

## Dynamic Conditional Correlation between Dollar, Euro and Oil Prices in Iran with Long Memory and asymmetry(MFIEGARCH-DCC APPROACH)

Frank Bastan<sup>1</sup> | Mohammad Reza Salmani Bishk<sup>2</sup> | Jafar Haghighat<sup>3</sup>

1. Ph.D. Candidate, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: faranak.bastan@gmail.com
2. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: mrsalmni@tabrizu.ac.ir
3. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: haghighat@tabrizu.ac.ir

| Article Info   | ABSTRACT  |
|--|---|
| <p><b>Article</b><br/>Research Article</p> <p><b>Article history:</b><br/>Received: 12 February 2025<br/>Revised in revised form: 26 September 2025<br/>Accepted: 28 September 2025<br/>online: 2 October 2025</p> <p><b>JEL:</b> JEL Classification: G11, C32, D53</p> <p><b>Keywords:</b> dynamic conditional correlation, currency market, long-term memory, FIEGARCH</p> | <p>Evaluating the correlation between financial assets is one of the basic issues in investment analysis and risk management. Investors who try to diversify their asset portfolio in order to avoid risk pay special attention to the connections between markets. In recent years, the existence of long-term memory in Iran's financial markets has been an important part of time series analysis. Empirical evidence shows that negative and positive shocks do not have the same effect on the fluctuations of time series of financial variables. In this research, the dynamic conditional correlation relationship between currency markets and oil prices is investigated with emphasis on long-term memory effect and asymmetry of their influence. For this purpose, the daily data of oil prices and common currencies of dollar, euro, yuan and lira have been used between 2/5/1393 to 24/1/1402. The results of the FIEGARCH-DCC data analysis indicates the existence of a negative and meaningless conditional correlation between the oil price and the dollar rate, and the existence of a positive and significant conditional correlation between the oil price and the euro rate. In foreign exchange transactions, positive and significant correlations between currencies are confirmed. Also, the existence of long-term memory in the studied time series is confirmed.</p> |

**Cite this article:** Bastan, F. , Salmani Bishk, M. R. , Haghighat, J. (2025). Dynamic Conditional Correlation between Dollar, Euro and Oil Prices in Iran with Long Memory and asymmetry(MFIEGARCH-DCC APPROACH). *Stable Economy Journal*, 6 (3), 29-57. DOI: 10.22111/sedj.2025.51116.1572

© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/sedj.2025.51116.1572



<sup>1</sup> This article is an excerpt from the first author's doctoral dissertation at the University of Tabriz.

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Oil is one of the most important types of energy and is a key factor in the world's economic performance. Shocks from oil prices affect macroeconomic variables such as the stock market, inflation, growth rates, and exchange rates, and these effects are not limited to oil-producing countries. In recent years, the global increase in oil prices has attracted the attention of many researchers and politicians, and various evidences have been presented of the sensitivity of financial markets to shocks caused by changes in oil prices.

Crude oil prices and exchange rates are two economic variables whose changes have significant effects on the growth process of the global economy. The desire to maximize the return on the total asset portfolio, the urgent need of countries for crude oil for economic growth, and the valuation of oil are among the factors that cause a complex relationship between crude oil prices and exchange rates.

Numerous studies have investigated the empirical relationship between oil prices and exchange rates through popular linear methods in econometrics such as cointegration techniques, Engel-Granger causality, and vector autoregression models. In most of these studies, a long-term relationship has been observed between oil prices and exchange rates, or a causal relationship from oil prices to exchange rates has been proven. However, the study of the conditional correlation between these two variables in Iran has mostly been conducted with models that do not include long-term memory or asymmetry features. Therefore, it seems necessary to identify efficient relationships and models that examine the correlation structure between multivariate data by considering these features.

### **Research Objective:**

The overall objective of this study is to investigate the dynamic conditional correlation between oil prices and exchange rates in Iran, with an emphasis on long-term memory and asymmetry.

### **Method**

The MULTIVRIATE FIEGARCH-DCC approach was used to prepare the presented research model..

### **Authors' contribution:**

According to the studies mentioned in Iran, a comprehensive study on the dynamic conditional correlation between oil prices and exchange rates with simultaneous emphasis on long-term memory and asymmetry has not been conducted. Therefore, the difference between the present study and studies conducted in the country is the method of study and consideration of long-term memory and asymmetry. The most important importance of conducting this research is that if the existence of long-term memory between the fluctuations of the foreign exchange market and the oil market is proven, the fluctuation in each of these markets can be predicted and as a result we can be more capable in managing the foreign exchange market.

### **Results :**

he results of the estimation of the univariate FIEGARCH model for the studied markets show that long-term memory exists and is significant in all markets. In other words, the coefficient  $d$  is significant in all markets and is in the interval  $[0$  and  $1]$ , which indicates the existence of long-term memory in the studied time series. The estimation of the multivariate model shows that in all markets there is an effect of asymmetry and non-reaction to good and bad news, and as a result, there is a leverage property. This property was observed in the oil and dollar markets as a positive overreaction of the market to bad news, and in the euro market as a positive overreaction to good news compared to bad news. Also, the results of the data analysis of the multivariate FIEGARCH-DCC findings indicate the existence

of a negative and meaningless conditional correlation between the oil price and the dollar rate, and the existence of a positive and significant conditional correlation between the oil price and the euro rate. In foreign exchange transactions, the correlation between currencies is positive and significant.

### **Conclusion:**

In the period under study, despite the fact that the conditional dynamic correlation of the dollar rate with the oil price is not significant, the euro rate has a significant correlation with the oil price, so it seems that more attention should be paid to the euro rate in investments. Also, since currency exchange rates have a very high conditional dynamic correlation with each other, it is recommended that investors pay attention to this relationship when setting up their portfolios (both diversified and active portfolios) and, in order to minimize their risk during exchange rate fluctuations, use safe currencies when swapping foreign interest rates or fulfilling their future currency obligations. Also, the presence of long-term memory in the data indicates the market's long-term memory of its learnings in similar conditions, and as mentioned, information has a continuous and long-term impact on market performance. This point can be a guide for investors to consider market behavior in the same conditions when investing. Finally, since leverage characteristics were observed in the returns of the studied markets, it is necessary for investors to use approaches and models based on asymmetry and asymmetry in the risk and return of capital assets, and special attention should be paid to overreaction when a bad event occurs in the market for goods with intrinsic value.

## بررسی همبستگی شرطی پویا بین نرخ دلار، یورو و قیمت نفت در ایران با تأکید بر حافظه بلندمدت و عدم تقارن: رهیافت MFIEGARCH-DCC<sup>۲</sup>

فرانک باستان<sup>۱</sup> | محمدرضا سلمانی بی شک<sup>۲</sup> | جعفر حقیقت<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [faranak.bastan@gmail.com](mailto:faranak.bastan@gmail.com)

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [mrsalmni@tabrizu.ac.ir](mailto:mrsalmni@tabrizu.ac.ir)

۳. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [haghighat@tabrizu.ac.ir](mailto:haghighat@tabrizu.ac.ir)

| اطلاعات مقاله            | چکیده   |
|--------------------------|---|
| نوع مقاله: مقاله پژوهشی  | بررسی همبستگی بین دارایی‌های مالی یکی از حوزه‌های اصلی در مطالعات مربوط به مدیریت ریسک و سرمایه‌گذاری می‌باشد. سرمایه‌گذارانی که برای گریز از ریسک در تلاش هستند تا به سید دارایی‌های خود تنوع ببخشند، توجه ویژه‌ای به ارتباطات بین بازارها دارند. قسمت مهمی از مطالعات سری زمانی در بازارهای مالی ایران در سال‌های اخیر به بررسی وجود یا عدم وجود حافظه‌ی بلندمدت اختصاص یافته است. شواهد تجربی حاکی از عدم یکسان بودن تأثیر شوک‌های مثبت و منفی بر روی نوسانات سری‌های زمانی متغیرهای مالی می‌باشد. این مطالعه به بررسی رابطه‌ی همبستگی شرطی پویا بین نرخ ارز و قیمت نفت با تأکید بر اثر حافظه‌ی بلندمدت و عدم تقارن تأثیرگذاری آنها پرداخته است. برای این منظور از داده‌های روزانه قیمت نفت و ارزهای دلار و یورو و در فاصله زمانی ۱۳۹۳/۰۵/۰۲ تا ۱۴۰۳/۰۸/۱۵ استفاده شده است. نتایج حاصل از بررسی داده‌ها با رهیافت خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی چندمتغیره (MFIEGARCH-DCC)، بیانگر وجود همبستگی شرطی منفی و بی‌معنی بین قیمت نفت و نرخ دلار و وجود همبستگی شرطی مثبت و معنی دار بین قیمت نفت و نرخ یورو می‌باشد. در تبادلات ارزی روابط بین ارزها مثبت و معنی دار می‌باشد. همچنین وجود حافظه بلندمدت در سری‌های زمانی مورد بررسی تأیید می‌گردد. |
| تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴ |   |
| تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۷/۵   |   |
| تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۷/۶    |   |
| تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۷/۱۰  |   |
| JEL : G11, C32, D53      |   |
| واژه‌های کلیدی:          |   |
| همبستگی شرطی پویا        |   |
| بازار ارز                |   |
| حافظه بلندمدت            |   |
| FIEGARCH                 |   |

استناد: باستان؛ فرانک، سلمانی بی شک، محمدرضا؛ حقیقت، جعفر (۱۴۰۴). بررسی همبستگی شرطی پویا بین نرخ دلار، یورو و قیمت نفت در ایران با

تأکید بر حافظه بلندمدت و عدم تقارن: رهیافت MFIEGARCH-DCC. *اقتصاد باثبات*، ۶ (۳)، ۲۹-۵۷.

DOI: 10.22111/sedj.2025.51116.1572



حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

<sup>۲</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه تبریز است.

## ۱. مقدمه

نفت یکی از مهمترین انواع انرژی است و یکی از عوامل کلیدی در عملکرد اقتصادی جهان است. متغیرهای کلان اقتصادی همچون نرخ ارز، نرخ رشد، نرخ تورم و بازار سهام از شوک‌های ناشی از قیمت نفت تأثیر می‌گیرند و این تأثیرات تنها مختص کشورهای تولیدکننده نفت نیست و هم کشورهای صادرکننده و هم کشورهای واردکننده نفت را دربرمی‌گیرد. در سال‌های اخیر بسیاری از محققین، پژوهشگران و سیاستمداران، افزایش جهانی قیمت نفت را مورد توجه قرار داده و مطالعات بیشماری در خصوص تأثیرپذیری بازارهای پولی و مالی نسبت به شوک‌های ناشی از تغییر بهای نفت صورت پذیرفته است. (Samadi & Et al, 2010: 12)

از جمله متغیرهای مهم اقتصادی که تغییرات آنها، تأثیرات به‌سزایی در روند رشد اقتصاد جهانی برجای می‌گذارد می‌توان به قیمت نفت خام و نرخ ارز اشاره کرد. از جمله عواملی که باعث می‌شود ارتباط پیچیده‌ای بین قیمت نفت خام و نرخ ارز بوجود آید می‌توان، نیاز مبرم کشورها به نفت خام برای رشد اقتصادی، میل به حداکثر کردن بازدهی کل سبد دارایی و ارزش گذاری نفت نام برد. (Hooshmand & fahimi, 2010: 99)

تغییر قیمت نفت، قیمت تعداد زیادی از کالاها و خدمات و فعالیت‌های اقتصادی کشور صادرکننده نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد علی‌الخصوص در کشورهای در حال توسعه نفت خیز همانند ایران. با در نظر گرفتن این نکته درآمدهای حاصل از نفت، قسمت اعظمی از درآمدهای صادراتی و درآمد بودجه سالانه دولت ایران را شکل می‌دهد، هرگونه افزایش یا کاهش در قیمت آن مستقیماً وهم غیرمستقیم بر اقتصاد کشور را تأثیر گذاشته و یکی از مهمترین شاخص‌های اقتصادی یعنی نرخ ارز را متاثر می‌سازد. از آن سو، بخش اعظمی از تصمیمات سرمایه‌گذاری، تجارت خارجی و ... به ارزش نرخ ارز وابسته است چرا که نرخ ارز نشان دهنده قدرت خرید خارجی پول ملی و ارزش پول ملی می‌باشد. اطلاع از نحوه تأثیرگذاری قیمت نفت بر نرخ ارز حقیقی می‌تواند راهنمای بسیار مناسبی در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری برنامه‌ریزان و دولتمردان و اقتصادی کشور باشد.

