

بررسی تعاملات بازاری بیت کوین و رمز ارزهای دیگر: یک تحلیل آکادمیک

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۱

کد مقاله: ۱۳۳۰۲

سپیده خلفی^{۱*}، سجاد ملاحقاری^۲

چکیده

ارزهای دیجیتال تحول شگرفی در معاملات و مبادلات بین المللی و بازار سرمایه و همچنین افزایش قیمت ها بوجود آورده، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی ضریب همبستگی بیت کوین به رمز ارزهای اتریوم و کاردانو با استفاده از روش رگرسیون خطی می باشد، لذا در این راستا پژوهشگر، داده های روزانه قیمتی ارزهای مورد نظر در دوره زمانی ۱۴۰۰/۰۱/۰۱ - ۱۴۰۲/۱۱/۲۸ را مورد بحث و بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد رمز ارزهای بیت کوین، اتریوم و کاردانو رابطه همبستگی شرطی در کوتاه مدت و بلندمدت داشته و همچنین یک رابطه علیت میان سری های زمانی که عمدتاً رابطه علیت گرنجری وجود دارد. نتایج بدست آمده با مدل های دیگر بر اساس معیارهای سنجش کارایی مقایسه گردیده، لذا استفاده از مدل معرفی شده (رگرسیون خطی) کارایی و دقت پیش بینی های بازدهی رمز ارز بیت کوین را افزایش داده است. بر همین اساس کاربرد این مدل به منظور پیش بینی در این حوزه پیشنهاد می گردد.

واژگان کلیدی: رمز ارز، بیت کوین، تحلیل آکادمیک، بررسی تعاملات، ضریب همبستگی (β)

۱- استادیار، دانشکده مالی و حسابداری، موسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
sepideh.khalafi@iranian.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت مالی، دانشکده مالی و حسابداری، موسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران

ارز دیجیتال یا ارز رمزگذاری شده که پول دیجیتال می باشد، کمتر از یک دهه بوجود آمده و بازارهای پولی و مالی را دگرگون کرده است. نخستین پول دیجیتال دنیا بیت کوین است که در سال ۲۰۰۹ توسط شخص یا مجموعه ای ناشناخته به نام ساکوشی ناکاموتو به بازار معرفی شد. طی سال های گذشته بعد از بیت کوین ارزهای دیجیتال بسیاری به بازار معرفی و سرمایه گذاران متعددی در دنیا از این موضوع و استارت آپ های وابسته به آن استفاده نمودند. با فراگیر شدن معاملات و داد و ستدهای ارزهای دیجیتال و حضور صرافی های مجازی در این بازار، به تدریج ارزش ارزهای دیجیتال با وجود انتقاد صاحب نظران حوزه اقتصاد و محققان مبنی بر بدون پشتوانه بودن آنها افزایش یافته است. ارزش بیت کوین در نیمه اول سال ۲۰۱۸ به بیش از ۸۰۰۰ دلار و در سال ۲۰۲۱ به ۴۲ هزار دلار معادل یک میلیارد تومان رسیده است. ارزش بیت کوین از پول های رایج سنتی تاحدی بالا رفته که فعالان اقتصادی را جهت ورود و کسب سود آوری بیشتر به این بازار تشویق می نماید و همین امر موجب جذب نقدینگی بیشتر در این بازار گردیده است (علی زاده و صفرزاده، ۱۳۹۸).

پول مجازی یا پول رمزگذاری شده برای نخستین بار به عنوان ابتکار جدیدی از پول رمزگذاری شده کامپیوتری برای هدایت تولید پول و انجام دادوستدهای بدون واسطه در سال ۱۹۹۸ معرفی و بیت کوین از طریق الگوریتم ریاضی تولید می گردد. قابلیت های مشابهی بین پول حقیقی با پول مجازی از جمله ذخیره ارزش و قابلیت اندازه گیری وجود دارد ولی مهمترین قابلیت پول مجازی انتقال در کوتاهترین زمان ممکن، عدم نیاز به وجود بانکها و کارمزدهای کم و همچنین استفاده از تکنولوژی رمزنگاری در ایجاد و تبادل یک واحد پولی می باشد (هادسن^۱، ۲۰۱۴).

از ارزهای دیجیتال به عنوان ابزاری برای حفظ ارزش دارایی مورد استفاده قرار می گیرد. این دارایی ها هیچ بهایی برای محافظت ندارند و انتقال آنها ساده و با امنیت بالایی صورت می پذیرد. این ارزها تحت نظارت هیچ حکومت یا نهاد دولتی نبوده و قابل تنظیم نیستند. رمزارزهای معتبر مانند بیت کوین دارای امکاناتی هستند که هیچ پول دیگری نمی تواند با آنها رقابت کند. این ارزها قابلیت تبدیل شدن به معادن طلای الکترونیکی را دارند و به عنوان ابزاری برای حفظ بهای دارایی بسیار مفید هستند. یکی از عوامل اصلی محبوبیت رمزارزها، امکانات ویژه ای است که به طرفداران خود ارائه می دهند. این امکانات شامل قابلیت انتقال سریع و امن، عدم وابستگی به نهادهای قدرتمند، و امکانات بیشتری برای حفظ و ارزش افزایی دارایی ها می شود. در راستای مزایای مطروحه، این نوع ارز مخاطراتی را به همراه دارد که موجب شده حکومت ها در قبال آن رویکرد متفاوتی داشته باشند. از جمله مخاطرات می شود به پولشویی، استفاده در فعالیت های تروریستی و عدم پرداخت مالیات اشاره نمود که به دلیل ساختار رمزنگاری شده این نوع ارزها، بسیار بدیهی است (دابروفسکی^۲، ۲۰۱۸).

مردم به بهانه های گوناگون ارزش ارزهای دیجیتال را با پول های سنتی (فیات) مورد سنجش قرار می دهند. در آن سنجش ها، یک مسئله از ذهن دور می ماند و آن هم عدم اعتماد به ارزیابی است که دولت ها از آنها حمایت می کنند. درواقع، طرفداران ارزهای دیجیتال معتقدند پول های سنتی هیچ وقت اطمینان لازم در بخش های گوناگون، از قبیل امنیت و پایداری را برای انسان به ارمغان نمی آورند. دولت ها، شرکت و مردم یا در حال هزینه کردن پول یا بدست آوردن پول هستند. رمز ارزها نسبت به پول های متداول (دلار، یورو، پوند و...) با سرعت بالایی منتقل می گردند و پرداخت ها بدون نیاز به طرف سومی، انجام می پذیرد و تمام سیستم از روش الگوریتم های رمزنگاری که به شیوه نظیر به نظیر مرور شده، همانند آن چیزی که در بانکداری آنلاین صورت می پذیرد نگهداری می گردد. تحقیقات کاسپراسکای بیانگر این است که به این رمزارزها نمی شود خیلی اعتماد کرد. از طرفی تغییرات مکرر نرخ برابری رمزارزها با ارزهای سنتی و مشکلات استفاده از آنها و همچنین امکان سرقت آنها بوسیله هکرها موجب گردیده استفاده عمومی از رمزارزها کمتر شود. یکی از اساسی ترین عوامل رشد و توسعه یک رمزارز در بازار، مصرف و بهره هر چه بیشتر این رمزارز بوسیله طرفداران دنیای رمزارزها می باشد. در اکثر موارد، این استفاده به دلیل اعتماد زیاد به یک رمزارز صورت می پذیرد. به این معنی که هر چقدر که مردم و فعالان اقتصادی موجود در بازار رمزارزها، نسبت به یک رمزارز و برنامه های مرتبط به آن اطمینان داشته باشند، همان اندازه نیز در فعالیت اقتصادی و خرید آن رمز ارز پرتلاش تر رفتار خواهد کرد. بنابراین با افزایش خرید آن رمزارز، ناظر افزایش ارزش سهام و مبلغ آن ارز در بازار رمزارزها هستیم. و این مسئله ای است که در حال حاضر بسیاری از رمزارزهای موجود در بازار، برای بدست آوردن اعتماد سرمایه گذاران نسبت به خود هستند تا بتوانند حجم خرید و تراکنش مالی انجام گرفته در مورد خود در بازار را افزایش دهند. از سوی دیگر بر حسب شاخص تجارت الکترونیکی که در سال ۲۰۱۶ از طرف آکتاد اندازه گیری شده، ایران رتبه ۷۷ را در بین ۱۳۷ کشور مورد ارزیابی و رتبه ۱۰ را در بین کشورهای آسیا و اقیانوسیه بدست آورده است (نهاد تجارت و توسعه سازمان ملل، ۲۰۱۶).

