

Original Article

Contagion of currency shocks to the housing market; an application of APARCH models, EGARCH and DCC

Maryam Alsadat Mirhadi^{ID*}, Mahmood Mahmoodzade^{ID**}, Saleh Ghavidel^{ID+},
Mehdi Fathabadi^{ID×}<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1206125>Received:
07/05/2025Accepted:
27/08/2025**Keywords:**
Currency Fluctuation,
Housing Price,
Conditional Dynamic
Correlation, Iran**JEL Classification:**
F31, R31, C22, N65**Abstract**

The purpose of this article is to evaluate the contagion of currency shocks on housing prices in Iran. To this end, the behavior of currency fluctuations and housing prices was first modeled using APARCH and EGARCH models. Subsequently, the dynamic conditional correlation between the two markets was assessed using the DCC model over the period 1993–2021. The findings indicate that fluctuations in both the currency and housing markets are asymmetric, with negative shocks having a greater impact than positive ones. Moreover, the results reveal a strong and stable correlation between exchange rate fluctuations and housing market dynamics. Past currency fluctuations significantly influence current market volatility, with their effect exceeding that of current exchange rate changes. Therefore, currency shocks strongly transmit to the housing market. In this context, optimal management of currency fluctuations, combined with the implementation of capital gains tax policies in the housing sector, can contribute to the stabilization of housing prices.

* PhD Student, Department of Economics, Fi. C., Islamic Azad University, Firuzkuh, Iran,
m.mirhadi133069@gmail.com

** Associate Professor, Department of Economics, Fi. C., Islamic Azad University, Firuzkuh, Iran (Corresponding Author), ma.mahmood@iau.ac.ir

+ Associate Professor, Department of Economics, Fi. C., Islamic Azad University, Firuzkuh, Iran, Salleh-mogh@yahoo.com

× Assistant Professor, Department of Economics, Fi. C., Islamic Azad University, Firuzkuh, Iran,
Mehdi_fa88@yahoo.com

How to Cite: Mirhadi, et al. (2025). Contagion of currency shocks to the housing market; an application of APARCH models, EGARCH and DCC. *Economic Modeling*, 19 (70): 111-132.



1. Introduction

Housing plays a fundamental and vital role in human life, fulfilling the basic need for shelter. Beyond this, housing is important in economic, social, and psychological dimensions, serving as a valuable asset that contributes to wealth creation, investment, and even national monetary and financial policies. Changes in housing prices, as an indicator of developments in this sector, can influence individuals' purchasing power and the decision-making of economic agents.

Since housing prices are affected by numerous factors on both the supply and demand sides, analyzing this market requires consideration of data from diverse economic, social, and cultural domains. The exchange rate is one of the key economic variables impacting various sectors, including housing. Its direct effect arises from its role as a competing asset to housing, while its indirect effect stems from the use of imported inputs in housing production and inflation expectations. The magnitude of these effects varies across countries, depending on economic characteristics, housing sector policies, and market conditions.

Maintaining stability in the exchange rate market can promote stability across economic sectors and influence demographic policies, international trade, urban development, migration patterns, and economic, social, and cultural outcomes. In this context, this study examines the behavior of exchange rate fluctuations and housing prices using appropriate models and evaluates the relationship between the two markets. Understanding this relationship can guide policy measures aimed at strengthening these markets under specific economic conditions.

The structure of the article is as follows: the first part presents the introduction, the second reviews theoretical literature, the third outlines the research method and findings, the fourth presents the empirical results, and the final part provides discussion and conclusions.

2. Research method and data

APARCH, EGARCH, and DCC models are employed to examine the behavior of fluctuations in the foreign exchange and housing markets and to analyze the relationship between these two markets. These models allow for the assessment of the asymmetric impact of shocks on exchange rates and housing prices, as well as the dynamic interactions between the two markets. This study uses data from the Central Bank for exchange rates and the Statistics Center for housing prices, covering the period 1993–2021, providing sufficient data for a comprehensive and accurate analysis. The selected models are particularly suitable because APARCH and EGARCH effectively capture and distinguish between positive and negative shocks, while the DCC model enables the dynamic examination of correlations between the two variables over time.

3. Analysis and Discussion:

A comparison of the six-month average trends in housing prices and exchange rates shows that the exchange rate and housing prices have doubled approximately every 3.5 years and 3 years, respectively, indicating that housing prices have increased at a faster

rate than the exchange rate. EGARCH estimates reveal that negative shocks have a greater impact on current exchange rate fluctuations than positive shocks. Similarly, the results reflect the asymmetric effect of shocks in the housing market, with negative shocks amplifying price fluctuations more than positive ones. Evidence from the dynamic conditional correlation (DCC) model further indicates a strong correlation between the housing and foreign exchange markets, demonstrating that the housing market responds to exchange rate fluctuations.