یکی از کانال‌های اولیه و اصلی که از طریق آن، نوسانات قیمت نفت به اقتصاد واقعی و بازارهای مالی انتقال می‌یابد، نرخ ارز می‌باشد (Reboredo, 2012). در واقع، هرگونه افزایش در قیمت نفت بر ثروت ملی تأثیر خواهد گذاشت. این تأثیر از طریق انتقال درآمدهای حاصل از نفت از کشورهایی که نفت را وارد می‌کنند به کشورهایی که نفت را صادر می‌کنند همراه با ایجاد تغییر در تراز تجاری صورت می‌پذیرد.

می‌توان گفت نوسانات قیمت نفت و به تبع آن نوسانات نرخ ارز از طرق مختلفی روی هم تأثیرگذار خواهند بود که از آن جمله می‌توان به تأثیر قیمت نفت بر نرخ ارز از طریق رابطه‌ی مبادله، تأثیر قیمت نفت بر نرخ ارز از طریق اجزای پایه پولی و اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت نفت از کانال تغییر در عرضه و تقاضای نفت اشاره کرد. از طرفی دیگر فرض وجود ناهمسانی واریانس در بسیاری از سری‌های زمانی تأیید می‌شود. بخاطر به وجود آمدن این مسأله، برخی از محققان از جمله انگل تصمیم گرفتند چگونگی نوسانات شرطی را بررسی کنند. تحولات

اقتصادی و غیر اقتصادی بسیاری همواره، قیمت نفت و نرخ ارز را در طی زمان تحت تأثیر قرار دارند. از این رو نوسانات آنها زیاد بوده و واریانس همبستگی بین این دو متغیر در طول زمان ثابت نیست. مدل همبستگی پویای شرطی با ثابت فرض نکردن همبستگی طی زمان می‌تواند رابطه بین دو متغیر و تغییرات آنها را مشخص کرده و نحوه واکنش نرخ ارز نسبت به تغییرات قیمت‌های نفتی را نشان دهد. با توجه به ویژگی بیان شده برای قیمت نفت و نرخ ارز و ساختار مدل‌های همبستگی پویای شرطی در این مطالعه از این روش استفاده خواهد شد. (Fattahi & Et al, 2017: 28)

یکی دیگر از ویژگی‌های مشاهده شده در بسیاری از داده‌های سری زمانی مالی، وجود حافظه بلندمدت در میانگین و واریانس شرطی آنها است. این بدان معنی است که اثر شوک‌های وارد شده بر سری‌های زمانی مالی دیرپا بوده و مدت زمان زیادی طول می‌کشد تا اثر این تغییر و شوک در بازدهی دارایی و تلاطم آن از بین برود. اگر بازدهی یک دارایی مالی (مانند بازار نفت یا نرخ ارز یا سهام) دارای حافظه بلندمدت باشد آنگاه بازدهی‌های آتی آن دارایی قابل پیش بینی خواهد بود. همین امر برای نوسانات بازدهی نیز صادق است. اگر در رابطه بین متغیرها عدم تقارن وجود داشته باشد اخبار بد و شوک‌ها و بحران مالی و جنگ و ... نوسانات دارایی مالی را بیشتر تحت تأثیر قرار خواهد داد.

در مطالعات متعددی ارتباط تجربی بین قیمت نفت و نرخ ارز از طریق رهیافت‌های مطرح خطی در اقتصادسنجی از قبیل مدل خودرگرسیون برداری، علیت انگل- گرنجر و هم انباشتگی بررسی شده است که در بسیاری از این پژوهش‌ها بین نرخ ارز و قیمت نفت رابطه بلندمدت وجود داشته و یا اینکه ثابت شده از قیمت نفت به نرخ ارز رابطه علی وجود دارد. ولی بررسی رابطه همبستگی شرطی بین این دو متغیر در ایران بیشتر بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های حافظه بلندمدت یا عدم تقارن صورت گرفته است. بنابراین بررسی مدل‌ها و رهیافت‌های کارا که با در نظر گرفتن ویژگی‌های حافظه بلندمدت و عدم تقارن، ساختار همبستگی میان داده‌های چند متغیره را بررسی کنند ضروری به نظر می‌رسد.

به عبارت دیگر سایر مطالعات مشابه یا به بررسی همبستگی شرطی پویا مابین قیمت نفت و بازار طلا و بازار سهام و سایر متغیرها و یا ترکیبی از چند متغیر پرداخته‌اند و به صورت مستقل اثر همبستگی بین قیمت نفت و نرخ ارز را بررسی نکرده‌اند. یا اینکه اثر حافظه بلندمدت و عدم تقارن را در نظر نگرفته‌اند. برخی مطالعات هم فقط یکی از این اثرات را مورد بررسی قرار داده‌اند و در برخی دیگر به بررسی اثر حافظه بلندمدت و عدم تقارن فقط در یک بازار (مثلاً قیمت نفت) پرداخته شده است. در نهایت رهیافت اتخاذ شده در سایر مطالعات متفاوت از رهیافت مطالعه حاضر می‌باشد.

اهمیت اصلی بررسی این مطالعه آن است که در صورت برقراری شرایط حافظه بلندمدت میان نوسانات نرخ ارز و قیمت نفت، آیا رابطه همبستگی شرطی پویا میان قیمت نفت و نرخ ارز وجود دارد یا خیر؟، چرا که در صورت وجود این همبستگی، می‌توان نوسان را در هریک از این بازارها پیش‌بینی نمود.

بنابراین فرضیه‌های این پژوهش شامل: وجود رابطه همبستگی شرطی پویای مثبت و معنادار بین قیمت نفت و نرخ ارز در ایران، وجود حافظه بلندمدت در بازار ارز و وجود حافظه بلندمدت در بازار نفت در ایران است.

این مقاله از پنج بخش تشکیل یافته است. بخش اول مقدمه، بخش دوم پیشینه تحقیق و مطالعات تجربی می‌باشد در بخش سوم روش شناسی تحقیق ارائه شده است. بعد از آن در بخش چهارم به برآورد و تجزیه و تحلیل مدل، همچنین در بخش پنجم به بحث و نتیجه‌گیری و در آخر به منابع اختصاص یافته است.

## ۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

تفسیرهای تئوریک گوناگونی ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز را توضیح می‌دهند.

### تأثیر قیمت نفت بر نرخ ارز از طریق رابطه مبادله

در مبحث رابطه بین نرخ حقیقی ارز و قیمت نفت اولین مسیر، محاسبه و تعیین قیمت نفت از کانال رابطه مبادله در کشورهای وابسته به نفت می‌باشد. برای اینکه بتوانیم این مسیر را تشریح کنیم از روشی که محققان پیشین از جمله کدرت و کهارد (۲۰۰۸) چن و چن (۲۰۰۷) کاماروو و تاماریت (۲۰۰۲)، مک دونالد (۱۹۹۸) در بررسی چگونگی تأثیر نوسانات نرخ حقیقی ارز در درازمدت به کار گرفته‌اند، استفاده می‌کنیم.

$$q = e + P^* - P \quad (1)$$

$P$  و  $P^*$  نشان دهنده لگاریتم شاخص قیمت مصرف کننده کشور داخلی و کشور خارجی هستند درحقیقت کشور داخلی همان کشورصادرکننده نفت و کشور خارجی کشور واردکننده نفت به شمار می‌رود.  $q$  لگاریتم نرخ حقیقی ارز و  $e$  و نرخ اسمی ارز می‌باشد. بنابراین با افزایش نرخ اسمی و نرخ حقیقی ارز، ارزش اسمی حقیقی پول کشور صادرکننده نفت کاهش خواهد یافت و در نتیجه قدرت خرید کشور صادرکننده کاهش خواهد یافت.

اگر شاخص قیمت مصرف کننده برای کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت به صورت روابط زیر در نظر بگیریم

<sup>3</sup> Coudert and Couhard

<sup>4</sup> Chen and Chen

<sup>5</sup> Camarero and Tamarit

<sup>6</sup> Mac Donald

$$P = \alpha P^T + (1 - \alpha) P^{NT} \quad (۲)$$

$$P^* = \alpha^* P^{T^*} + (1 - \alpha^*) P^{NT^*} \quad (۳)$$

$P^T$  و  $P^{NT}$  به ترتیب لگاریتم قیمت کالاهای تجاری و غیرتجاری در کشور داخلی و  $P^{T^*}$  و  $P^{NT^*}$  نیز به ترتیب قیمت کالاهای تجاری و غیرتجاری در کشور خارجی می‌باشد و با جایگذاری معادله‌های (۲) و (۳) در معادله (۱) خواهیم داشت:

$$q = e + P^{T^*} - P^T + (1 - \alpha)(P^T - P^{NT}) - (1 - \alpha^*)(P^{T^*} - P^{NT^*}) \quad (۴)$$

معادله ۴ دربرگیرنده دو علت نوسانات نرخ حقیق ارز می‌باشد. اولین علت در حقیقت همان رابطه مبادله (قیمت نسبی کالاهای تجاری) می‌باشد و دومین علت تفاضل نسبت قیمت کالاهای تجاری به قیمت کالاهای غیرتجاری کشور داخلی و خارجی خواهد بود در بازارهای جهانی نفت یک کالای بدون جانشین است، با بالا رفتن قیمت حقیقی نفت، رابطه مبادله کشورهای صادرکننده نفت بهبود می‌یابد همین امر باعث کاهش نرخ حقیقی ارز و افزایش ارزش حقیقی پول این کشورها می‌شود. (Cashin & et al 2011). چرا که در تجارت بین الملل کالاهایی که مبادله می‌شوند اگر جانشین کاملی نداشته باشند در اینصورت فرض برابری قدرت خرید در مورد آن‌ها نقض می‌شود این امر سبب می‌شود قیمت نسبی کالاهای تجاری دو کشور تغییر کند که منجر به تغییر نرخ حقیقی ارز می‌شود (کامارو و تاماریت، ۲۰۰۲).