1 Hodson
2 Dabrovsky

ضریب همبستگی یک موضوع مهم در تحلیل رابطه بین دو مولفه است که در مورد بیت کوین، این ضریب می تواند بیانگر ارتباط آن با سایر رمزارزها باشد. بیت کوین یکی از مهمترین و پر طرفدارترین ارزهای دیجیتال است که در حوزه ی فناوری بلاک چین فعالیت می کند. بعضی ها براین باورند که ضریب همبستگی بیت کوین با سایر ارزهای دیجیتال می تواند مبین تغییرات و حرکت قیمتی این ارزها باشد. باتوجه به نوسانات بالای قیمت های رمز ارزها، تحلیل آکادمیک ضریب همبستگی می تواند ما را یاری کند تا بهتر متوجه شویم این ارزها با هم مرتبط هستند و چگونه تغییرات در یکی از آن ها می تواند بر دیگری اثرگذار باشد. با این اوصاف علیرغم توسعه و تنوع روشها و مدل های محاسبه همبستگی و همچنین اهمیت ضریب همبستگی ارزهای دیجیتال خصوصا ضریب همبستگی بیت کوین به سایر رمزارزها (اتریوم، کاردانو)، تحقیقاتی در مورد عوامل موثر بر اطمینان فعالان اقتصادی و طرفداران جهت خرید رمز ارز به شکل تخصصی و تجربی و علمی و براساس تجارب محقق انجام نگرفته یا در برخی از عوامل دیگر به شکل کلی انجام گرفته است و لزوم انجام چنین پژوهشی برای شفافیت ابعاد مختلف موضوع را آشکار می سازد. لذا این تحقیق ضمن بررسی ادبیات موجود، به دنبال پاسخ به این سوال است که چه مولفه هایی میتواند در اطمینان طرفداران رمز ارزها جهت خرید اثربخش باشند. برای یافتن این مولفه ها از مدل رگرسیون خطی و مقالات موجود در حوزه بررسی تاثیر ضریب همبستگی رمز ارزها استفاده گردیده و همچنین کیفیت پایین برخی از پژوهش ها در بخش نمونه گیری، ابزار اندازه گیری داده ها و بحث پایایی مولفه ها و همچنین همسان نبودن شیوه ها و رویه ها و نتایج متناقض یافته های تحقیقات متنوع مزید بر علت شده است تا پژوهشگر حجت را بر علم تمام نموده و اثرگذاری بازده ضریب همبستگی بیت کوین را بر بازده سایر رمزارزهای دیگر (اتریوم و کاردانو) اثبات نماید.

ساختار پژوهش حاضر در هفت بخش شکل گرفته که در بخش دوم به مطالعات پیشین پرداخته شده است و در بخش سوم به بیان مسئله اصلی اختصاص داده شده و در بخش چهارم مدلسازی (مدل ریاضی) پژوهش و در بخش پنجم نتایج (یافته ها) و ارزیابی عملکرد مدل رگرسیون ارائه و در بخش ششم راهکار مدیریتی مطرح گردیده و در بخش آخر نیز به نتیجه گیری پرداخته شده است.

۲- پیشینه تحقیق

باوجود توانایی بسیار بالای مدل های محاسباتی به ویژه یادگیری عمیق (deep learning) که زیرمجموعه ای از یادگیری ماشینی و شاخه ای از هوش مصنوعی بوده و هدف آن آموزش دادن ماشین ها به وسیله داده ها، بدون برنامه ریزی مستقیم است و همچنین افزایش استفاده از این مدل ها در دنیای امروز جهت پیش بینی های حوزه های مالی، محقق در این بخش با استفاده از روش رگرسیون خطی در سه بخش به ترتیب به بررسی عوامل موثر بر ریسک، بازده قیمت و همبستگی رمز ارزها و شکاف تحقیقاتی می پردازد.

۲-۱- عوامل موثر بر ریسک های رمزارزها

مینگ-یوان و همکاران^۱ (۲۰۲۲)؛ به بررسی انتشار ریسک در بازار ارزهای دیجیتال بر اساس تجزیه و تحلیل شبکه پرداختند. این مطالعه بر اساس تجزیه و تحلیل شبکه، انتشار ریسک در بازار رمزارزها را طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱ بررسی میکند. با مقایسه وضعیت مکانی و جغرافیایی شبکه های رمزارزها، سهام و شبکه های ارز خارجی، مشخص گردید که ریسکها ممکن است به جای بازارهای مالی سنتی، راحت تر در بازار رمزارزها پخش شوند. آنها همچنین وسعت و عمق انتشار ریسک را برای رمزارزها اندازه گیری کردند و مدلهای رگرسیون پانل را برای شناسایی عواملی که در انتشار ریسک نقش دارند، ارائه کردند. یافته های آنها نشان داد که رمزارزها با ارزش بازار بزرگ و سایر رمزارزها که کاهش قیمت یا گردش مالی کم را تجربه میکنند نیز در انتشار ریسک نقش دارند.

بیتنکورت و همکاران^۲ (۲۰۲۱)؛ تحقیقی با عنوان "تأثیر ریسک سیاسی بر ارزشهای بازارهای نوظهور" انجام داده اند. این مطالعه اثرات خطر سیاسی بر بازده نرخ ارز برزیل، شیلی، مکزیک و روسیه را بررسی میکند. نتایج نشان دهنده وجود حق بیمه ریسک برای همه ارزها است. ریسک سیاسی برای تأثیر منفی بازده تجاری فقط برای واقعی برزیل مشاهده شد که نتیجه آن کاهش نرخ ارز است. این اثر برای سایر کشورهای مورد بررسی مشاهده نشد. در برزیل، نوسانات پرمیوم ریسک انتقالی با شاخص VIX و ریسک سیاسی ارتباط مثبتی داشت، که نشان میدهد ریسک سیاسی جهانی و محلی بیشتر باعث نوسان میشود. علاوه بر این، ریسک سیاسی محلی تأثیر قابل توجهی بیش از ریسک جهانی بر نوسانات حق بیمه ریسک داشت.

1 Ming Yuan et al
2 Bittencourt et al

کایوهایو اکسو و همکاران^۱ (۲۰۲۰)؛ در تحقیقی با عنوان "سرریزهای ریسک در بازارهای رمزارزها"، وابستگی متقابل ریسک در بین ۲۳ ارز دیجیتال را تحلیل میکنند و رمزارزهای مهم سیستمی را با استفاده از TENET که رویکرد پیشنهاد شده توسط فن و همکاران^۲ (۲۰۱۸)؛ بود را شناسایی میکنند. نتایج آنها نشان داد که: (۱) اثر سرریز ریسک قابل توجه وجود دارد؛ (۲) درجه اتصال کل همه رمزارزهای نمونه برداری شده، به طور پیوسته در طول زمان افزایش مییابد. (۳) بیت کوین بزرگترین گیرنده ریسک سیستمی است (۴) اتریوم بزرگترین منتشر کننده ریسک سیستمی است.

۲-۲- عوامل موثر بر بازده قیمت و همبستگی رمزارزها

محمدشریفی (۱۴۰۰)؛ در پژوهشی به جهت پیش بینی قیمت بیت کوین از مجموع مدل ARIMA و سه مدل شبکه عصبی عمیق شامل RNN، LSTM و GRU استفاده گردیده است. هدف اصلی این تحقیق مشخص کردن اثر شیوه های یادگیری عمیق بر روی کارایی پیش بینی قیمت آتی بیت کوین است. در شیوه پیشنهادی ابتدا اجزای خطی موجود در مجموعه داده ها با روش ARIMA تفکیک و مانده های به دست آمده به شکل تفکیک شده به هر یک از شبکه های عصبی انتقال داده می شود. نتایج این پژوهش مشخص می کند که مدل GRU-ARIMA برای معیار های RMSE و MAPE نسبت به مدل های دیگر برآیند بهتری داشته است. لذا مدل های ترکیبی نسبت به مدل سنتی ARIMA در پیش بینی، کارایی بهتری دارند.

بختیاران و ذوالفقاری (۱۴۰۰)؛ در پژوهشی به طراحی شیوه ای جهت پیش بینی بازده بیت کوین با ضرورت بر مدل های ترکیبی شبکه عصبی کانولوشنی و بازگشتی و شیوه های با حافظه بلندمدت در دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۸ پرداخته است. نتایج این تحقیق بیان می کند که مدل ترکیبی FIEGARCH- شبکه عصبی با توزیع تی- استیودنت در پیش بینی بازده بیت کوین مسمثر تر و دارای اشتباه پیش بینی کمتری نسبت به سایر شیوه های رقبا دارد.