4. Conclusion

The use of conditional heteroscedasticity models for time series is justified by their ability to model and predict fluctuations and dependencies over time, helping to identify behavioral patterns of variables and enabling better decision-making in economic contexts. The results indicate that shocks in both markets exhibit asymmetry, and the strong correlation between the foreign exchange and housing markets intensifies during periods of instability. This correlation remains positive throughout the study period, though its strength varies over time. Based on these findings, it is essential to implement policies that stabilize the foreign exchange market; without such measures, confidence in the housing market may decline, reducing activity in this sector, which in turn drives other areas of the economy.

Funding

This article is not sponsored.

Declaration of competing Interest

There is no conflict of interest.

Acknowledgements

We would like to express our sincere gratitude to all those who contributed to the completion of this research. We also extend our appreciation to the authors and experts whose valuable guidance and feedback helped improve the quality of this article.



سرایت تکانه‌های ارزی به بازار مسکن:

کاربرد مدل‌های EGARCH، APARCH و DCC^۱مریم‌السادات میرهادی^{*}، محمود محمودزاده^{**}، صالح قویدل⁺، مهدی فتح‌آبادی[×]<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1206125>

چکیده هدف این مقاله ارزیابی سرایت تکانه‌های ارزی بر قیمت مسکن در ایران است. بدین منظور نخست رفتار نوسانات ارزی و قیمت مسکن با استفاده از مدل‌های APARCH و EGARCH مدلسازی و سپس همبستگی شرطی پویای تصادفی بین دو بازار، با استفاده از مدل DCC در دوره زمانی ۱۳۷۲-۱۴۰۰ ارزیابی شد. یافته‌ها نشان می‌دهد نوسانات بازار ارز و مسکن نامتقارن بوده و تکانه‌های منفی بیش از تکانه‌های مثبت بر نوسانات این دو بازار موثرند. افزون بر این نتایج نشان می‌دهد همبستگی قوی بین نوسانات دو بازار وجود داشته و پایدار است و نوسانات دوره گذشته نرخ ارز بر نوسانات جاری موثر است حتی میزان اثرگذاری آن بیش از نوسانات ارزی جاری است. بنابراین نوسانات ارزی به شدت به بازار مسکن سرایت می‌کند. در این راستا، مدیریت بهینه نوسانات ارزی به همراه اجرای سیاست مالیات بر عایدی سرمایه در بازار مسکن به ثبات قیمت مسکن کمک خواهد کرد.	تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۵ واژگان کلیدی: نوسان ارزی، قیمت مسکن، همبستگی پویای شرطی، ایران طبقه‌بندی JEL: N65، C22، R31، F31
--	---

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول است

m.mirhadi133069@gmail.com

ma.mahmood@iau.ac.ir

Salleh-mogh@yahoo.com

Mehdi-fa88@yahoo.com

^{*} دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.^{**} دانشیار گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران (نویسنده مسئول).⁺ دانشیار گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.[×] استادیار گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.

۱. مقدمه

نیاز به مسکن مفهومی نسبی است که شرایط خاص اقتصادی - اجتماعی و اقلیمی در جامعه، تعیین‌کننده مفهوم و میزان آن است. بعد مصرفی - سرمایه‌ای مسکن منعکس‌کننده ارزش مسکن در دیدگاه مردم جامعه است. بخش مسکن نقش تعیین‌کننده در نوسانات تولید ناخالص داخلی به علت جذب حجم سرمایه‌گذاری بالا، نرخ اشتغال، نرخ رشد اقتصادی و ارتباط با سیستم بانکی ایفا می‌کند و این مسئله مبین اهمیت بخش مسکن در اقتصاد است. یکی از زمینه‌های پژوهشی در اقتصاد مسکن توجه به قیمت مسکن به عنوان شاخص تحولات بازار مسکن و پویایی حاکم بر آن است. زیرا تغییرات قیمت مسکن بر رفتار خانوار به جهت ترجیحات پس‌انداز، مصرف و روابط حاکم میان فعالان اقتصادی موثر است (ابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۸).

مطالعات متعددی در ارتباط با اثر متغیرهای درون‌زا بر قیمت مسکن انجام شده است و در برخی هم به متغیرهای بیرونی به مانند شوک ارزی توجه شده است^۱ (اوکال و گوکنت، ۲۰۰۹). نرخ ارز از متغیرهای تأثیرگذار در اقتصاد خرد و کلان است که از مسیرهای گوناگون رفتار متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را تغییر می‌دهد. با توجه به اهمیت نرخ ارز و نوسانات آن، پژوهش‌های متعددی در این باره انجام شده است. نظر به اینکه هزینه مسکن بخش اعظمی از هزینه های خانوار را تشکیل می‌دهد، (براساس آمارهای مرکز آمار ایران، در کل کشور به ۳۸/۱ درصد در سال ۱۴۰۱ رسیده است که بالاترین رقم سهم مسکن از سبد هزینه‌های خانوارهای شهری ایران در چهار دهه اخیر است)، بنابراین مشکلات و محدودیت‌های این بخش می‌تواند بر گسترش نارضایتی‌های اجتماعی دامن بزند.