#### تأثیر قیمت نفت بر نرخ حقیقی ارز از کانال اجزای پایه پولی

این رویکرد با اجزای پایه پولی سروکار دارد و با اثر گذاشتن بر خالص دارای‌های خارجی، نرخ ارز را تحت تأثیر قرار می‌دهد از این رو از این رویکرد، به رویکرد پولی نیز یاد می‌شود. متغیری که به تعادل موازنه پرداخت‌های خارجی و انتقالات مالی بین کشوره منجر می‌شود نرخ ارز است که نوسانات آن، باعث تأثیر گذاشتن بر قدرت رقابت بین‌المللی تولیدات ملی می‌شود و همچنین بر انتقالات سرمایه‌ای بین‌المللی و فرآیند تخصیص منابع داخلی تأثیر گذار است.

. در زمینه رویکرد پولی نرخ ارز آزمون‌های تجربی مختلفی انجام شده است. برخی از این آزمون‌ها بیانگر قوت مدل پولی (McDonald and Taylor، ۱۹۹۴) می‌باشد و برخی دیگر نشان‌گر ضعف مدل پولی (Clarida and Gali، ۱۹۹۴) می‌باشد. با این وجود در این الگو هم، اصلاحاتی نیز انجام گرفته است (Torki & Farahani، 2011).

در این روش، نرخ ارز نشان دهنده قیمت نسبی پول داخلی و خارجی می‌باشد، به طوری که قیمت‌های نسبی تابعی از عرضه و تقاضای اسمی برای آن پول است. براساس مدل پولی انعطاف پذیر<sup>۱۳</sup>، تقاضای داخلی برای پول تابعی از نرخ بهره ( $i$ )، سطح قیمت‌ها ( $P$ ) و درآمد واقعی ( $Y$ ) است.

$$m_t = P_t + kY_t - \theta i_t \quad (5)$$

همچنین تقاضای خارجی پول به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$m_t^* = P_t^* + k^*Y_t^* - \theta^*i_t^* \quad (6)$$

در این مدل، فرض می‌شود برابری قدرت خرید برابر است با:

$$S_t = P_t - P_t^* \quad (7)$$

$$P_t = m_t - kY_t + \theta i_t \quad (8)$$

$$P_t^* = m_t^* - k^*Y_t^* + \theta^*i_t^* \quad (9)$$

لذا درنهایت این امکان وجود دارد نرخ ارز را به صورت زیر بازنویسی کرد (Lizardo and Mollick, ۲۰۱۰):

$$(P_t - P_t^*) = (m_t - m_t^*) - k(Y_t - Y_t^*) + \theta(i_t - i_t^*) \quad (10)$$

#### اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت نفت از کانال تغییر در عرضه و تقاضای نفت از بعد تقاضا

بر اساس رهیافت قیمت‌گذاری یک دارایی بر اساس نرخ ارز، می‌توان مسیر علیت از نرخ ارز به قیمت کالاها (قیمت نفت) را در نظر گرفت (چن و همکاران، ۲۰۰۸). صرف‌ظراً از هزینه مبادله، رابطه زیر بین قیمت نفت بر حسب پول داخلی ( $Q_t$ )، نرخ ارز ( $E_t$ ) و قیمت نفت بر حسب پول خارجی ( $Q_t^*$ ) بر مبنای قانون قیمت یکسان<sup>۱۵</sup> به صورت رابطه (۱۱) برقرار است:

$$Q_t = Q_t^* \cdot E_t \quad (11)$$

#### از بعد عرضه

اثر تغییرات نرخ ارز بر قیمت نفت، از کانال عرضه نفت چندان شفاف نیست. با افزایش نرخ ارز ارزش قیمت نفت به پول داخلی بیشتر می‌شود همین امر امکان افزایش فعالیت‌های حفاری و استخراج و تولید نفت را بهبود

<sup>13</sup> Flexible Price Monetary Model

<sup>15</sup> Law of One Price

می‌بخشد ولی در ادامه به دلیل افزایش عرضه نفت مجدداً قیمت نفت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. افزایش قیمت نفت سبب می‌شود مناطقی که از لحاظ هزینه‌های تولید زیان‌ده بودند، اقتصادی شوند و فعالیت‌های حفاری در آن مناطق از سر گرفته شده و عرضه نفت افزایش یابد از طرفی با بالا رفتن نرخ ارز، قدرت خرید داخلی کاهش می‌یابد و همین امر سبب می‌شود که در بخش نفت هزینه‌ها و منابع و فرصت‌های تولید تغییر کند و این بخش قادر به تأمین نیازهای خود و تولید نشود، در نتیجه میزان عرضه نفت دستخوش تغییر خواهد شد (Coudert & Et al, 2010). از منظری دیگر، در کشورهای صادرکننده نفت کاهش نرخ ارز می‌تواند منجر به بالا رفتن نرخ تورم و کاهش درآمدها شود. همین کاهش درآمدهای نفتی هم موجب کاهش بودجه برای فعالیت‌های حفاری با فرض ثابت بودن سایر شرایط می‌شود (Keshavarziyan & Et al, 2010).

در سال‌های اخیر توجه به فرایندهای مضمول حافظه بلندمدت در تجزیه و تحلیل‌های سری زمانی افزایش یافته است. حافظه بلندمدت ساختار همبستگی بین مقادیر یک سری زمانی را در فواصل زمانی زیاد توضیح می‌دهد. طی مطالعات تجربی بی‌شماری که صورت پذیرفته اثبات شده است که وجود عدم تقارن و حافظه بلندمدت، دو ویژگی مهم و اجتناب‌ناپذیر بازارهای مالی همچون نفت و ارز و سکه و سهام و ... است. بنابراین کشورهایی که اقتصاد آنها مبتنی بر درآمدهای نفتی می‌باشد باید در نظر داشته باشند که عمده این بازارهای دارای حافظه بلندمدت می‌باشند لذا با تغییر قیمت نفت در بازارهای جهانی، بازار سرمایه این کشورها تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.

## ۲-۱. مطالعات داخلی

در ایران تحقیقاتی در بررسی رابطه همبستگی شرطی پویا بین بازارهای مالی صورت گرفته است که با توجه به مدل‌ها و دوره‌زمانی منتخب به نتایج متفاوتی رسیده‌اند که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است.

راسخی و خانعلی پور (۱۳۹۰) در مطالعه خود ویژگی حافظه بلندمدت در نوسانات بازدهی بازار نفت را مورد بررسی قرار دادند. برای این منظور از داده‌های روزانه قیمت وست تگزاس اینترمدیت (WTI) برای دوره ۱۹۹۲/۰۱/۰۱ تا ۲۰۱۰/۰۳/۱۶ و انواع مدل‌های بلندمدت واریانس ناهمسانی شرطی استفاده شده است. نتایج این تحقیق حاکی از وجود حافظه بلندمدت در نوسانات بازدهی در بازار نفت ایران می‌باشد.

امیری و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه خود با استفاده از روش DCC-GARCH تحت عنوان بررسی همبستگی پویا بین دارایی‌های عمده در ایران، همبستگی متغیر با زمان بین دارایی‌های عمده از قبیل نفت، سکه و نرخ ارز را در ایران طی دوره فروردین ۱۳۷۰ تا اسفند ۱۳۸۹ بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که همبستگی

شرطی بین دارایی‌ها متغیر با زمان است و بحران مالی جهانی باعث تغییرات قابل توجهی در همبستگی‌های پویا بین دارایی‌های مختلف شده است.

فتاحی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود برای دوره زمانی ۸۷/۹/۲۳ تا ۹۵/۳/۳۰ رابطه‌ی همبستگی شرطی ثابت و پویا بین بازارهای ارز، سکه و سهام با تاکید بر اثر حافظه‌ی بلندمدت و عدم تقارن تأثیرگذاری آنها بررسی کرده‌اند. نتایج مربوط به بررسی رابطه‌ی همبستگی شرطی بر اساس مدل‌های گارچ نامتقارن<sup>۱۷</sup>، مدل ناهمسانی توان‌دار نامتقارن<sup>۱۸</sup>، مدل گارچ هم‌انباشته کسری<sup>۱۹</sup>، مدل گارچ هیپربولیک<sup>۲۰</sup>، مدل گارچ هم‌انباشته کسری نمایی<sup>۲۱</sup> و مدل ناهمسانی توان‌دار نامتقارن هم‌انباشته کسری<sup>۲۲</sup> نشان می‌دهد که بین شاخص‌های سهام صنعت و ۵۰ شرکت رابطه‌ی همبستگی شرطی مثبت و معنادار وجود دارد. همچنین وجود همین رابطه بین متغیرهای ارز و سکه در دوره‌ی زمانی مورد مطالعه اثبات می‌گردد.

آرغا و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با بررسی داده‌های ماهیانه، همبستگی پویا بین بازده دارایی‌های منتخب داخلی و خارجی (نفت، صنعت، ارز و فلزات اساسی (کل، مس و فولاد)) با بازده شاخص قیمت سهام در ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۰/۰۱-۱۳۹۶/۰۲ با رویکرد همبستگی‌های شرطی پویای مدل ناهمسانی توان‌دار نامتقارن هم‌انباشته کسری<sup>۲۳</sup> به بوته آزمایش گذاشته‌اند. نتایج نشان دهنده وجود رابطه مثبت و معنادار بین ضریب همبستگی پویای شرطی بازده فلزات، تولیدات صنعتی و مس با بازده سهام بوده ولی در مورد سایر دارایی‌ها وجود این همبستگی صادق نیست.

محسنی و بت شکن (۱۳۹۹) به بررسی همبستگی پویای شرطی و انتقالات نوسان با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره<sup>۲۴</sup> در دوره ده ساله از ابتدای ۱۳۸۸ تا انتهای ۱۳۹۷، میان دوازده صنعت منتخب دارای بیشترین ارزش بازاری در بازار سرمایه می‌پردازد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت "دارویی"، "مخابرات" و "سرمایه‌گذاری‌ها" رابطه مثبت و با صنایع "عرضه برق، گاز، بخار و آب گرم" و "وسایل ارتباطی" دارای همبستگی شرطی منفی است.

نیکومرام و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای همبستگی‌های شرطی پویا میان بازارهای با اهمیت پولی و مالی ایران با استفاده از مدل همبستگی‌های شرطی پویای مدل ناهمسانی توان‌دار نامتقارن هم‌انباشته کسری چندمتغیره میان بازده‌های روزانه بازارها طی یک دوره یازده ساله، از ابتدای سال ۱۳۸۶ تا پایان سال ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار

<sup>17</sup> GJRGARCH

<sup>18</sup> APARCH

<sup>19</sup> FIGARCH

<sup>20</sup> HYGARCH

<sup>21</sup> FIEGARCH

<sup>22</sup> FIAPARCH

<sup>23</sup> DCC-FIAPARCH

<sup>24</sup> VECH-BEKK

داده‌اند. نتایج نشان‌دهنده عدم تأثیر نوسانات بازار نفت اوپک بر بازارهای داخلی ایران، همبستگی بسیار بالا و با اهمیت پویای شرطی میان بازار سکه (طلا) و نرخ تبادل ارزی و وجود خصوصیات اهرمی و وجود حافظه بلندمدت به همراه خصوصیات قوی آرچ و گارچ<sup>۲۵</sup> است.

