices: new evidence from wavelet analysis, *Cliometrica*, 11, pages 127–151.

Goodel, J (2020). Co-movement of COVID-19 and Bitcoin: Evidence from wavelet coherence analysis, *Finance Research Letters*, 32 (3): 211-226

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

Grinsted A, Moore, JC & Jevrejeva S. (2004). Application of the cross wavelet transform andwavelet coherence to geophysical time series.Nonlinear Process. *Geophys.*11, 561–566

Guo, T., Bifet, A & Fantulin, N (2018). Bitcoin Volatility Forecasting with a Glimpse intoBuy and Sell Orders, *International Conference on Data Mining*, 1-11.

Javadi, M & Ghasemzadeh, H (2017). Wavelet analysis for ground penetratingradar applications: a case study, *Journal of Geophysics and Engineering*, 14, 1189–1202.

Ji, Q., Bouri, E., Lau, C.K.M., Roubaud, D., (2019). Dynamic connectedness and integration in cryptocurrency markets. Int. Rev. *Financial Anal*. 63, 257–272

Katsiampa, P. (2017). Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models. *Economics Letters*, 158, 3-9.

Kumar, A., Abhishek, K., Nerurkar, P & Ghalib, M.R (2020). Empirical Analysis of Bitcoin network (2016-2020), *International Conference on Communications in China*, 1-7.

Kumar, S. (2017). On the nonlinear relation between crude oil and gold. *Resources Policy*, 51, 219-224.

Kwon, J (2020). Tail behavior of Bitcoin, the dollar, gold and the stock market index?, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 67, 1-14.

Maesa, D., Marino, A & Ricci, L (2019). The bow tie structure of the bitcoin users graph. *Applied Network Science*, 4(1),56-69.

Masters, J (2019). Impact of the 2020 Bitcoin Halving: A Mathematical, Social, and Econometric Analysis, *Research gate*, 1-50.

Naimy V.Y & Hayek, M.R. (2018).Modelling and predicting the Bitcoin volatility using GARCH models, *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation*,8,197–215.

Nikolaos, A (2019). A Survey on Empirical Findings about Spillovers in Cryptocurrency Markets. *Journal of Risk and Financial Management*, 17, 161-170.

Parveen, R & Alajmi, A. (2019). An Overview of Bitcoin's Legal and Technical Challenges. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 22(S1), 1-8.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]

Resta, M., Pagnottoni, P & Giuli, M (2020). Technical Analysis on the Bitcoin Market: Trading Opportunities or Investors' Pitfall? *Journal Risks*, 8(44), 1-15.

Schneider K, Vasilyev ,V. (2010). Wavelet methods in computational fluid dynamics.Annu. Rev.*Fluid*. Mech.42, 473–503.

Simoni, D, Lengani D & Guida R. (2016). A wavelet-based intermittency detection technique frompiv investigations in transitional boundary layers.Exp. *Fluids57*, 145.

Stengos, Th (2021). Recent Developments in Cryptocurrency Markets: Co-Movements, Spillovers and Forecasting, *Journal of Risk and Financial Management*, 14(91), 1-3.

Su, Ch.W., Qin, M., Tao, R & Zhang, X (2020). Is the status of gold threatened by Bitcoin? *Ekonomska Istrazivanja / Economic Research*, 33(1), 420-437.

Tiwari, A.K., Kumar, S., Pathak, R., (2019). Modelling the dynamics of Bitcoin and Litecoin: GARCH versus stochastic volatility models. *Appl. Econ*. 51, 4073–4082.

Uras, N., Marchesi, L., Marchesi, M & Tonelli, R (2020). Forecasting Bitcoin closing price seriesusing linear regression and neuralnetworks models, *PeerJ Computer* Science, 1-25.

Wang, G., Tang, Y., Xie, Ch & Chen, Sh (2019). Is bitcoin a safe haven or a hedging asset? Evidence from China, *Journal of Management Science and Engineering*, 4(3), 173-188.

Zwick, H & Shah Syed, S (2019). Bitcoin and Gold Prices: A Fledging Long-Term Relationship, *Theoretical Economics Letters*, 9, 2516-2525.

فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.23453435.1399.8.32.4.6]

[DOI: 10.52547/qjfep.8.32.103]