بشیری و پاریاب (۱۳۹۹)؛ در پژوهش خود به پیش بینی قیمت بیت کوین با شیوه الگوریتم های یادگیری ماشین پرداخته است. در این تحقیق، اطلاعات مرتبط با ده ارز دیجیتال مورد بررسی قرار گرفت و یک مجموعه اطلاعات جدید، با ملحوظ نمودن قیمت نهایی هر ارز دیجیتال و برای بدست آوردن هدف پژوهش و معین کردن جهت و صحت قیمت بیت کوین را با استفاده از روش های داده کاوی پیش بینی کرد، شکل گرفت. در این تحقیق الگوریتم های ماشین بردار حامی، جنگل تصادفی، گرادیان تقویتی و شبکه عصبی مقدار صحت ۵۲/۱۶ درصد را ثبت کردند.

جاکورت و همکاران^۳ (۲۰۲۱)؛ در تحقیق خود پیش بینی پذیری بازار بیت کوین را در افق های زمانی کوتاه مدت از ۱ تا ۶۰ دقیقه تجزیه و تحلیل کردند. در این تحقیق از ساختارهای مختلف یادگیری عمیق و مجموعه ای از ویژگی های جامع، از جمله ویژگی های فنی، مبتنی بر بلاک چین، مبتنی بر احساسات/علاقه و ویژگی های مبتنی بر دارایی استفاده کردند. نتایج این تحقیق نشان میدهد که ویژگیهای فنی برای اکثر روشها معنادار هستند و به دنبال آن ویژگیهای انتخابی مبتنی بر بلاک چین و مبتنی بر احساسات/علاقه قرار دارند. علاوه بر این نتایج این تحقیق نشان می دهد که قابلیت پیش بینی برای افقهای پیش بینی طولانی تر افزایش می یابد.

سین و وانگ^۴ (۲۰۱۷)؛ با در نظر گرفتن رابطه بین ویژگیهای بیت کوین و تغییرات قیمت روز بعد آن، مدلی ترکیبی بر پایه شبکه عصبی پرسپترون چند لایه و الگوریتم ژنتیک ارائه نمودند. آنها برای درک بهتر اثربخشی و کاربرد آن در دنیای واقعی، از مدل ترکیبی برای پیش بینی قیمت بیتکوین در روز بعد استفاده نمودند. نتایج آنها نشان داد، در بازه زمانی ۵۰ روز، یک استراتژی معاملاتی مبتنی بر مدل ترکیبی در برابر یک استراتژی معاملاتی مبتنی بر قیمت روز قبل، بازده ۸۵ درصدی را نشان میدهد. این درحالیست که استراتژی معاملاتی مبتنی بر قیمت روز قبل تنها ۳۸ درصد بازده ایجاد کرده است

شنگاو و همکاران^۵ (۲۰۲۲)؛ در تحقیقی با استفاده از تجزیه و تحلیل تجربی پیشبینی قیمت بیت کوین بر اساس روش هیبریدی یادگیری عمیق پرداختند. در این تحقیق با ادغام دو مدل روش یادگیری عمیق رمزگزاری نوین زدایی انباشته (SDAE) و روش تجمع بوت استرپ روشی جدید و هیبریدی برای پیش بینی قیمت بیت کوین ارائه شد. نتایج این تحقیق نشان میدهد که روش پیشنهادی در مقایسه با مدل های انفرادی از دقت بالاتری برخوردار است و ویژگی غیر خطی بودن سری زمانی بیت کوین به صورت بهتری توضیح می دهد

صالحی فر (۱۳۹۸)؛ در تحقیقی با به کار بردن مدل های تک متغیره GJR-GARCH، TGARCH و ضریب همبستگی اسپرمن کارایی و ریسک مبادلات بیت کوین در مقایسه با سایر بازارهای دیگر مثل ارز (دلار و یورو)، بورس و طلا قراردادهای آینده طلا و سکه را تحلیل کرده اند. نهایتاً در این تحقیق به این شکل برداشت می شود که بازده و ریسک بیت کوین نسبت به

1 Kayohaiwaksu et al

2 Fan et al

3 Jaquart et al

4 Sin and wang

5 Shengao et al

دیگر موقعیت های سرمایه گذاری مانند ارز، طلا، سکه و بورس در ایران به طور قابل توجهی بالاتر است اما به خاطر ویژگی های متفاوت ریسک و بازده ویژه در بیت کوین، نمی توان با دیگر دارایی ها مقایسه نمود و ماهیت آن را از نظر ریسک و کارایی با بازارهای موازی مرتبط دانست.

ژانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۸)؛ با استفاده از داده های سالهای ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۸ به بررسی رابطه میان برخی از رمزارزهای منتخب از جمله بیت کوین، مونرو، ریپل، دس و ... با شاخص داوجوز (DowJones Industrial Average) پرداخته اند. مطالعه آنها حاکی از وجود ارتباط معناداری میان این رمزارزها با این شاخص است.

آسلانیدیس و همکاران^۲ (۲۰۱۹)؛ به بررسی رفتار همبستگی شرطی میان رمزارزها از جمله بیت کوین، مونرو، دس و ریپل با سایر دارایی ها از جمله طلا و شاخص سهام اس اند پی بورس نیویورک (SP500) پرداخته اند. نتایج مطالعه آنها که با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا (Dynamic Conditional Correlation) انجام شده حاکی از همبستگی بین رمزارزهای اصلی است.

کریستیانپولر و بوری^۳ (۲۰۱۹)؛ در مقاله خود به بررسی رفتار همبستگی میان متغیر رمزارزها با ارزشهای متعارف از جمله فرانک سوئیس و یورو پرداخته اند. در مطالعه آنها که از داده رمزارزهایی از جمله بیت کوین، لایت کوین، مونرو و دس استفاده شده است نشان می دهد یک رابطه همبستگی میان متغیرهای مورد مطالعه وجود دارد.

فریرا و همکاران^۴ (۲۰۱۹-۲۰۲۰)؛ به بررسی همبستگی میان متغیرهای بازار رمزارزها از جمله بیت کوین، لایت کوین، ریپل، مونرو و دس پرداخته اند. مطالعه آنها که با استفاده از روش همبستگی متقاطع روند زدایی شده (Detrended cross-correlation analysis) انجام شده نشان می دهد رفتار رمزارزها با بازارهای سهام بسیار متفاوت است.

شی و همکاران^۵ (۲۰۲۰)؛ با استفاده از روش نوسانات تصادفی چند متغیره (Stochastic volatility model) به بررسی رابطه همبستگی میان شش رمزارز بیت کوین، لایت کوین، اتریوم، استلار، ریپل و دس پرداخته اند. نتایج مطالعه آنها نشان می دهد میان نوسانات قیمت بیت کوین و لایت کوین رابطه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد؛ همچنین میان اتریوم و استلار و میان ریپل و دس نیز رابطه همبستگی مثبت وجود دارد.

چودھاری و کرانی^۶ (۲۰۲۰)؛ با استفاده از روش پویایی همبستگی متقاطع به بررسی ساختار اجتماعی رمزارزها پرداخته اند. در مطالعه آنها شواهدی از وجود رفتار اجتماعی را در رمزارزها وجود دارد.

مناوی و همکاران^۷ (۲۰۲۰)؛ با استفاده از روش ماتریس همبستگی به مطالعه همبستگی هفت رمزارز موجود در بازار با پول های حقیقی و بازار ارزهای خارجی فارکس (Forex) پرداخته اند. نتایج مطالعه آنها نشان می دهد ارتباط معناداری میان رمزارزها با سایر ارزهای موجود در جهان وجود ندارد.

موکنی و اجمی^۸ (۲۰۲۰-۲۰۲۱)؛ به بررسی رابطه علیت میان پنج رمزارز بیت کوین، لایت کوین، اتریوم، بیت کوین کش و ریپل با دلار آمریکا پرداخته اند. نتایج آنها که از روش علیت گرنجر انجام شده، حاکی از وجود رابطه علیت میان رمزارزها با دلار آمریکا است؛ همچنین این مطالعه نشان میدهد در دوره اخیر، روابط میان رمزارزها با سیستمهای مالی جایگاه قابل توجهی پیدا کرده است.

۲-۳- شکاف تحقیقاتی

نتایج تحقیقات ارایه شده در این بخش به صورت کلی نشان دهنده کارایی و عملکرد بهتر مدلهای مبتنی بر یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در پیش بینی متغیرهای مالی و همچنین تمرکز بیشتر تحقیقات، به تحلیل رابطه میان ارزهای دیجیتال با دیگر مولفه های کلان اقتصادی معطوف شده و دقت بیشتری به روابط بین خود رمزارزها نشده است. علاوه بر این، نتایج ارایه شده نشان میدهد که ادغام روشهای مختلف میتواند کارایی مدلهای پیش بینی متغیرهای مالی را افزایش دهد. همچنین مهمترین بخش ایده پردازی این پژوهش، بررسی رابطه میان رمزارزها بر اساس ساختارهای همبستگی آنها است. ساختارهای همبستگی در ارزهای دیجیتال یکی از ابزارهای به وجود آمدن رمزارزها بوده، ولی در تحقیقات اخیر به نقش ساختار همبستگی در بازده قیمت و ریسک های رمزارزها دقت کمتری شده است. از این جهت مدل ارایه شده (رگرسیون خطی) در مقایسه با مدلهای پیشین در این حوزه از نوآوری قابل ملاحظه ای برخوردار میباشد.