رضاقلیزاده و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش خود به طور تجربی همبستگی‌های متغیر با زمان بین بازارهای بیت کوین و نفت را طی دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۴ (به صورت روزانه) بررسی می‌کند تا به این سوال پاسخ دهد که آیا بیت کوین یک دارایی امن برای بازارهای بین‌المللی نفت خام در طول دوره مورد بررسی (با تأکید بر دوره شیوع کووید-۱۹) است یا خیر؟ نتایج همبستگی‌های متغیر با زمان به‌دست‌آمده از طریق الگوی گارچ همبستگی شرطی پویا<sup>۲۶</sup> نشان می‌دهد که نمی‌توان بیت کوین را به‌عنوان پناهگاه امن مطمئنی برای نوسانات قیمت نفت خام پذیرفت و فقط می‌توان آن را به‌عنوان یک تنوع‌دهنده در سبد دارایی در نظر گرفت.

خضرزادگان (۱۴۰۳) از طریق چارچوب خود رگرسیون آستانه‌گشتاور<sup>۳۰</sup> به تجزیه و تحلیل واکنش پویای قیمت سهام به تغییرات نرخ ارز در ایران از فروردین ماه ۱۳۸۵ تا تیر ماه ۱۴۰۲ پرداخته است. نتایج مدل آستانه نشان‌دهنده وجود رابطه بلندمدت آستانه نامتقارن (همجمعی) بین بازارهای سهام و ارز در ایران است که بیانگر امکان پیش‌بینی یک بازار از طریق بازار دیگر است و این موضوع در مغایرت با فرضیه بازار کارا می‌باشد.

لعل خضری و آشنا (۱۴۰۳) طی مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین فشار بازار ارز، نرخ تورم، قیمت نفت و ناطمینانی اقتصادی در ایران با استفاده از الگوی گارچ همبستگی شرطی پویا با رویکرد رگرسیون برداری<sup>۳۱</sup> طی دوره فصل اول ۱۳۷۰ تا فصل سوم ۱۴۰۰ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج تحقیق، همبستگی شرطی پویا بین متغیرها وجود دارد و نوسان در نرخ تورم، قیمت نفت و شاخص ناطمینانی اقتصادی منجر به نوسان در فشار بازار ارز می‌شود.

گل ارضی و ابوالفضل (۱۴۰۳) در مطالعه خود به بررسی اثرهای اهرمی، همبستگی شرطی پویا و سرایت‌پذیری تلاطم میان شاخص‌های صنایع بورسی با استفاده از مدل گارچ نامتقارن همبسته شرطی پویا با ترکیب میانگین متحرک خودرگرسیون<sup>۳۲</sup> برای بازه زمانی ۱۳۹۷/۰۱/۰۵ تا ۱۴۰۱/۰۸/۲۵ پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که به‌جز شاخص‌های صنایع شیمیایی و فراورده‌های نفتی، اثرهای اهرمی در تمام سری‌های بازدهی شاخص‌های صنایع وجود دارد. از سوی دیگر، نتایج برآورد مدل همبستگی شرطی پویا مثبت بودن همبستگی شرطی بین تمام متغیرها را نشان می‌دهد.

در اکثر مطالعات ذکر شده همبستگی شرطی قیمت نفت با سایر متغیرها بررسی شده است بطوریکه یکی از مطالعات به بررسی همبستگی بین قیمت نفت و بیت کوین پرداخته و دیگری بازارهای مالی را با قیمت نفت مورد

<sup>25</sup> ARCH/GARCH

<sup>26</sup> DCC-GARCH

<sup>30</sup> MTAR

<sup>31</sup> VAR-DCC-GARCH

<sup>32</sup> ARMA-DCC-GJR-GARCH

بررسی قرار داده است. بازار سکه، طلا و سهام هم از جمله متغیرهایی هستند که در ادامه با قیمت نفت مورد بررسی قرار گرفته اند. برخی از مطالعات هم هستند که ترکیبی از متغیرها را باهم در نظر گرفته اند بطور مثال نرخ ارز، قیمت سکه و سهام و نفت ارز. همچنین در برخی از مطالعات حافظه بلند مدت هم مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به مطالعات ذکر شده در ایران مطالعه جامعی در مورد همبستگی شرطی پویا میان قیمت نفت و نرخ ارز با تاکید بر حافظه بلندمدت و عدم تقارن انجام نگرفته است و مطالعه‌ای که هم به بررسی قیمت نفت و بازار ارز پرداخته باشد و هم حافظه بلندمدت را در نظر گرفته باشد و هم مسئله عدم تقارن را بصورت همزمان مورد مطالعه قرار داده باشد و همراه با موارد ذکر شده از رهیافت گارچ نامتقارن هم‌انباشته کسری نمایی چندمتغیره استفاده کرده باشد، وجود ندارد. بنابراین تفاوت مطالعه حاضر با مطالعات انجام یافته در داخل کشور هم روش مطالعه، هم در نظر گرفتن تواما حافظه بلندمدت و عدم تقارن، هم دوره زمانی و هم بازارهای مورد مطالعه به همراه هم می‌باشد.

## ۲-۲. مطالعات خارجی

در این زمینه، مطالعات خارجی مختلفی به این موضوع پرداخته‌اند که نتایج مختلفی را به دست آورده‌اند و در زیر به برخی از آنها اشاره شده است:

گاش (۲۰۱۱)، رابطه قیمت نفت و نرخ ارز برای هند برای داده‌های روزانه دوره ۲۰۰۷-۲۰۰۸ را مورد بررسی قرار داد. وی از مدل گارچ<sup>۳۳</sup> و گارچ نمایی<sup>۳۴</sup> استفاده کرده و نتایج مطالعه وی نشان داد که افزایش قیمت نفت منجر به کاهش ارزش مبادله می‌شود.

ربورددو و ریورا کاسترو (۲۰۱۳) رابطه بین قیمت نفت و دلار آمریکا را با استفاده از تجزیه و تحلیل موجک طی دوره ۲۰۰۷-۲۰۱۰ بررسی کردند. نتایج نشان داد هیچ مدرکی از رابطه قبل از بحران جهانی وجود ندارد، در حالی که در دوره پس از بحران، قیمت نفت و نرخ ارز وابستگی منفی داشت.

آلوتنه و همکاران (۲۰۱۳) از رویکرد گارچ برای بررسی رابطه بین قیمت نفت و دلار ایالات متحده از ۵ بازار ارز خارجی - منطقه یورو، کانادا، بریتانیا، سوئیس و ژاپن برای دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۱ استفاده کردند. آنها نشان دادند که افزایش قیمت نفت با کاهش ارزش دلار همراه است.

فرانشر و همکاران (۲۰۱۴) با بهره‌گیری از داده‌های روزانه در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا به مطالعه ارتباط بین قیمت نفت و نرخ‌های ارز و قیمت دارایی‌ها پرداخته‌اند. آنها با اتخاذ رهیافت

<sup>33</sup> GARCH

<sup>34</sup> EGARCH

رگرسیون برداری<sup>۳۵</sup> ساختاری و مدل آستانه‌ای ساختاری به این نتیجه رسیدند رابطه منفی قوی و معناداری بین نرخ حقیقی دلار و قیمت نفت قابل مشاهده است.

اخیراً، در بسیاری از مطالعات، مدل‌های گارچ و موجک‌ها مورد توجه قرار گرفته و مطالعات انجام شده برای اقتصادهای نوظهور افزایش یافته است.

راید عابد و همکاران (۲۰۱۶) به مطالعه بررسی رابطه نامتقارن و پویای قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز در کشورهای عضو منا در دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ و با استفاده از مدل گارچ نامتقارن پرداختند. آنها دریافتند که یک رابطه پویا بین قیمت‌های نفت و نوسانات نرخ ارز در این کشورها وجود دارد. همچنین در کوتاه‌مدت شوک‌های قیمت‌های نفتی تأثیر معنی‌داری بر تغییرات نرخ ارز دارد.

راید عابد (۲۰۱۷) در مطالعه خود تحت عنوان اثرات نامتقارن قیمت نفت خام بر نوسانات نرخ ارز اسمی به بررسی همبستگی شرطی پویا بین چهار نرخ ارز بر حسب دلار آمریکا و قیمت نفت خام تگزاس با در نظر گرفتن عدم تقارن و اثرات اهرمی در دوره ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۵ پرداخته‌است. نتایج مطالعه نشان دهنده همبستگی شرطی بالا بین متغیرها است ولی عدم تقارن تایید نشده است.

هانگ و لو (۲۰۲۴) در مطالعه خود به دنبال پاسخی برای این پرسش هستند که آیا ترکیب ویژگی‌هایی از قبیل خوشه‌بندی، حافظه طولانی، رژیم سوئیچینگ، اثر اهرمی و .. می‌تواند مدل سازی و عملکرد پیش بینی نوسانات را بهبود بخشد یا خیر؟ بدین منظور مدل‌های نوسانات ترکیبی از طریق سه دیدگاه شامل حافظه کوتاه‌مدت، حافظه بلندمدت و مارکوف سوئیچینگ گارچ با اثر اهرمی پردازش شده و عملکرد آنها را در برآورد درون نمونه، پیش‌بینی خارج از نمونه و اندازه‌گیری ریسک بر اساس داده‌های معاملاتی مقایسه شده است. در مورد شاخص بازار سهام چین نتایج پیش‌بینی خارج از نمونه نشان می‌دهد که مدل گارچ هم‌انباشته کسری نمایی با توزیع نوآوری GED از مدل‌های رقیب بهتر عمل می‌کند، و نتایج آزمایش VaR و ES تأیید می‌کنند که این مدل در کاربرد اندازه‌گیری ریسک عملکرد خوبی دارد.

فاحف و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان وابستگی ساختاری بین ان اف تی و دفی<sup>۳۶</sup> و ارزهای دیجیتال در زمان‌های آشفته با بهره‌گیری از رهیافت آرچی مکس کاپولا<sup>۳۷</sup>، به بررسی ارتباط میان هجده دارایی رمزنگاری شده از جمله ان اف تی، دفی، ارزهای دیجیتال با پشتوانه طلا و ارزهای دیجیتال سنتی می‌پردازد. یافته‌های تجربی تفاوت‌های بین ارزهای دیجیتال مختلف را از نظر ارتباط با دارایی‌های ان اف تی / دفی برجسته می‌کند. آنها همچنین منعکس کننده مزایای متنوع سازی ناشی از گنجاندن ارزهای رمزپایه با پشتوانه طلا در پورتفولیوهای

<sup>35</sup> VAR

<sup>36</sup> NFT & DeFI

<sup>37</sup> Archimax copula

ان اف تی / دفی ، به ویژه در زمان رویدادهای بی سابقه هستند. این یافته‌ها می‌تواند برای سرمایه‌گذاران رمزنگاری که به دنبال تنوع بخشیدن به سبدهای خود هستند، مفید باشد.

دارک (۲۰۲۴) معتقد است مطالعات قبلی مدل‌های همبستگی یا وجود حافظه بلندمدت را در نظر می‌گرفتند یا تغییرات ساختاری و مطالعه ایشان تحت عنوان، یک مدل همبستگی شرطی با حافظه بلند تطبیقی، اولین مطالعه‌ای است همزمان هر دو مورد را در مدل‌های همبستگی شرطی در نظر می‌گیرد. بدین منظور با استفاده از رهیافت مدل‌های تطبیقی همبستگی شرطی پویا با حداکثر راست‌نمایی<sup>۳۸</sup> و استفاده از گارچ کسری نمایی اد<sup>۳۹</sup> و مدل همبستگی شرطی پویای میداس<sup>۴۰</sup> یک مدل همبستگی شرطی با وابستگی به حافظه طولانی و تغییر ساختاری را برای دو مجموعه داده اعمال کرده‌اند. : یک سبد سهام ایالات متحده. و دو سبد سهام، اوراق قرضه، طلا و نفت ایالات متحده. برازش مدل و پیش‌بینی‌های خارج از نمونه در افق‌های ۱ تا ۶۰ روزه از رویکرد پیشنهادی پشتیبانی می‌کند

### ۳. روش شناسی

انگل با معرفی مدل واریانس ناهمسان شرطی خودرگرسیون آرچ<sup>۴۱</sup> و سپس بولرزلو با گسترش این مدل و ارائه مدل واریانس ناهمسان شرطی خودرگرسیونی تعمیم یافته گارچ<sup>۴۲</sup> گامی اساسی در مدل‌سازی صحیح نوسانات برداشتند. به تبعیت از این دو، مطالعات بسیاری با استفاده از مدل گارچ ویژگی‌های عمده بازارهای مالی از قبیل ناهمسانی واریانس و متغیر بودن واریانس بازدهی در طول زمان را مورد بررسی قرار دادند. با این حال مدل گارچ در تبیین ویژگی نامتقارن بودن اثر شوک‌ها بر نوسانات ناتوان بود. این مشکل نیز با معرفی مدل‌های نامتقارن گارچ با ویژگی‌های متفاوت حل شد. مدل‌های اولیه بر این فرض استوار است که ضرایب همبستگی در طول زمان ثابت هستند، در حالیکه این فرض غیر واقعی است؛ این موضوع ضعف اصلی این طبقه از مدل‌های گارچ می‌باشد. یکی از مزیت‌های مدل رهیافت خودرگرسیونی ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی چندمتغیره<sup>۴۳</sup> به مدل‌هایی مانند مارکوف سویچینگ در نظر گرفتن حافظه بلندمدت و عدم تقارن در بررسی رابطه همبستگی بین متغیرها است.

<sup>38</sup> Adaptive LMDCC models

<sup>39</sup> Ad-FIGARCH

<sup>40</sup> DCC-MIDAS

<sup>41</sup> ARCH

<sup>42</sup> GARCH

<sup>43</sup> FIEGARCH-DCC

طی مطالعات مختلف، پژوهشگران مدلی را معرفی کردند که در آن همبستگی‌های شرطی در طول زمان تغییر می‌کند که به عنوان مدل همبستگی شرطی پویا<sup>۴۴</sup> معرفی شد. مدل گارچ با همبستگی شرطی پویا<sup>۴۵</sup> که در سال ۲۰۰۲ توسط انگل ارائه شد، همان مدل گارچ است که در آن رابطه بین متغیرها با در نظر گرفتن حوادث طی دوره مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. بنابراین، به منظور بررسی همبستگی بین متغیرهای مالی اقتصادی و مشاهده چگونگی اثرگذاری متقابل این متغیرها و نااطمینانی‌هایشان روی همدیگر در طی زمان، مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی پویا مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از ویژگی‌های قابل توجه این مدل‌ها، تخمین پویای ماتریس واریانس-کواریانس شرطی بین متغیرها و متعاقباً تخمین همبستگی پویای بین آنهاست.

مدل گارچ با همبستگی شرطی پویا، سهولت تخمین مدل همبستگی شرطی ثابت بولرزلو را حفظ می‌نماید و همچنین همبستگی‌ها را در طول زمان، متغیر در نظر می‌گیرد. این نکته، یکی از مزیت‌های محاسباتی مدل گارچ با همبستگی شرطی پویا است؛ به این جهت که تعداد پارامترهای تخمین زده شده در فرایند همبستگی به تعداد سری‌های همبسته شده، وابسته نیست. بنابراین، به طور بالقوه ماتریس همبستگی خیلی بزرگ می‌تواند تخمین زده شود. همچنین مقایسه مدل گارچ با همبستگی شرطی پویا با گارچ چند متغیره ساده و چندین برآوردگر دیگر نشان می‌دهد که همبستگی شرطی پویا اغلب دقیقتر است.

همانطور که در مقدمه نیز بیان شد مشابه بسیاری از سری‌های زمانی در بازارهای مالی، قیمت نفت و نرخ ارز از جمله متغیرهای سری زمانی هستند که دارای حافظه بلندمدت می‌باشند. در یک فرایند مانای نوسانات (فرایند  $I(0)$ ) اثر یک شوک خارجی بر نوسانات با نرخ نمایی کاهش می‌یابد. در حالی که وقتی با یک فرایند نامانا مواجه باشیم ( $I(1)$  بودن سری زمانی) بر اثر یک شوک خارجی بر نوسانات بازگشت به واریانس غیرشرطی وجود نخواهد داشت و اثر شوک‌ها دائمی خواهد بود. ( $0 < d < 1$ ).

مدل تحقیق براساس مطالعه رایید (۲۰۱۷) به صورت زیر خواهد بود:

$$h_{oil,t} = \alpha_1 + c_1 r_{oil,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

$$h_{i,t} = \alpha_2 + c_2 r_{i,t-1} + \varepsilon_{oil,t} r_{oil,t}$$

$$h_{i,t} = e^{-\omega_i + (1-\phi_i)L} (1-L)^{-d_{ii}} [1 + \alpha L] (\gamma_1 z_{t-1} - 1 + \gamma_2 [|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|]) + c_3 \varepsilon_{oil,t-1}^2$$

$$h_{oil,t} = e^{-\omega_{oil} + (1-\phi_{oil})L} (1-L)^{-d_{oil,oil}} [1 + \alpha L] (\gamma_1 z_{t-1} - 1 + \gamma_2 [|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|]) + c_4 \varepsilon_{i,t-1}^2$$

$$h_{i,oil,t} = \rho_{i,oil,t} \sqrt{h_{ii,t}} \sqrt{h_{oil,oil,t}}$$

<sup>44</sup> DCC

<sup>45</sup> DCC-GARCH

$$\rho_{i,oil,t} = \frac{q_{i,oil,t}}{\sqrt{q_{ii,t}q_{oil,oil,t}}} \quad (12)$$

که  $r_{oil}$  و  $r_i$  به ترتیب نشان دهنده نرخ روزانه هر نرخ ارز و قیمت نفت می‌باشد.  $c_1$  و  $c_2$  میانگین اثرات سرریز بازده هر نرخ ارز و بازده قیمت نفت است.  $\gamma_j \neq 0$  نشان دهنده اثر اهرمی است.  $h_{(i,t)}$  و  $h_{(i,oil,t)}$  به ترتیب نشان دهنده واریانس هر نرخ ارز، واریانس قیمت نفت و کوواریانس بین قیمت نفت و نرخ ارز می‌باشد.  $\rho_{(i,oil)}$  ضریب همبستگی شرطی بین قیمت نفت و نرخ ارز می‌باشد.  $c_3$  و  $c_4$  واریانس اثرات سرریز قیمت نفت بر نرخ ارز و بالعکس را بیان می‌کند.

مدل خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی<sup>۴۶</sup> توسط بولرسف و میکلسون در سال ۱۹۹۲ معرفی شده است و در ساده‌ترین شکل خود به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$y_t = \sigma_y \varepsilon_t \quad (13)$$

$$(1 - \phi L)(1 - L)^d \log \sigma_t^2 = \omega + g(\varepsilon_{t-1}) \quad (14)$$

پارامتر  $d$  پارامتر حافظه بلندمدت می‌باشد.

در این مطالعه از مدل DCC-GARCH برای همبستگی شرطی پویا استفاده شد است. مدل DCC بر این فرض استوار است که بازده های شرطی دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و ماتریس کوواریانس شرطی  $H_t$  خواهند بود:

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (15)$$

$D_t$  ماتریس قطری استاندارد منتج از تخمین GARCH تک متغیره زیر است:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (16)$$

$R_t$  نشان دهنده ماتریس همبستگی شرطی استاندارد شده متغیر با زمان است:

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t} \\ \rho_{12,t} & 1 \end{bmatrix} \quad (17)$$

و در نهایت همبستگی شرطی پویا از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{12,t} = \frac{q_{12,t}}{\sqrt{q_{11,t}q_{22,t}}} \quad (18)$$

با توجه به مطالب بیان شده و با توجه به اهمیت موضوع و نبود مطالعات جامع در کشور ما این مطالعه به بررسی رابطه همبستگی شرطی پویا بین قیمت‌های روزانه نفت و نرخ های ارز از اول مرداد ۱۳۹۳ تا آخر فروردین ماه ۱۴۰۲ خواهد پرداخت. برای این منظور از رهیافت خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی و نرخهای ارز دلار- یورو- استفاده شده است. داده‌ها از نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی ایران و بولتن آماری اوپک به دست آمده است. اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده در مطالعه حاضر، با استفاده از روش به کتابخانه‌ای و اسنادی صورت پذیرفته است. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آکس متریکس ۷ انجام شده است.

#### ۴. برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها

برای پژوهش حاضر از داده های روزانه قیمت نفت و ارزهای دلار یورو برای دوره زمانی ۱۳۹۳/۵/۲ تا ۱۴۰۳/۰۸/۱۵ استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های حاصل از تحلیل خصوصیات آماری متغیرهای سری زمانی مشخصه‌های ایستای آماری برای هر سری زمانی به شرح جدول ۱ محاسبه شده است.

#### جدول (۱): آمار توصیفی

| متغیرها              | OIL     | USD/IRR | EUR /IRR |
|----------------------|---------|---------|----------|
| تعداد مشاهدات        | ۲۳۵۶    | ۲۳۵۶    | ۲۳۵۶     |
| میانگین              | ۰.۰۰۰۲  | ۰.۰۰۱۴  | ۰.۰۰۱۳   |
| میانه                | ۰       | ۰       | ۰.۰۰۱۰   |
| ماکزیمم              | ۰.۲۵۶۹  | ۰.۳۳۱۵  | ۰.۲۰۱۸   |
| مینیمم               | -۰.۳۰۶۹ | -۰.۲۸۳۹ | -۰.۱۷۹۹  |
| انحراف معیار         | ۰.۰۲۵۳۷ | ۰.۰۱۹۸  | ۰.۰۱۷۹   |
| چولگی                | -۰.۱۴۶۸ | ۲.۲۰۶۰  | ۰.۸۲۰۷   |
| کشیدگی               | ۳۷.۰۹۰۸ | ۷۳.۵۶۹۷ | ۲۹.۵۸۵۱  |
| آماره آزمون جارک برا | ۲۷۶.۹۱  | ۳۲۴.۴۱۱ | ۴۹۰.۳۴۲  |
| سطح اطمینان          | ۰.۰۰۰   | ۰.۰۰۰   | ۰.۰۰۰    |

منبع: یافته‌های تحقیق

همانگونه که انحراف معیار، چولگی و کشیدگی سری‌های زمانی نشان می‌دهد توزیع داده‌ها در سری‌های زمانی از توزیع نرمال گوسی تبعیت نمی‌کند، لذا لازم است تا فرض نرمال بودن توزیع متغیرهای سری زمانی مورد بررسی قرار گیرد. به همین منظور آزمون جارک-برا برای سری‌های زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از نتایج آزمون ملاحظه می‌گردد فرض توزیع نرمال برای تمامی سری‌های زمانی در سطح احتمال ۱٪ رد می‌گردد.