- 1 Zhang et al
- 2 Aslanidis et al
- 3 Kristianpöler and Bury
- 4 Ferreira et al
- 5 Shi et al
- 6 Choudhary and Karani
- 7 Manavi
- 8 Mokni and Ajmi

۳- بیان مسئله

همانطور که در بخش قبل مطرح شد درخصوص تاثیر ضریب همبستگی رمز ارز ها نتایج متناقضی وجود دارد. از آنجایی که در پژوهش های موصوف برای اندازه گیری تاثیر ضریب همبستگی رمز ارز ها از معیارهای متفاوتی بکارگرفته شده است. بنابر این می توان پیش بینی کرد یکی از دلایل تناقض در نتایج می تواند استفاده از این معیارهای متفاوت باشد. به همین منظور فرضیه را با هدف فراوانی بالای جامعه آماری و با درنظر گرفتن قیمت پایانی روزانه رمز ارزهای بیت کوین، اتریوم و کاردانو به شرح زیر تدوین و با روش رگرسیون خطی آن را آزمون نمودیم.

جدول شماره ۱- داده های بیت کوین

بیت کوین									
میانگین								تاریخ / شمسی	تاریخ / میلادی
بازگشایی	کمترین	بیشترین	پایانی	میزان تغییر (-)	میزان تغییر (+)	درصد تغییر (-)	درصد تغییر (+)		
۴۵,۰۵۴	۴۳,۵۲۲	۴۶,۳۰۲	۴۴,۹۷۸	۱۳۵,۱۲۲	۱۲۰,۳۸۱	%۳۱۶,۶۴	%۲۸۵,۱۴	- ۱۴۰۰/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۱/۰۹/۲۳
								۱۴۰۰/۰۱/۰۱	۲۰۲۱/۰۳/۲۱
۴۸,۵۴۸	۴۷,۳۰۱	۴۹,۶۳۱	۴۸,۵۲۲	۱۱۰,۱۶۸	۱۰۹,۲۱۵	%۲۳۴,۹۹	%۲۳۲,۴۲	- ۱۴۰۰/۱۲/۲۹	- ۲۰۲۲/۰۳/۲۰
								۱۴۰۰/۰۷/۰۱	۲۰۲۱/۰۹/۲۳
۲۸,۳۴۷	۲۷,۵۶۸	۲۸,۸۰۳	۲۸,۱۱۸	۷۵,۲۸۰	۵۱,۵۸۸	%۲۷۹,۰۹	%۱۹۳,۹۵	- ۱۴۰۱/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۲/۰۹/۲۲
								۱۴۰۱/۰۱/۰۱	۲۰۲۲/۰۳/۲۱
۱۹,۹۴۵	۱۹,۶۰۹	۲۰,۲۹۵	۱۹,۹۸۱	۲۴,۹۴۱	۳۴,۱۱۲	%۱۲۶,۳۶	%۱۶۷,۹۵	- ۱۴۰۱/۱۲/۲۹	- ۲۰۲۳/۰۳/۲۰
								۱۴۰۱/۰۷/۰۱	۲۰۲۲/۰۹/۲۳
۲۸,۱۳۵	۲۷,۶۵۴	۲۸,۴۷۱	۲۸,۰۴۰	۳۹,۲۹۶	۳۷,۱۵۴	%۱۴۳,۷۳	%۱۳۵,۶۳	- ۱۴۰۲/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۳/۰۹/۲۲
								۱۴۰۲/۰۱/۰۱	۲۰۲۳/۰۳/۲۱
۳۸,۱۳۷	۳۷,۵۶۵	۳۸,۸۴۵	۳۸,۲۸۱	۳۳,۰۴۳	۵۶,۸۳۷	%۸۴,۳۶	%۱۴۹,۰۱	- ۱۴۰۳/۱۱/۲۸	- ۲۰۲۴/۰۲/۱۷
								۱۴۰۲/۰۷/۰۱	۲۰۲۳/۰۹/۲۳

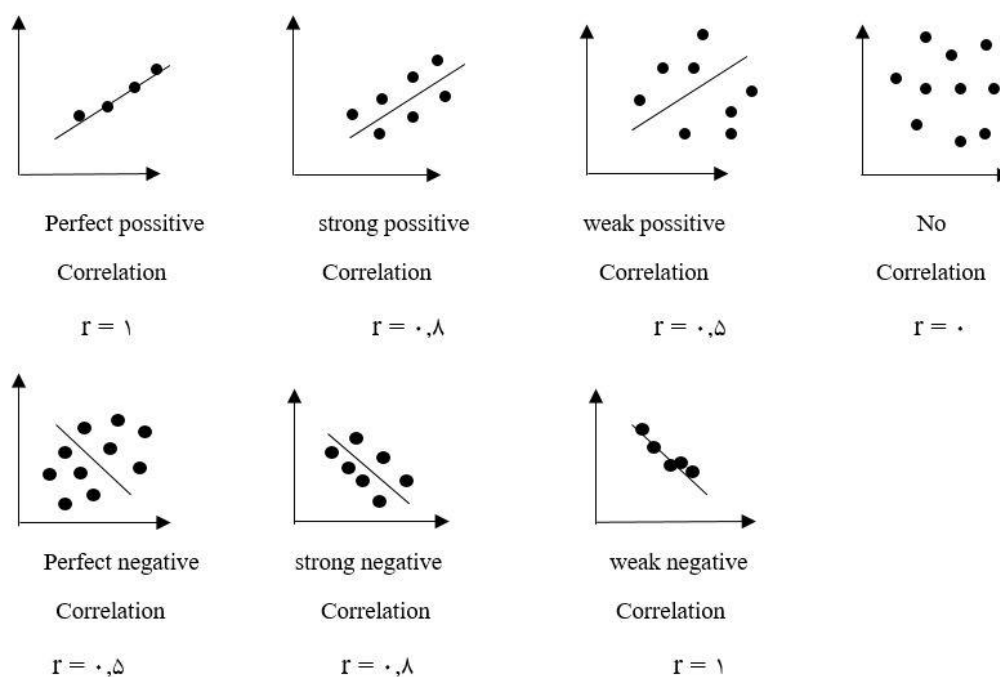
جدول شماره ۲- داده های اتریوم

اتریوم									
میانگین								تاریخ / شمسی	تاریخ / میلادی
بازگشایی	کمترین	بیشترین	پایانی	میزان تغییر (-)	میزان تغییر (+)	درصد تغییر (-)	درصد تغییر (+)		
۲,۶۴۸	۲,۵۲۸	۲,۷۵۷	۲,۶۵۶	۱۰,۴۹۵	۱۱,۷۶۰	%۴۰۷,۵۱	%۴۵۸,۳۳	- ۱۴۰۰/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۱/۰۹/۲۲
								۱۴۰۰/۰۱/۰۱	۲۰۲۱/۰۳/۲۱
۳,۵۱۱	۳,۳۹۹	۳,۶۰۶	۳,۵۰۹	۱۰,۰۸۳	۱۰,۰۱۳	%۳۰۲,۴۰	%۲۹۸,۵۴	- ۱۴۰۰/۱۲/۲۹	- ۲۰۲۲/۰۳/۲۰
								۱۴۰۰/۰۷/۰۱	۲۰۲۱/۰۹/۲۳
۱,۹۶۷	۱,۹۰۷	۲,۰۱۹	۱,۹۵۸	۶,۵۸۴	۴,۸۷۹	%۳۷۲,۸۰	%۲۸۴,۸۰	- ۱۴۰۱/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۲/۰۹/۲۲
								۱۴۰۱/۰۱/۰۱	۲۰۲۲/۰۳/۲۱
۱,۴۱۹	۱,۳۸۹	۱,۴۴۸	۱,۴۲۱	۲,۴۷۵	۳,۰۱۴	%۱۷۸,۷۷	%۲۱۳,۹۸	- ۱۴۰۱/۱۲/۲۹	- ۲۰۲۳/۰۳/۲۰
								۱۴۰۱/۰۷/۰۱	۲۰۲۲/۰۹/۲۳
۱,۸۱۷	۱,۷۸۵	۱,۸۴۱	۱,۸۱۱	۲,۸۱۶	۲,۶۴۴	%۱۵۹,۳۹	%۱۴۸,۶۳	- ۱۴۰۲/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۳/۰۹/۲۲
								۱۴۰۲/۰۱/۰۱	۲۰۲۳/۰۳/۲۱
۲,۰۸۵	۲,۰۵۱	۲,۱۳۱	۲,۰۹۳	۲,۰۳۵	۳,۳۰۷	%۹۶,۰۰	%۱۵۶,۷۲	- ۱۴۰۲/۱۱/۲۸	- ۲۰۲۴/۰۲/۱۷
								۱۴۰۲/۰۷/۰۱	۲۰۲۳/۰۹/۲۳