بنابراین لازم است تا در تمامی محاسبات فرض توزیع داده‌ها در سری‌های زمانی را دیگر توزیع‌ها مانند توزیع (t-student) در نظر بگیریم.

در ادامه ابتدا مانایی سری‌های زمانی را برای تشخیص وجود اثرات ناهمسانی واریانس مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس برای هر یک از سری‌های زمانی FIEGARCH تک متغیره برآورد می‌شود تا از ماتریس واریانس-کوواریانس بدست آمده به منظور بررسی وجود حافظه بلندمدت در همبستگی، وجود اثرات اهرمی و تشکیل ماتریس‌های همبستگی‌های شرطی پویا (DCC) استفاده گردد. در آخر با آزمون‌های دو متغیره FIEGARCH، ضرایب همبستگی‌های پویای شرطی میان سری‌های زمانی مورد مطالعه برآورد می‌شود. در نهایت آزمون‌های ثبات و تشخیص بیان می‌گردد.

آزمون وجود اثرات ARCH و GARCH، (مانایی سری‌های زمانی)

به‌منظور تشخیص وجود اثرات ناهمسانی واریانس در سری‌های زمانی لازم است تا خصوصیت مذکور مورد بررسی قرار گرفته و آزمون گردد. از شروط وجود خصوصیت آرچ/گارچ در یک سری زمانی شرط مانایی سری زمانی است که از طریق آزمون‌های لجانگ باکس، دیکی فولر تعمیم یافته، pp.LM یا KPSS بررسی می‌گردد. همچنین از دیگر روش‌های بررسی وجود اثرات گارچ در سری‌های زمانی، آزمون خوشه‌بندی نوسانات باقیمانده‌ها و رسم گراف خوشه‌بندی نوسانات برای باقیمانده‌ها است.

جدول ۲): نتایج آزمون مانایی در سری‌های زمانی

(آزمون‌های ریشه واحد و آزمون‌های همبستگی‌های سریالی در باقیمانده‌های سری‌های زمانی)

| متغیرها   | OIL       | USD/IRR   | EUR /IRR  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ADF test  | -۴۶.۶۹۷   | -۵۴.۷۷۵   | -۴۵.۹۸۵   |
| p-value   | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    |
| PP test   | -۲۳۵۲.۶۴۶ | -۲۴۹۵.۸۸۸ | -۲۰۹۱.۱۱۱ |
| p-value   | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    |
| KPSS test | ۰.۰۶۹۹    | ۰.۰۸۷۳    | ۰.۱۱۸     |
| p-value   | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰    |
| LB(20)    | ۴۰.۶۷۹۳   | ۲۵.۳۸۰۲   | ۴۹.۸۸۱۱   |
| p-value   | ۰.۰۰۴۰۹۴۸ | ۰.۱۸۷۲۶۹۰ | ۰.۰۰۰۲۳۰۳ |
| LB2(20)   | ۱۶.۲۹۷۴   | ۱۰.۲۳۹۴   | ۹.۹۲۰۲۴   |
| p-value   | ۰.۵۷۱۸۰۰۰ | ۰.۹۲۳۸۱۰۴ | ۰.۹۳۴۴۷۸۷ |
| ARCH 1-10 | ۱.۱۵۴۲    | ۰.۷۸۳۹۰   | ۰.۳۴۲۲۵   |
| p-value   | ۰.۳۱۷۵    | ۰.۶۴۴۵    | ۰.۹۶۹۶    |

منبع: یافته‌های تحقیق

همانگونه که از جدول فوق ملاحظه می‌گردد در سری‌های زمانی مورد مطالعه نوسان‌پذیری واریانس وجود داشته لذا ناهمگونی شرطی و در نتیجه اثرات آرچ وجود دارد.

برآورد FIEGARCH تک متغیره برای هر یک از سری‌های زمانی

همانطور که در روش‌شناسی نیز توضیح داده شده است، برای هر سری زمانی ابتدا یک مدل FIEGARCH(p,d,q) تک متغیره برازش شده و از ماتریس واریانس-کوواریانس بدست آمده به-منظور بررسی وجود حافظه بلند مدت در همبستگی، وجود اثرات اهرمی و تشکیل ماتریس‌های همبستگی‌های شرطی پویا (DCC) استفاده می‌گردد.

جدول ۳: جدول برآورد FIEGARCH(1,d,1) تک متغیره برای هر یک از سری‌های زمانی

| متغیرها        | OIL            | USD/IRR        | EUR /IRR       |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Cst(M)         | ۰.۰۰۱۹۹۵       | ۰.۰۰۰۵۴۸       | (۰.۰۰۰۲۴۱)     |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۰۰         |
| Cst(V)         | (۷۳۵۲۵.۶۷۲۵۵۱) | (۵۱۸۴۱.۸۴۵۳۸۰) | (۷۷۹۷۹.۸۵۷۹۸۰) |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۴۷۰۳        |
| d-Figarch      | ۰.۷۲۳۰۲۰       | ۰.۳۱۲۷۴۲       | ۰.۶۷۵۳۱۹       |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۳۵۱        | ۰.۰۰۰۰         |
| Arch (Phi1)    | ۰.۰۸۲۱۵۳       | (۰.۷۳۲۹۰۶)     | ۰.۷۰۶۴۸۹       |
| t-stat.        | ۰.۵۴۴۹         | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۰۰         |
| Garch (Beta1)  | (۰.۵۰۵۹۰۵)     | ۰.۹۳۴۵۵۵       | (۰.۴۸۳۴۸۴)     |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۸۰۴۵        | ۰.۰۰۰۰         |
| EGARCH(Theta1) | (۰.۱۸۶۷۷۱)     | ۰.۱۵۴۰۰۱       | ۰.۱۵۳۳۹۲       |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۷۴۵۶       | ۰.۰۰۰۰         |
| EGARCH(Theta2) | ۰.۳۵۳۵۹۰       | ۰.۵۸۶۸۸۵       | ۰.۲۲۳۲۱۴       |
| t-stat.        | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۰۰         | ۰.۰۰۳۰۱        |
| Log likelihood | ۶۰۴۰.۳۸۲       | ۷۴۰۴.۴۲        | ۷۱۵۷.۰۳۶       |
| t-stat.        |                |                |                |

منبع: یافته‌های پژوهش حاصل از تجزیه تحلیل داده‌ها

- ❖ وقفه بهینه مدل FIEGARCH بر طبق معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC) و شواترز (SIC) انتخاب شده است.
- ❖ معیار کسر تفاضل و بیان کننده حافظه بلندمدت می‌باشد.
- ❖ Theta1 معرف درجه اهرم و بیانگر وجود خاصیت اهرمی و عدم تقارن در نوسانات است.
- ❖ Theta2 قدرت تبدیل هر واریانس غیر شرطی ناشی از اضافه شدن مشاهده به سری زمانی به واریانس شرطی است. همواره  $\text{Theta2} > 0$  است.

با توجه به نتایج، در سری‌های زمانی مورد مطالعه یعنی قیمت نفت و نرخ ارز رایج، علاوه بر تأیید خاصیت آرج و گارچ، آلفا و بتا معنی‌دار بوده و نشان‌دهنده وجود خاصیت اهرمی یعنی عدم تقارن می‌باشد. بنابراین تعریف  $\Theta_1$  در محدوده بین  $-1$  تا  $1$  قرار می‌گیرد و  $\Theta_1$  مثبت و معنی‌دار نشان‌دهنده عدم تقارن بازار و واکنش بیشتر به خبر بد می‌باشد. بازار دلار، یورو، دارای  $\Theta_1$  مثبت هستند. این موضوع با توجه به ماهیت این بازارها در ارتباط با اقتصاد کلان کشور تفسیر می‌گردد. چراکه خبر بد (سیاسی) باعث می‌شود که سرمایه‌گذاران برای حفظ ارزش پول و سرمایه خود، از دیگر بازارها به این بازارها مخصوصاً بازار دلار هجوم بیاورند. به عبارت دیگر سرمایه‌گذاران از استراتژی تبدیل دارایی بدون ارزش ذاتی جهانی به دارایی دارای ارزش ذاتی و جهانی تبعیت می‌کنند تا بتوانند از کاهش ارزش ثروت و دارایی خود به پولی ملی که ناشی از تضعیف پول ملی است، جلوگیری کنند. ولی همانطور که مشاهده می‌گردد در این مطالعه بازده بازار نفت علامت  $\Theta_1$  منفی دارند. بدین معنی که واکنش بازار به خبرهای خوب بیشتر از واکنش بازار به خبرهای بد است.

آزمون‌های دو متغیره FIEGARCH

ضرایب همبستگی‌های پویای شرطی میان بازده‌های سری‌های زمانی مورد مطالعه با استفاده از مدل FIEGARCH در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۴) : جدول نتایج تخمین همبستگی‌های پویا از مدل‌های  $\text{FIEGARCH}(1,d,1)\text{-DCC}$  دو متغیره

| متغیرها    |            | rho_21     | alpha    | beta     | Log-likelihood |
|------------|------------|------------|----------|----------|----------------|
| GOIL -GUSD | ضریب       | (۰.۰۰۱۶۹۲) | ۰.۰۰۳۱۴۴ | ۰.۵۸۵۸۳۹ | ۱۳۴۴۳.۷        |
|            | سطح اعتماد | ۰.۹۴۶۳     | ۰.۴۸۱۳   | ۰.۰۷۱۲   |                |
| GOIL -GEUR | ضریب       | ۰.۰۱۹۲۵۵   | ۰.۰۰۳۸۰۷ | ۰.۹۷۰۱۲۵ | ۱۳۱۹۸.۴۵۸      |
|            | سطح اعتماد | ۰.۴۴۱۱     | ۰.۰۰۳۸۰۷ | ۰.۰۰۰۰   |                |
| GUSD -GEUR | ضریب       | ۰.۰۸۶۰۱۸   | ۰.۰۳۶۷۷۱ | ۰.۸۹۲۵۷۵ | ۱۴۶۱۸.۲۶۷      |
|            | سطح اعتماد | ۰.۰۳۹۳     | ۰.۰۱۲۷   | ۰.۰۰۰۰   |                |

منبع: یافته‌های پژوهش حاصل از تجزیه تحلیل داده‌ها

جدول (۵) : جدول آزمون‌های ثبات و تشخیص

| متغیرها    |            | Li-McLeod(20) | Hosking(20) | Hosking2(20) | Li-McLeod(20) |
|------------|------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| GOIL -GUSD | ضریب       | ۷۰.۷۷۶۱       | ۱۰۲.۴۰۶     | ۷۰.۶۹۰۶      | ۱۰۲.۴۱۴       |
|            | سطح اعتماد | ۰.۷۰۶۵۸۲۷     | ۰.۰۴۶۴۵۵۳   | ۰.۷۰۹۰۹۱۴    | ۰.۰۴۶۳۹۹۷     |
| GOIL -GEUR | ضریب       | ۱۴۷.۱۸۶       | ۱۲۰.۳۲۷     | ۱۴۷.۶۱۷      | ۱۲۰.۳۷۰       |
|            | سطح اعتماد | ۰.۰۰۰۰۰۳۷     | ۰.۰۰۲۳۹۶۳   | ۰.۰۰۰۰۰۳۳    | ۰.۰۰۲۳۷۶۸     |
| GUSD -GEUR | ضریب       | ۲۶۷.۹۰۲       | ۳۰۲.۲۶۹     | ۲۶۸.۰۲۲      | ۳۰۲.۵۲۷       |
|            | سطح اعتماد | ۰.۰۰۰۰۰۰۰     | ۰.۰۰۰۰۰۰۰   | ۰.۰۰۰۰۰۰۰    | ۰.۰۰۰۰۰۰۰     |

منبع: یافته‌های پژوهش حاصل از تجزیه تحلیل داده‌ها

وقفه‌های در نظر گرفته شده (۱،d،۱) و مقادیر بهینه در تعیین AR و MA بر اساس حداقل مقدار معیار آکائیک (AIC) و شوایتز (SIC) برای هر برآورد دو متغیره انتخاب شده است.

هوسکینگ (۲۰) ۴۷ و مربع هوسکینگ (۲۰) ۴۸ نمایانگر آماره آزمون پارامتری چندمتغیره هوسکینگ بر روی مقادیر باقیمانده‌های استاندارد و مربع باقیمانده‌های استاندارد می‌باشد و نشانگر ثبات مدل در برآوردها می‌باشد.

لی-مکلود (20) ۴۹ و مربع لی-مکلود (۲۰) ۵۰ نشان‌دهنده مقادیر آزمون چندمتغیره پورتمن لی و مکلود بر روی مقادیر باقیمانده‌های استاندارد و مربع باقیمانده‌های استاندارد می‌باشد و به منظور ثبات مدل در برآوردهای همبستگی شرطی پویا ۵۱ در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر این آزمون می‌تواند جایگزینی برای آزمون‌های انگل و شپارد بوده و فرضیه صفر همبستگی شرطی ثابت ۵۲ در مقابل همبستگی شرطی پویا را آزمون می‌نماید. بنابراین چنانچه فرضیه صفر این آزمون رد گردد ماتریس برآورد کوواریانسها پویا می‌باشد.

در برآوردهایی که برای آنها مقادیر درجه آزادی ذکر نشده توزیع به غیر از Student, ) Skewed ( GED انتخاب شده است.

ملاحظه می‌گردد که در برآوردهای دو متغیره مقادیر آلفا ۵۳ و بتا ۵۴ معنادار بوده و شرط  $\alpha + \beta < 1$  برقرار و شرط همبستگی شرطی پویا در مقابل همبستگی شرطی ثابت را برآورده می‌نماید. همچنین مقدار  $\alpha$  کمتر از ۰/۱ و  $\beta$  تقریباً الاثر از ۰/۹ می‌باشد (به جز ضرایب همبستگی‌های پویای شرطی میان نفت و دلار) که نشان‌دهنده اثرات شدید در سری‌های زمانی است. از بررسی جدول فوق ملاحظه می‌گردد همبستگی شرطی پویا میان قیمت نفت

47) Hosking(20)

48) Hosking2 (20)

49) Li-Mcleod(20)

50) Li-McLeod<sup>2</sup> (20)

51) DCC

52) CCC

53) ALPHA

54) BETHA

و نرخ دلار معنی دار نمی‌باشد. ولی ضرایب همبستگی شرطی میان قیمت نفت و نرخ یورو معنی دار است. ضرایب همبستگی‌های شرطی پویا بین دلار و یورو مثبت و معنی دار است.

این نکته نیز کاملاً در ایران قابل درک است. نوسانگیرهای خرد در جامعه که از فرصت‌های کوتاه‌مدت ناشی از افزایش قیمت یا نوسانات نرخ ارز و از این نوسانات و فرصت‌های آربیتراژی کسب سود می‌نمایند. این افراد موقعیت خود را به سرعت بر روی ترکیبی متناسب با سطح ریسک مورد پذیرش از این دو کالا بهینه نمایند.

### ۵.۱.۵. ارزیابی الگو

از تجزیه و تحلیل داده‌ها نتایجی به شرح زیر بدست می‌آید:

در تمامی بازارها توزیع داده‌ها به صورت توزیع نرمال نبوده و از دیگر توزیع‌ها بالاخص توزیع  $t$ -student پیروی می‌نماید که این مطلب منطبق با یافته‌های دیگر پژوهشگران (از جمله راید عابد و همکاران (۲۰۱۶)، امیری و همکاران و فتاحی و همکاران) در بازارهای مرتبط در کشورهای دیگر بوده و با توجه به ادبیات و تئوری‌های موجود خصوصیتی است که در ذات داده‌های مالی می‌اشد. همچنین در تمامی بازارها خصوصیات خوشه‌بندی نوسانات و وجود ناهمگونی شرطی مشاهده می‌شود بنابراین اثرات آرج/گارچ در توزیع داده‌ها در سری‌های زمانی مرتبط با بازارها وجود داشته، لذا می‌توان از مدل‌های برآورد همبستگی‌های شرطی در تخمین همبستگی‌ها استفاده نمود.

از نتایج تخمین مدل خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی تک‌متغیره برای بازارهای مورد مطالعه مشخص می‌شود که در تمامی بازارها حافظه بلندمدت وجود داشته و معنی دار است. به عبارت دیگر ضریب  $d$  در تمامی بازارها معنادار بوده و در فاصله [۰ و ۱] قرار دارد که نشان از وجود حافظه بلندمدت در سری‌های زمانی مورد مطالعه است. وجود حافظه بلندمدت در سری‌های زمانی مورد مطالعه مه‌رتأییدی بر فرضیه‌های دوم و سوم مطالعه است که در مقدمه بیان شد.

در تمامی بازارها اثر عدم تقارن و عدم واکنش یکسان و متقارن بر اخبار خوب و بد و در نتیجه خاصیت اهرمی وجود دارد. این خصوصیت در بازارهای نفت و دلار به صورت بیش‌واکنشی مثبت بازار به اخبار بد و در بازار یورو به صورت بیش‌واکنشی مثبت به اخبار خوب نسبت به خبر بد ملاحظه گردید. هرچند که جدا از تحلیل‌ها، معنی داری پارامتر  $\Theta_1$  نشان از وجود اثر اهرمی در بازارها داشته و مؤید اثر بیش‌واکنشی یا کم واکنشی است. علاوه بر آن ضریب  $\Theta_2$  (توان مدل) در برآوردها مثبت و معنادار است، بنابراین توان مدل در تبدیل واریانس‌های غیرشرطی به واریانس‌های شرطی ناشی از اضافه شدن هر مشاهده به سری زمانی در داده برای بازارهای مورد مطالعه تأیید می‌گردد.

در نهایت آنکه در تحلیل همبستگی‌های شرطی پویا میان متغیرهای مورد مطالعه مشخص گردید که نرخ دلار همبستگی شرطی پویایی با قیمت نفت ندارند. در عوض نرخ یورو دارای این همبستگی با نفت می‌باشند. و نهایتاً

در تبادلات ارزی، نرخ های ارز مورد مطالعه دارای همبستگی شرطی پویا باهم هستند. اولین فرضیه این مطالعه به وجود همبستگی شرطی مثبت و معنی دار بین نرخ ارز و قیمت نفت تاکید داشت که طبق نتایج بدست آمده در مورد نرخ دلار و قیمت نفت این فرضیه رد می شود ولی در مورد نرخ یورو و قیمت نفت صادق است. بین بازارهای مالی مورد مطالعه ایران همبستگی پویای شرطی وجود دارد. بالاترین ضریب همبستگی میان نرخ دلار و یورو مشاهده گردید. از آنجا که مدل خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی در تبیین خصوصیات اهرمی، توان و حافظه در سری های زمانی مورد مطالعه مناسب بوده و امکان برآورد آنها را در کنار برآورد ضرایب همبستگی پویای شرطی فراهم آورده است، می توان نتیجه گرفت که مدلی مناسب تر نسبت به مدل ساده گارچ برای برآورد خصوصیات ناهمگونی شرطی در بازارهای ایران می باشد.

### ۶. بحث و نتیجه گیری

با کمی دقت در مطالعات داخلی و خارجی مشخص می گردد که برخی از مطالعات به بررسی حافظه بلندمدت و برخی دیگر اثرات اهرمی و عدم تقارن را مدنظر قرار داده اند. در برخی از این مطالعات یک از متغیرها را بصورت مستقل و مجزا مورد بررسی قرار گرفته اند و در برخی دیگر همبستگی شرطی پویا بین چند متغیر مختلف مورد بحث واقع شده است. نهایتاً برخی از مطالعات تنها از یک رهیافت برای بررسی روند متغیرها بهره برده اند و برخی دیگر چندین رهیافت را استفاده کرده و یکی از روش ها برگزیده اند.

همانطور که در مبحث ادبیات موضوع اشاره گردید در ادامه ی مطالعات گذشته، این مطالعه همبستگی شرطی پویا بین بازار نفت و بازار ارز را با در نظر گرفتن حافظه بلندمدت و اثرات اهرمی و عدم تقارن مورد بررسی قرار داده است که بدین منظور از رهیافت خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی چندمتغیره استفاده نموده است. که در هیچ یک از مطالعات قبلی صورت نپذیرفته بوده است.

با این حال نتایج حاصل از تخمین الگو نشان می دهد که بازار نفت در ایران دارای حافظه بلندمدت می باشد که این نتیجه در تایید مطالعه راسخی و خانعلی پور (۱۳۹۰) و نیکومرام و همکاران (۱۴۰۰) می باشد. همچنین همانند مطالعه عرفانی و جهانی (۱۳۹۲) و نیکومرام و همکاران (۱۴۰۰) وجود حافظه بلندمدت در بازار ارز نیز مورد تایید قرار گرفت.

هرچند در مطالعه راید عابد (۲۰۱۷) شواهدی مبنی بر عدم تقارن برای بازار نفت در آمریکا یافت نشده است ولی در بازارهای مورد مطالعه در این پژوهش، همانند مطالعه نیکومرام و همکاران (۱۴۰۰) خاصیت اهرمی و عدم تقارن مورد تایید قرار گرفته است.

در مطالعات گاش (۲۰۱۱)، ربوردو و ریورا کاسترو (۲۰۱۳)، آلوئه و همکاران (۲۰۱۳)، فراتشر و همکاران (۲۰۱۴) و راید عابد و همکاران (۲۰۱۶) برای بازه های زمانی مختلف و مکان های مختلف رابطه منفی بین نرخ ارز و قیمت

نفت تأیید شده است که در مطالعه حاضر هم هرچند همبستگی شرطی پویا بین قیمت نفت و نرخ دلار معنی دار نیست ولی علامت این همبستگی همانند مطالعات مذکور منفی می‌باشد.

هرچند قبل از این پژوهش همبستگی شرطی پویا بین بازار نفت و بازار ارز با رهیافت خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی چندمتغیره مورد مطالعه قرار نگرفته است ولی دارایی‌های عمده از قبیل بازار سهام، سکه و طلا، بازار ارز، قیمت نفت، شاخص صنایع شیمیایی و فراورده‌های نفتی، شاخص صنایع بورسی، بازار رمزارزهای عمده از قبیل بیت کوین، بخش‌های بانکداری و بیمه، صنایع دارویی و مخبرات در مطالعاتی همچون فتاحی و همکاران (۱۳۹۶)، آرغا و همکاران (۱۳۹۸)، محسنی و بت شکن (۱۳۹۹)، رضاقلیزاده و همکاران (۱۴۰۲)، لعل خضری و آشنا (۱۴۰۳) و سایر مطالعات با رهیافت‌های متنوعی مورد بررسی قرار گرفته اند. و در برخی مطالعات مانند مطالعه فتاحی و همکاران (۱۳۹۶) چند رهیافت مختلف بصورت همزمان مورد استفاده قرار گرفته است که نتایج نشان دهنده برتری رهیافت خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی نسبت به سایر رهیافت‌های مورد بررسی است. البته مطالعه مذکور به بررسی رابطه‌ی همبستگی شرطی ثابت و پویا بین بازارهای ارز، سکه و سهام با تأکید بر اثر حافظه‌ی بلندمدت و عدم تقارن پرداخته است. و همانطور که بیان شد مزیت مطالعه حاضر بررسی همبستگی شرطی پویا بین قیمت نفت و نرخ ارز بوده که از رهیافت بالا بهره برده است.