جدول شماره ۳- داده های کاردانو

کاردانو									
میانگین								تاریخ / شمسی	تاریخ / میلادی
بازگشایی	کمترین	بیشترین	پایانی	میزان تغییر (-)	میزان تغییر (+)	درصد تغییر (-)	درصد تغییر (+)		
۱,۶۴۴	۱,۵۵۹	۱,۷۲۷	۱,۶۵۱	۷	۸	%۴۳۱,۳۶	%۴۹۸,۳۹	- ۱۴۰۰/۰۶/۳۱	- ۲۰۲۱/۰۹/۲۲
								۱۴۰۰/۰۱/۰۱	۲۰۲۱/۰۳/۲۱
۱,۴۹۰	۱,۴۳۶	۱,۵۳۷	۱,۴۸۲	۵	۴	%۳۵۴,۰۶	%۲۶۵,۳۷	- ۱۴۰۰/۱۲/۲۹	- ۲۰۲۲/۰۳/۲۰
								۱۴۰۰/۰۷/۰۱	۲۰۲۱/۰۹/۲۳

۰.۶۲۶	۰.۶۰۳	۰.۶۴۶	۰.۶۲۳	۲	۲	٪۳۷۸.۰۱	٪۲۹۸.۱۲	- ۲۰۲۲/۰۹/۲۲ ۲۰۲۲/۰۳/۲۱	- ۱۴۰۱/۰۶/۳۱ ۱۴۰۱/۰۱/۰۱
۰.۳۵۱	۰.۳۴۱	۰.۳۵۸	۰.۳۵۰	۱	۱	٪۲۲۳.۹۷	٪۲۰۰.۵۵	- ۲۰۲۳/۰۳/۲۰ ۲۰۲۲/۰۹/۲۳	- ۱۴۰۱/۱۲/۲۹ ۱۴۰۱/۰۷/۰۱
۰.۳۲۴	۰.۳۱۶	۰.۳۳۰	۰.۳۲۲	۱	۱	٪۲۴۲.۴۶	٪۱۹۹.۳۰	- ۲۰۲۳/۰۹/۲۲ ۲۰۲۳/۰۳/۲۱	- ۱۴۰۲/۰۶/۳۱ ۱۴۰۲/۰۱/۰۱
۰.۴۲۷	۰.۴۱۶	۰.۴۴۲	۰.۴۲۹	۱	۱	٪۱۴۵.۱۹	٪۲۴۰.۱۷	- ۲۰۲۴/۰۲/۱۷ ۲۰۲۳/۰۹/۲۳	- ۱۴۰۲/۱۱/۲۸ ۱۴۰۲/۰۷/۰۱



شکل شماره ۱- نمودار همبستگی



شکل شماره ۲- درجه ضریب همبستگی

۳-۱- فرضیات مدل

برای نیل به هدف اصلی مبنی بر ارائه مدلی پویا برای تبیین چگونگی همبستگی رمزارزها در بازارهای مالی جهان با وجود دو روش محاسبه β (CoVaR) بازده بیت کوین R_m و بازده اتریوم و کاردانو R_i تقسیم بر VaR (بازده بیت کوین R_m) و رگرسیون خطی (خط ویژگی) که R_i برابر با $\alpha + \beta R_m + \epsilon$ می باشد مورد استفاده قرار گرفته است. جامعه آماری این پژوهش داده های تاریخی رمزارز بیت کوین، اتریوم و کاردانو (قیمت پایانی) تحت عنوان شاخص است. در این پژوهش داده های مربوطه از پایگاه داده کوین مارکت کپ استخراج گردیده و مورد استفاده قرار گرفته است.

۳-۲- پارامترها، متغیرهای مدل

جدول شماره ۴- پارامترها

r	رگرسیون
correlation	همبستگی
positive	مثبت
negative	منفی
perfect	کامل
strong	قوی
weak	ضعیف
No correlation	بدون همبستگی

جدول شماره ۵- متغیرها

XVariable1	ضریب همبستگی β
intercept	مقادیر ضرایب α

۴- مدلسازی (مدل ریاضی)

این پژوهش بر اساس "رویکرد" از نوع تحقیقات رابطه ای، یعنی به میزان اثرپذیری و اثرگذاری همبستگی از همدیگر می پردازد نه علت این تاثیرات. پژوهش بر اساس "هدف" از نوع تحقیقات کاربردی از جنس تصمیم گرا است. این نوع تحقیق جهت بهبود رفتارها، شیوه ها، ابزارها، وسایل، تولیدات، ساختارها و مدل های مورد استفاده جوامع انسانی صورت می پذیرد. این پژوهش از یافته های تحقیقات بنیادی کمک و هدف آن گسترش دانش کاربردی در یک حوزه خاص است که به "طراحی و بیان مدل ضریب همبستگی بیت کوین به سایر رمزارزها (اتریوم، کاردانو) می پردازد. بر اساس "نحوه گردآوری" داده ها از نوع پژوهش توصیفی (غیر آزمایشی) از نوع همبستگی و از نوع تحقیقات پس رویدادی می باشد. داده های این پژوهش از سایت coinmarketcap.com که مرتبط با ارزهای دیجیتال و از اهمیت بالایی در سطح دنیا برخوردار است گرد آوری شده است. در این پژوهش از داده های روزانه رمزارز بیت کوین به عنوان شاخص بازار رمز ارز در دوره زمانی ۲۰۲۴/۰۲/۱۷ - ۲۰۲۱/۰۳/۲۱ استفاده شده است.

این تحقیق با شیوه های ضریب همبستگی در دو جنبه ریسک سیستمی و اثر پذیری مورد بحث قرار میگیرد که می توان بر اساس اهداف معین تحقیق بصورت زیر باشد:

برای نیل به هدف اصلی مبنی بر ارائه مدلی پویا برای تبیین چگونگی همبستگی رمزارزها در بازارهای مالی جهان با وجود دو روش محاسبه β CoVaR بازده بیت کوین R_m و بازده اتریوم و کاردانو R_i تقسیم بر VaR بازده بیت کوین R_m (و رگرسیون خطی (خط ویژگی) که R_i برابر با $\alpha + \beta R_m + \epsilon$ می باشد مورد استفاده قرار گرفته است. جامعه آماری این پژوهش داده های تاریخی رمزارز بیت کوین، اتریوم و کاردانو (قیمت پایانی) تحت عنوان شاخص است. در این پژوهش داده های مربوطه از پایگاه داده کوین مارکت کپ استخراج گردیده و مورد استفاده قرار گرفته است. در ادامه این مقاله محقق، فرمول های محاسبه ضریب همبستگی بیت کوین با رمزارزهای (اتریوم، کاردانو) را به شرح زیر نشان داده است:

$$\beta = \frac{cov ar_{I,M}}{\sigma^2 M} \quad (1)$$

$$RI = \alpha_0 + \beta RM + \epsilon_0 \quad (2)$$

(۱) با استفاده از این فرمول حساسیت بین بازده بیت کوین با بازده اتریوم و کاردانو محاسبه می گردد. کوواریانس (covar) بین بازده بیت کوین (M) و بازده اتریوم و کاردانو (I) را بر واریانس (var) بازده بیت کوین تقسیم و حساسیت و همبستگی مورد نظر بدست می آید.

(۲) با استفاده از این فرمول (خط ویژگی) از طریق نرم افزار اکسل و از منو Data Analysis رگرسیون را انتخاب و در قسمت In put y متغیر وابسته (بازده قیمت اتریوم، کاردانو) و در قسمت In put x متغیر مستقل (بازده قیمت بیت کوین) را وارد نموده و فاصله اطمینان را ۹۹ درصد انتخاب نموده تا ضریب همبستگی بدست آید.

و باتوجه به مراتب فوق در این پژوهش ضریب همبستگی بیت کوین نسبت به اتریوم و کاردانو بدست آمده که در جداول جداگانه و به تفکیک در بخش نتایج (یافته ها) منعکس گردیده، محاسبات و نمودار های مربوطه بیانگر منطبق بودن خطوط برهم می باشد و دامنه تغییرات و نوسانات ارزشهای مورد نظر در ارتباط متقارن هستند.

۴-۱- مبانی نظری مدل تحقیق

تحلیل رگرسیون یا آنالیز رگرسیون (regression analysis): در شیوه های آماری، یک مقوله آماری برای محاسبه رابطه بین مولفه ها می باشد. این شیوه شامل مهارت های بسیاری برای مدل سازی و تفسیر مولفه های خاص و ویژه، با متمرکز شده بر روابط بین متغیر وابسته و یک یا تعدادی متغیر مستقل می باشد. تفسیر رگرسیون کمک می کند به درک اینکه چگونه مقدار متغیر وابسته با تغییر هریک از متغیرهای مستقل و با ثابت بودن دیگر متغیرهای مستقل تغییر می کند. بیشترین تأثیر تفسیر رگرسیون برآورد امید ریاضی شرطی متغیر وابسته از متغیرهای مستقل معین است که همانند مقدار متوسط متغیر وابسته است وقتی که متغیرهای مستقل ثابت هستند. کمترین اثرگذاری آن تمرکز روی شاخصه ها یا پارامتر مکانی توزیع شرطی متغیر وابسته از متغیر مستقل معین است. در تمامی موارد نتیجه برآورد یک تابع از متغیرهای مستقل است که تابع وایزش نامگذاری شده است. در تفسیر رگرسیون معین کردن پاشیدگی متغیر وابسته حول تابع رگرسیون مورد نظر است که می تواند بوسیله یک توزیع احتمال تشریح شود. تفسیر رگرسیون به صورت کلی برای برآورد مورد استفاده قرار می گیرد. تفسیر رگرسیون همچنین برای آگاهی رابطه بین متغیر مستقل و وابسته و مدل این رابطه ها بکاررفته است. این تحلیل برای بدست آوردن رابطه ایده آل میان متغیرهای مستقل و وابسته می تواند بکار گرفته شود. و همچنین می تواند منجر به رابطه اشتباه یا باطل گردد. بنابراین باید با احتیاط عمل کرد. مهارت های بسیاری برای انجام تفسیر رگرسیون تعریف شده است و شیوه های متداولی همچون رگرسیون خطی و حداقل مربعات که پارامتری هستند، در آن تابع رگرسیون تحت یک تعداد کمتری از پارامترهای ناآشنا از اطلاعات برآورد شده اند. رگرسیون ناپارامتری بیانگر شیوه هایی است که به توابع رگرسیون این امکان را می دهد تا در یک فرآیند معین از توابع با احتمال پارامترهای نامحدود قرار گیرند. تفسیر رگرسیونی مهارت و شیوه ای آماری برای تحلیل و تصویرسازی رابطه میان متغیرها است. رگرسیون در زمینه های مختلفی از جمله مهندسی، فیزیک، اقتصاد، مدیریت، علوم زیستی، بیولوژی و علوم اجتماعی برای تخمین و برآورد مورد استفاده قرار می گیرد.

در رگرسیون خطی ای تنظیم ضرایب یک چندجمله ای می باشد، و قانون بازدارنده ای روی وزن ها وجود ندارد. این عمل موجب سخت تر شدن روش می شود که به overfitting بر روی اطلاعات train منجر می شود. به اجرای محدودیت بروی وزن ها regularization می گویند. و وظیفه ما کم کردن مجموع loss و regularization term می باشد.

اطلاعات بکارگرفته شده در این مقاله، توسط خود محقق از قیمت پایانی سه رمزارز موجود در بازار رمزارز در سه سال اخیر (۱۴۰۰ لغایت ۱۴۰۲) و مطالعات و تجربیات شخصی می باشد. این رمزارزها در سه گروه بیت کوین، آلت کوین ها (اتریوم)، شت کوین ها (کاردانو) قرار دارند. و این تحقیق براساس مدل معادلات ساختاری (رگرسیون) و محاسبات آن از طریق اکسل انجام گرفته است.

که در این پژوهش با استفاده از روش دوم که تحلیل خط ویژگی (رگرسیون) می باشد استفاده گردیده است. ضریب همبستگی (β) یعنی حساسیت بازده بیت کوین به سایر ارزشها (اتریوم، کاردانو) که در این پژوهش بازده بیت کوین متغیر اثر گذار و بازده سایر ارزشها (اتریوم، کاردانو) متغیر اثر پذیر می باشد. R_i متغیر اثر پذیر و R_m متغیر اثر گذار و α صفر ارز از مبدا که خود سیستم خروجی می دهد و اسیلون صفر خطای رگرسیون است. برای استخراج ضریب همبستگی بیت کوین نیاز به ۲ سری اعداد داریم که برای بدست آوردن این اعداد از داده های روزانه که مشاهدات و فراوانی بیشتری نسبت به داده های هفتگی و ماهانه دارند و به علت دقت بیشتر پژوهش و با فاصله اطمینان ۹۹ درصد استفاده می گردد. لازم به ذکر است در صورتی که بخواهیم داده ها را بصورت هفتگی و ماهانه در نظر بگیریم می بایست حداقل اطلاعات ۵ سال اخیر را مورد بررسی قرار دهیم.

در گام اول دامنه تغییرات و نوسانات و ریز معاملات روزانه سالهای ۱۴۰۰ لغایت ۱۴۰۲ ارزشهای بیت کوین، اتریوم و کاردانو را استخراج می نماییم. ریز معاملات روزانه شامل قیمت بازگشایی، بیشترین و کمترین قیمت، قیمت پایانی، میزان و درصد تغییر و تاریخ میلادی و شمسی می باشد.

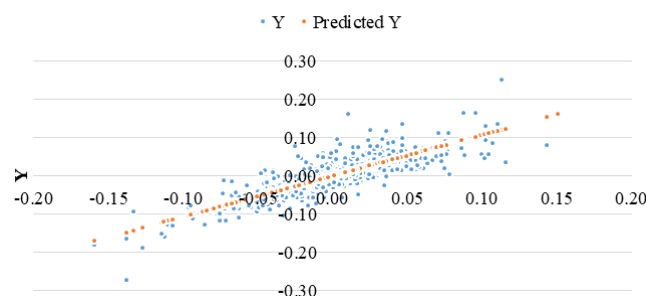
در گام دوم برای محاسبه ضریب همبستگی بیت کوین به اتریوم قیمت پایانی ارزشهای مورد اشاره را باتوجه به تاریخ روزانه در کنارهم قرارداده سپس بازده هر کدام را محاسبه می نماییم. برای بدست آوردن بازده بیت کوین و سایر ارزشها قیمت روز جاری را از قیمت روز گذشته کسر و تقسیم بر قیمت روز گذشته کرده و بدین ترتیب پس از محاسبه بازده های مورد نظر ضریب همبستگی را استخراج می کنیم. براساس روش های بدست آوردن ضریب همبستگی و باتوجه به فرمول روش اول با کمک نرم افزار اکسل و

توابع موجود COVar بازده بیت کوین و اتریوم و همچنین بیت کوین و کاردانو را تقسیم بر واریانس بیت کوین کرده و در نهایت ضریب همبستگی بدست می آید.

۵- نتایج (یافته‌ها)

همبستگی (correlation)، در صنعت رمز ارزها و مباحث مالی و سرمایه گذاری، آماری است که میزان حرکت دو مولفه را نسبت به هم مورد سنجش قرار می دهد. همبستگی فرآیندی است که در آن قیمت رمزارزها با همدیگر (همبستگی مثبت) یا در مقابل همدیگر (همبستگی منفی) دارند و به عنوان ضریب همبستگی محاسبه و مقدار آن باید بین $-1,0$ و $+1,0$ باشد. برای معامله و مبادله در ارزهای رمزنگاری شده، NFTها و هوش مصنوعی وارد بازار شده اند و محاسبه ضریب همبستگی قیمت نخستین قدم برای آگاهی در بازار می باشد. ضریب همبستگی بیت کوین به رابطه میان حرکات قیمت بیت کوین و سایر رمز ارزها (اتریوم، کاردانو) اشاره دارد. در حوزه سرمایه‌گذاری و مبادلات، فهم همبستگی برای سرمایه گذاران و طرفداران ارزهای دیجیتال بسیار ضروری است و برای تشخیص میزان حرکات ارزهای مختلف نسبت به یکدیگر و ارزیابی و تصمیم گیری بسیار مهم می باشد. به بیان ساده تر درک ضریب همبستگی مثبت به علاقمندان و طرفداران ارزهای دیجیتال کمک کند تا سبد سرمایه‌گذاری خود را با ظرفیت رشد بالا و متنوع تر انتخاب کنند. اگر بیت کوین و یک آلت کوین (اتریوم، کاردانو) همبستگی مثبت بالایی داشته باشند، سرمایه گذاران می‌توانند از این داده ها جهت بهینه سازی مدل های دادوستد خود استفاده نمایند. آگاهی از همبستگی‌ها در بازار ارزهای دیجیتال درپوشش ریسک سرمایه گذاران و هدف گذاری به موقع برای خریداران این رمزارزها موثر است. خط ویژگی همبستگی مثبت در رمزارزها اشاره به این موضوع می کند که در یک سو باهم قراردادند و وقتی ارزش یک رمز ارز افزایش می‌یابد، رمز ارز دیگر هم افزایش می‌یابد و اینکه یک رمز ارز تا چه حدی از نوسانات و تغییرات رمز ارز دیگر تبعیت می‌کند و به ضریب همبستگی ارتباط دارد. ضریب همبستگی در این حالت بالاتر از 0 و ضریب همبستگی مثبت کامل $1,0$ ، بیانگر اینست که دو مولفه مشخصاً در یک سو حرکت می‌کنند. همبستگی منفی ارتباط بین رمز ارزهایی است که در جهت عکس حرکت و وقتی ارزش یک رمز ارز افزایش می‌یابد، ارزش رمز ارز دیگر کاهش می‌یابد. در صورتی که ضریب همبستگی دو رمزارز کمتر از 0 باشد، یعنی حرکت قیمت دو رمز ارز مخالف همدیگر است. اگر نتیجه معادله بین $0,6$ تا 1 باشد، ارتباط بین دو مولفه بسیار قوی است. اگر بین $0,8$ تا $0,6$ قرار گیرند، ارتباط قوی را مشخص می کند و اگر بین $0,6$ تا $0,4$ باشد ارتباط متوسط می باشد. اعداد کمتر از این هم ارتباط ضعیف و ضریب صفر بیانگر این موضوع می باشد که بین دو مولفه ارتباط قیمتی وجود ندارد. در صورتی که ضریب همبستگی برای دو مولفه منفی باشد، به این معنا است که هنگامی که مقدار یک مولفه کاهش یابد، مقدار مولفه دیگر رو به افزایش و یا برعکس خواهد بود.