بطور کلی در بازه زمانی مورد مطالعه علیرغم اینکه همبستگی شرطی پویای نرخ دلار با قیمت نفت معنی دار نمی‌باشد در مقابل نرخ یورو همبستگی معنی داری با قیمت نفت دارد لذا به نظر می‌رسد در سرمایه‌گذاری‌ها باید توجه بیشتری به نرخ یورو هم داشته باشند. طبق نتایج بدست آمده از برآورد مدل بالاترین ضریب همبستگی میان نرخ دلار و یورو مشاهده گردید، لذا از آنجا که نرخ‌های تبادل ارزی با همدیگر دارای همبستگی پویای شرطی بسیار بالایی می‌باشند لذا پیشنهاد می‌گردد که سرمایه‌گذاران در تنظیم پورتفولیو خود (هم پورتفولیوی تنوع بخشیده و هم پورتفولیوی فعال) به این رابطه توجه داشته و به منظور به حداقل رساندن ریسک خود در هنگام نوسانات نرخ ارز از ارزش‌های امن در هنگام سوآپهای نرخ‌های بهره خارجی یا ایفای تعهدات ارزی آتی خود استفاده نمایند. همچنین از نتایج تخمین مدل خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی هم انباشته کسری نمایی تک‌متغیره برای بازارهای مورد مطالعه مشخص می‌گردد که در تمامی بازارها حافظه بلندمدت وجود داشته و معنی دار است. وجود حافظه بلندمدت در داده‌ها نشان می‌دهد که اطلاعات تأثیری مداوم و طولانی بر عملکرد بازار دارند و در بلندمدت بازار در شرایط مشابه مطابق آموخته‌های خود رفتار می‌کند. این نکته می‌تواند راهنمایی برای سرمایه‌گذاران باشد تا هنگام سرمایه‌گذاری، رفتار قبلی بازار در شرایط یکسان را مد نظر قرار دهند. در نهایت چون در بازه‌های بازارهای مورد مطالعه خصوصیات اهرمی مشاهده گردید لزوم بهره‌گیری سرمایه‌گذاران از

رهیافت‌ها و مدل‌های مبتنی بر عدم تقارن و نامتقارنی در ریسک و بازده دارایی‌های سرمایه‌ای مشاهده می‌گردد و همچنین بایستی بر بیشواکنشی در هنگام بروز رخداد بد در بازار برای کالاهای با ارزش ذاتی توجه ویژه داشت.

### قدردانی

در صورت لزوم نویسنده مقاله می‌تواند از اشخاص حقیقی، حقوقی، سازمان‌ها و نهادهایی که در انجام تحقیق نقش موثری داشته‌اند، تقدیر و تشکر نماید. مطالب این بخش بایستی در چند جمله کوتاه بیان شوند...

### Resources

- Aloui, R., Ben A'ïssa, M.S., Nguyen, D.K. 2013. "Conditional dependence structure between oil prices and exchange rates: A copula-GARCH approach". *Journal of International Money and Finance* 32, 719-738
- Amiri, SH., Homayooni, M., karimzadeh, M., & Fallahi, M. (2015). Examination of Dynamic Correlation between Major Assets in Iran by DCC-GARCH Approach. *Quarterly Journal of Economic Research*, 15 (2), 183-201.(In Persian)
- Atems, B.; Kapper, D. and Lam, E 2015. "Do exchange rates respond asymmetrically to shocks in the crude oil market?". *Energy Economics* 49. 227-238
- Basher, S. A.; Haug, A. A. and Sadorsky, P. (2012). "Oil prices, exchange rates and emerging stock markets". *Energy Economics* 34. 227-240
- Camarero, M. and C, Tamarit 2002a. "A Panel Cointegration Approach to the Estimation of the Peseta Real Exchange Rate", *Journal of Macroeconomics.*, Vol. 24, pp, 371-393
- Cashin, P., L. F. Céspedes and R. Sahay 2004. "Commodity Currencies and the Real Exchange Rate", *Journal of Development Economics* 75. 239 – 268
- Clarida, Richard H. and Jordi Gali 1994. "Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: How Important are Nominal Shocks?" Working Paper No.4658. NBER, Cambridge, MA
- Coudert, V and C. Couharde 2008. "Real Equilibrium Exchange Rate in China. Is the Renminbi Undervalued, *Journal of Asian Economies*, Vol. 18, pp. 568 – 594
- Erfani, A. & Jahani, Z. (2014). Investigation of the Effects of Non-official Exchange Rate Shocks on Its Uncertainty: Long-Memory of Exchange. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 1(1), 73-96.(In Persian)

- Fallahi, F., Haghghat, J., Senobar, N. & Jahangiri KH. (2014). Study of Correlation between Volatility of Stock, Exchange and Gold Coin Markets in Iran with DCC-GARCH Model. *Journal of Economic Research*, 14(1), 123-147.(In Persian)
- Fattahi, SH., Sahabkhodamrdi, M., & Ayotond, M. (2017). Examination Of Conditional Correlation Relationship between Iranian Financial Markets with Emphasis on the Effect of Long-Term Memory and Non-Reciprocity. *Quarterly Journal of Financial Economics*, 11(40), 25-52.(In Persian)
- Fratzsch, M.; Schneider, D. and Van Robays, I. 2014. "Oil prices, exchange rates and asset prices". Working Paper Series No 1689. European Central Bank
- Ghosh, S., 2011. "Examining crude oil price – exchange rate nexus for India during the period of extreme oil price volatility". *Appl. Energy* 88, 1886–1889
- Hooshmand, M. & Fahimidoab, R.(2011). Estimation of long-run relationship between crude oil price and real exchange rate of US dollar. *The Scientific Journal of Monetary and Financial Economics*, 17(30), 98-134
- Keshavarzian, M., Zamani, M. & Panahinezhad, H. (2011). The spillover effect of the US dollar rate on crude oil prices. *Quarterly Energy Economics Review*, 7(27), 131-154.(In Persian)
- Khezzadegan, H. (2024). Asymmetries in the Iran Stock Price – Exchange Rate Nexus: A Momentum Threshold Autoregressive (MTAR) Approache. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 11(3), 227-252.(In Persian)
- Lizardo, R and A. Mollick (2010), "Oil Price Fluctuations and U. S Dollar Exchange Rates", *Energy Economics* 32, 399- 408
- Macdonald, R. (1998), "What Determines Real Exchange Rates? The Long and Short of It", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 8, 117–153
- McDonald, Ronald and Mark P. Taylor (1994), "The Monetary Model of the Exchange Rate: Long-run Relationships, Short-run Dynamics and How to Beat a Random Walk", *Journal of International Money and Finance* 13. 276-290
- Mohsenizoonoozi, SJ., Samadneshan, SS. & Hekmatifarid, S. (2024). Asymmetric Effect of Exchange Rate on the Trade Balance of Iranian Agriculture, Industry and Mining, Service and Oil and Gas. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 10(39), 33-64.(In Persian)

- Rasekhi, S. & Khanalipoor, A. (2011). Does the Oil Market Volatility have Long Run Memory?. *Iranian Energy Economics Research*, 1(1), 101-132.(In Persian)
- Reboredo, J.C., (2012). “Modelling oil price and exchange rate co-movements”. *Journal of Policy Modeling* 34, 419-440
- Reboredo, J.C., Rivera-Castro, M.A., (2013). “A wavelet decomposition approach to crude oil price and exchange rate dependence”. *Economic Modelling* 32, 42-57
- Riadh E,A. 2017. “Time Varying And Asymmetric Effect Between Oil Prices And Nominal Exchange Rate Volatility: A Multivariate Fiegarh-Dcc Approach”. *Journal Of Academic Research In Economics* 9.86-106
- Samadi, s., Yahyaaadi, A., & Moallemi , N. (2010). Analyzing the Impact of Oil Price Shocks on Macroeconomic Variables in Iran. *Journal of Economic Research and Policies*, 17(52), 5-26 (In Persian)
- Salisu, A. a., Mobolaji, H., 2013. “ Modeling returns and volatility transmission between oil price and US-Nigeria exchange rate”. *Energy Economics* 39, 169-176
- Shayan, A., Dadgar, R. & Kazemi., A. (2015). A Study Of The Effects Of Asymmetry And Long-Run Memory In Volatility Between The Exchange Rate And Stock Price Returns In Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 12(2), 23-55.(In Persian)
- Tiwari, Aviral K., Dar, A.B., Bhanja, N. 2013b. “Oil Price and Exchange Rates: A Wavelet Based Analysis for India.” *Economic Modelling*. 31(1), 414-422
- Tiwari, Aviral K., Dar, A.B., Bhanja, N. and Shah, A. 2013a. “Stock Market Integration in Asian Countries: Evidence from Wavelet Multiple Correlations”. *Journal of Economic Integration*. Vol.28 (3), 441-456
- Torki, L. & Farahani, M. (2012). Effect of Oil Price Volatility on Exchange Rate Volatilities in the Selected OPEC Countries. *Iranian Energy Economics Research*, 1(2), 59-71.(In Persian)

پیوست:

تعریف عملیاتی کلید واژه‌ها

|   |         |
|---|---------|
| رابطه‌ای که بتواند ارزش یک واحد پول معین را بر حسب شماری از واحدهای پول دیگر بیان کند، نرخ مبادله ارز نامیده می‌شود. به بیان دیگر، ارزش یک پول (ارز) بر حسب پول دیگر است. | نرخ ارز |
|---|---------|

|  |                      |
|--|----------------------|
| <p>نرخ مبادله میان کشورها در اثر عوامل گوناگون تغییر میکند و روزانه بطور همزمان برابری ارزش ارزهای مختلف در داد و ستدهای جهانی تعیین می‌گردد.</p>  |                      |
| <p>که آن را وابستگی با دامنه بلند مدت نیز می‌نامند ساختار همبستگی مقادیر یک سری زمانی را در فواصل زمانی زیاد توضیح می‌دهد. وجود حافظه بلند مدت در بازده دارایی‌ها، جنبه های تئوریک و کاربردی مهمی دارد. از آنجا که حافظه بلند مدت شکل خاصی از دینامیک غیر خطی است، مدل سازی آن با استفاده از روش های خطی امکان پذیر نیست و توسعه و استفاده از مدل های غیر خطی را ترغیب می‌کند.</p> | <p>حافظه بلندمدت</p> |
| <p>منظور از اثر نامتقارن، اثرگذاری متفاوت قیمت نفت بر نوسانات نرخ ارز و همینطور اثرگذاری متفاوت نوسانات نرخ ارز بر قیمت‌های نفت می‌باشد</p>  | <p>عدم تقارن</p>     |