از فوریه ۲۰۲۲ تا ژوئیه ۲۰۲۲، با شدت گرفتن جنگ میان روسیه و اوکراین، بیت کوین و اتر همبستگی $0,58$ و $0,59$ با بازار داشتند. از سوی دیگر، در سال‌های اخیر ساختارهای پولی مالی مانند افزایش نرخ سود به ایجاد همبستگی بین رمزارزها کمک کرده است. علاوه بر این، همبستگی‌ها در بازار ارزهای دیجیتال ثابت نیستند و با گذر زمان به علت موقعیت بازار، تغییرات نظارتی یا عوامل مهم اقتصادی تغییر می کنند. به طور کلی، رمز ارزها با هم همبستگی مثبت دارند. برای همین است که قیمت سایر رمز ارزها اغلب در زمان افزایش بیت کوین افزایش و در زمانی که سقوط می کند، کاهش می یابند. اتریوم و کاردانو از رمزارزهایی هستند که در نمودار قیمتی خود بالاترین همبستگی را با بیت کوین دارند. نتایج پژوهش حاضر در شکل های (۵) ضریب همبستگی بیت کوین به اتریوم و شکل (۶) ضریب همبستگی بیت کوین به کاردانو را نشان می دهد که بیانگر همبستگی کامل این رمز ارزها می باشد.



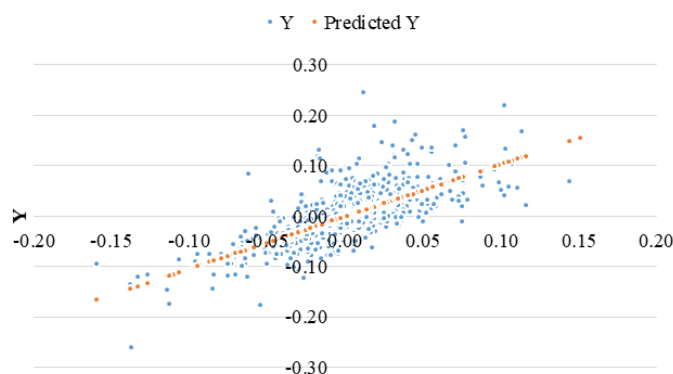
شکل شماره ۵- ضریب همبستگی بیت کوین به اتریوم

جدول شماره ۶- خروجی خلاصه ضریب همبستگی بیت کوین به اتریوم

Regression Statistics								
Multiple R	۰.۸۳۴۵۲۷۵۴۳							
R Square	۰.۶۹۶۴۳۶۲۲۱							
Adjusted R Square	۰.۶۹۶۱۴۶۲۸۴							
Standard Error	۰.۲۲۹۷۰۸۴۳							
Observations	۱۰۴۹							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	۱	۱,۲۶۷۴۵۳۲۵۱	۱,۲۶۷۴۵۳۲۵۱	۲۴۰۲.۰۲۸۰۸۲	۲,۶۷۹۷۳۳۱۱۴			
Residual	۱۰۴۷	۰.۵۵۲۴۵۹۶۳۴	۰.۰۰۰۵۲۷۶۶					
Total	۱۰۴۸	۱,۸۱۹۹۱۲۸۸۵						
	Coefficients	Standard Error	T Stat	P-Value	%۹۵ Lower	%۹۵ Upper	%۹۹ Lower	%۹۹ Upper
Intercept	۰.۰۰۰۸۴۱۸۱	۰.۰۰۰۷۰۹۲۹۴	۱,۱۸۶۸۲۸۷۹۵	۰.۲۳۵۵۶۴۳۷۵	) ۰.۰۰۰۵۴۹۹۸۰۹ (۹	) ۰.۰۰۲ (۶	) ۰.۰۰۰۹۸۸۵۴ (۶	۰.۰۰۲۶۷۲۱۶۶ ۶۶
X Variable ۱	۱.۰۶۸۸۴۹۱۵۱	۰.۰۲۱۸۰۸۵۷۹	۴۹.۰۱۰۴۸۹۵۱	۲,۶۷۹۷۳۳۱۱۴	۱.۰۲۶۰۵۵۶۵۲ ۲	۱.۱۱۲	۱.۰۱۲۵۷۱۳۸۸ ۸	۱,۱۲۵۱۲۶۹۱۵ ۱۵
	مقادیر ضرایب (آلفا)							
	ضریب همبستگی (ب)							

جدول شماره ۷- خروجی خلاصه ضریب همبستگی بیت کوین به کاردانو

Regression Statistics								
Multiple R	۰.۷۲۲۳۷۷۴۶۶							
R Square	۰.۵۲۱۸۲۹۲۰۳							
Adjusted R Square	۰.۵۲۱۳۷۲۴۹۸							
Standard Error	۰.۳۲۲۸۳۲۱۱							
Observations	۱۰۴۹							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	۱	۱,۱۹۰۸۱۸۱۸۲	۱,۱۹۰۸۱۸۱۸۲	۱۱۴۲,۵۹۴۱۹۳	۶,۲۲۹۴۰۳۶۸۴			
Residual	۱۰۴۷	۱,۰۹۱۱۸۹۳۶۹	۰,۰۰۱۰۴۲۲۰۶					
Total	۱۰۴۸	۲,۲۸۲۰۰۷۵۵۱						
	Coefficients	Standard Error	T Stat	P-Value	%۹۵ Lower	%۹۵ Upper	%۹۹ Lower	%۹۹ Upper
Intercept	(۲,۹۳۶۸۵)	۰,۰۰۰۹۹۶۸۴۱	۰,۰۲۹۶۶۱۵۳	۰,۹۷۶۵۰۲۱۱۵	۰,۰۰۱۹۸۵۴۰۲	۰,۰۰۱۹۲۶۶۶۵	۰,۰۰۲۶۰۱۷۰۴۹	۰,۰۰۲۵۴۳۰۱۳
X Variable ۱	۱,۰۳۶۰۳۲۰۰۲	۰,۰۳۰۶۴۹۷۶۶	۳۳,۸۰۲۲۸۰۸۸	۶,۲۲۹۴۰۳۶۸۴	۰,۹۷۵۸۹۰۰۳۹	۱,۰۹۶۱۷۳۹۶۴	۰,۹۵۶۹۳۹۲۶۲	۱,۱۱۵۱۲۴۷۴۱
	مقادیر ضرایب (آلفا)							
	ضریب همبستگی (β)							



شکل شماره ۶- ضریب همبستگی بیت کوین به کاردانو

۶- پیشنهادهای پژوهش

- ۱- باتوجه به پژوهش حاضر پژوهشگر به فعالان اقتصادی و طرفداران بازار ارزهای دیجیتال پیشنهاد می کند قبل از خرید رمز ارز ابتدا ریسک های این بازار را شناسایی و سپس با محاسبه ضریب همبستگی ارزهای مورد نظر با بیت کوین که شاخص اصلی بازار ارزهای دیجیتال می باشد اقدام به سرمایه گذاری و خرید نمایند.
- ۲- همچنین باتوجه به دقت بالا و کاربردی بودن روش مورد استفاده در این پژوهش برای ورود به بازارهای مالی و اقتصادی اعم از بازار سرمایه، طلا و... جهت شناسایی و کاهش ریسک های موجود در این بازارها این نوع روش توصیه می گردد.

۷- نتیجه گیری

این تحقیق بعد از بررسی ساختار انواع پول به این موضوع اشاره میکند که ساختار ارزهای دیجیتال برگرفته از پول های مجازی می باشد و بوجود آمدن ارزهای دیجیتال مثل دیگر پول ها، برای حل مشکلات پولی واقعی در دنیای امروز می باشد. از طرف دیگر در یک دهه اخیر، ارزهای دیجیتال در مسیر تکمیل کردن خود از شیوه های گوناگون از قبیل امضای الکترونیکی، لیبل زمانی و بلاک چین در قالب الگوریتم ها و پروتکل های همبستگی استفاده کرده که این مسئله اختلاف های اساسی با پول های الکترونیکی را برای آنها به وجود آورده است. هدف اصلی این تحقیق آگاهی و اطلاع از وجود رابطه مستقیم، بلندمدت و بررسی ضریب همبستگی بین سری زمانی متغیر قیمت پایانی ارزهای دیجیتال مورد اشاره می باشد. بر اساس نتایج به دست آمده و با توجه به همبستگی بالا میان ارزهای دیجیتال مورد نظر به سرمایه گذاران و طرفداران رمز ارزها توصیه می شود برای خرید رمز ارز از سه گروه بیت کوین، آلت کوین ها و شت کوین ها از سه ارز دیجیتال موصوف در این پژوهش استفاده نمایند. تغییرات و نوسانات بیت کوین چه درجهت افزایش و کاهش اثر یکسان و مستقیمی بر اتریوم و کاردانو می گذارد. در نتیجه سود و زیان باتوجه به شاخص ساز بودن بیت کوین و ضریب همبستگی آن با اتریوم و کاردانو قابل پیش بینی می باشد. اثر یک معیار مشترک جهت استخراج نتایج، پژوهش ها را دقیق تر و محقق را در انجام محاسبات با استفاده از نرم افزارهای محاسباتی و آماری یاری نموده و محقق می تواند با فرمولی مناسب برای استخراج نتایج، نسبت به استاندارد و یکسان سازی اطلاعات بدست آمده اقدام نماید. که برای بدست آوردن ضریب همبستگی، از یک شاخص اندازه گیری مشترک جهت استخراج و آنالیز استفاده گردیده است. نتایج جداول ۱ و ۲ و ۳ مربوط به رمز ارزهای مورد نظر نشان میدهد بیت کوین بر اتریوم و کاردانو بسیار تاثیر گذار می باشد. و با افزایش و کاهش یک درصدی بیت کوین به ترتیب اتریوم ۱,۰۶ درصد و کاردانو ۱,۰۳ درصد افزایش و کاهش می یابند و به عنوان ارتباط متقارن مثبت و منفی معناداری پیدا می کند.

منابع

۱. بحری، جمیله، شایق بروجنی، ح. (۱۳۹۸). مروری بر الگوریتم های اجماع در بلاک چین. نشریه منادی امنیت تولید و تبادل اطلاعات (فتا) ۱(۱)، ۲۵۱-۲۷۴.
۲. سزاوار، محمدرضا، علیرضا خزائی، و مجتبی اسلامیان. (تابستان ۱۳۹۸). بررسی همبستگی شرطی میان بازارهای ارز، طلا، مسکن، سهام و نفت در اقتصاد ایران. فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی ۸ شماره ۲۹، ۶۰-۳۷.

۳. شهبازی، محمد، سعید کاظم پوریان، س.، تقوا، م. (پاییز ۱۳۹۹). بررسی کاربردی الگوریتم های اجماع استفاده شده در شبکه های بلاک چین. سیاست نامه علم و فناوری ۱۰ شماره ۳، ۳۵-۵۴.
۴. یساقی، رضا و علی استاجی. (۱۳۹۵). نقش پیدایش پول های دیجیتال و مجازی در کاهش وابستگی به دلار در ایران. کنگره پیشگامان پیشرفت ۱۰، ۲۳۷۰-۲۳۷۷.

5. Aslanidis, Nektarios, Aurelio F. Bariviera & Mart´inez-Ibañez, O. (2019). An analysis of cryptocurrencies conditional cross correlations. *Finance Research Letters* 31, 130-137.
6. Bhaskar, Devi, N., & LEE Kuo Chuen, D. (2015). Chapter 3: Bitcoin Mining Technology. *Handbook of Digital Currency Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*.
7. Charles W, E. (June 2015). Bitcoin in Islamic Banking and Finance. *Journal of Islamic Banking and Finance* June 3, pp. 1-11, ISSN 2374-2666 (Print)(no. 1), 2374-2658.
8. Chaudhari, Harshal, & Crane, M. (July 2020). "Cross-correlation dynamics and community structures of cryptocurrencies. *Journal of Computational Science* 44, 101130. doi:https://doi.org/10.1016/j.jocs.2020.101130
9. Corradi, Fiammetta, & Höfner, P. (Feb 2018). The disenchantment of Bitcoin: unveiling the myth of a digital currency. *International Review of Sociology* 28(no. 1), 193-207.
10. Das, Debojyoti, & Dutta, A. (January 2020). "Bitcoin's energy consumption: Is it the Achilles heel to miner's revenue? *Economics Letters* 186, 108530. doi: https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108530
11. Deflem, & Mathieu. (2003). The Sociology of Sociology of Money: Simmel and the Contemporary Battle of the Classics. *Journal of Classical Sociology* 3(no. 1), 67-96. doi:
12. Dong, Qingxing, & Cooper, O. (August 2016). A peer-to-peer dynamic adaptive consensus reaching model for the group AHP decision making. *European Journal of Operational Research* 250(no. 2), 521-530. doi:https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.09.016.
13. Feld, Sebastian, Schönfeld, M., & Werner, M. (December 2014). Analyzing the Deployment of Bitcoin's P2P Network under an AS-level Perspective. *Procedia Computer Science* 32, 1121-1126.
14. Feng, J. X. (2020). Towards random-honest miners' selection and multi-blocks creation: Proof-of-negotiation consensus mechanism in blockchain networks. *Future Generation Computer Systems* 105, 248-258. doi:https://doi.org/10.1016/j.future.2019.11.026.
15. Ferreira, P. L. (May 2019). "DCCA and DMCA correlations of cryptocurrency markets.". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 545, 123803. doi:https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123803
16. Gilad, Y. R. (2017). "Algorand: Scaling byzantine agreements for cryptocurrencies.". In *Proceedings of the 26th Symposium on Operating Systems Principles, ACM*, 51-68.
17. Hayek, Friedrich. (1976). *Denationalisation of Money*. : Institute of Economic Affairs, Hobart Paper Special.
18. Kacprzyk, Janusz, & Mario Fedrizzi. (1988). "A 'soft' measure of consensus in the setting of partial (fuzzy) preferences.". *European Journal of Operational Research* 34, 316-325. doi:https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90152-X.
19. Killeen, Alyse. (2015). *Handbook of Digital Currency Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*.
20. Kristjanpoller, Werner & Elie Bouri. (June 2019). "Asymmetric multifractal cross-correlations between the main world currencies and the main cryptocurrencies. *Physica A* 523, 1057-1071. doi:https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.115.
21. Maria, B., Camera, G., & Casari, M. (April 2020). "Money is more than memory.". *Journal of Monetary Economics* 110, 99-115. doi:https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.01.002

Investigating the market interactions of Bitcoin and other cryptocurrencies: An academic analysis

Sepideh Khalafi^{1,*}, Sajad Mollabagheri²

1. Assistant Professor, Faculty of Finance & Accounting, Iranian eUniversity, Tehran, Iran
sepideh.khalafi@iranian.ac.ir
2. Master's Student of Science in Financial Management, Faculty of Finance & Accounting,
Iranian eUniversity, Tehran, Iran

Abstract

Digital currencies have created a tremendous change in international transactions and exchanges and the capital markets, as well as increasing prices. The main goal of this research is to investigate the correlation coefficient between Bitcoin, Ethereum, and Cardano that were evaluated using the linear regression method. So, in this regard, the researcher has evaluated the daily price data of the desired currencies in the time period from 21 - 3 - 2021 to 17 - 2 - 2024. The results of this study show that Bitcoin, Ethereum and Cardano have a conditional correlation relationship in the short and long term, as well as a causality relationship between time series, which is mainly a Granger causality relationship. The results were compared with other models based on efficiency measurement criteria; therefore, the use of the introduced model (linear regression) has increased the efficiency and accuracy of Bitcoin cryptocurrency yield predictions.

Key words: Cryptocurrency, Bitcoin, Academic analysis, Check interactions, Correlation coefficient (β)