براساس اطلاعات بانک مرکزی (دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۹) روند تغییرات قیمت مسکن و نرخ ارز نشان می‌دهد که در طول سال‌های مذکور در اکثر سال‌ها یک روند حرکتی بین نرخ ارز و قیمت مسکن وجود داشته است. در سال ۱۳۹۷ به علت خروج ایالات متحده آمریکا از برنامه جامع اقدام مشترک، قیمت مسکن رشدی در حدود ۱۰/۸ درصد و نرخ ارز دارای رشدی معادل ۱۵۰ درصد داشته است. در این سال کشور یکی از بالاترین نرخ‌های رشد قیمت مسکن و نرخ ارز را تجربه کرده است واقعیت‌های آشکار شده فوق در اقتصاد ایران، این سوال را در ذهن متبادر می‌کند که آیا رابطه‌ای بین نوسانات این دو متغیر بر قرار است یا خیر. زیرا نوسان نرخ ارز به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر قیمت کالاهای مبادله‌ای و غیرمبادله‌ای موثر است.

با نوسانات نرخ ارز قیمت کالای مبادله‌ای به جهت تجارت و مسئله رقابت پذیری در بازارهای بین‌المللی تغییر می‌کند. قیمت کالای غیرمبادله‌ای، به علت ویژگی عدم مبادله در بازارهای بین‌المللی، امکان استفاده از نهاده‌های وارداتی در تولید بعضی از کالاهای غیرمبادله‌ای و یا به واسطه وجود بازارهای دارایی رقیب، قیمت کالای غیرمبادله‌ای تغییر می‌کند. بررسی عوامل موثر بر قیمت مسکن از بعد ریشه‌ای بودن در ساختار اقتصاد و یا وجود فعالیت سوداگرانه اهمیت دارد. زیرا می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌های متفاوت شود، بنابراین باید مشخص شود که تغییرات شدید قیمت مسکن متأثر از چه عواملی است تا آثار نامطلوب آن کاهش یابد. روش‌های معمول اقتصادسنجی به خوبی مدل‌های پویا قادر به تخمین و بررسی عوامل موثر بر قیمت مسکن نیست.

هدف مقاله ارزیابی نوع رابطه بین نوسانات ارزی و قیمت مسکن در ایران است. به همین منظور از داده‌های ۶ ماهه بانک مرکزی و مرکز آمار ایران در دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۲ شده است تا نتایج کاربردی مطالعه برای برنامه‌ریزی ارائه شود.

¹ Ucal, M. S., & Gökent

بر این اساس سوال اصلی پژوهش این است که نوسانات ارزی چه تاثیری بر قیمت مسکن در ایران دارد. ادامه مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است. پس از مقدمه، در بخش دوم ادبیات نظری مرور شده و به دنبال آن در بخش سوم، روش تحقیق و حقایق آشکار شده ارائه شده است. بخش چهارم به نتایج تجربی اختصاص دارد. بخش پایانی مقاله به بحث و جمع بندی می پردازد.

۲. مروری بر ادبیات موضوع

براساس هرم سلسله مراتب نیازهای مازلو، تامین مسکن نیاز اساسی و زیستی بشر است که متضمن برآورد سایر نیازهای انسان نظیر امنیت، روابط اجتماعی و... است. توجه و برآورد نیاز بشر به مسکن، می تواند بر رفتار افراد در جامعه تاثیرگذار باشد^۱ (بلیج و سلمر، ۲۰۱۴). اهمیت بخش مسکن فقط به واسطه برآورد نیاز زیستی و سکونتی آن نیست، بلکه برای پیوند قوی با سایر شاخص های اقتصادی و بازارها و منبع درآمدی جهت ذخیره ثروت برای آینده نیز است (قلی زاده، ۱۳۹۸: ۴۶). اثرگذاری بخش مسکن بر سایر بخش های اقتصادی نتیجه نوسانات قیمت آن است. تغییر قیمت مسکن به واسطه عملکرد عوامل موثر بر عرضه و تقاضای آن صورت می گیرد. این عوامل عبارتند: از قیمت زمین، هزینه ساخت بنا، موقعیت مکانی زمین به جهت نزدیکی به شهر، زیرساخت های شهری، عوامل فرهنگی و اجتماعی، کیفیت راه ها و جاده های دسترسی، قوانین مرتبط با مالیات، شرایط تامین مالی برای خرید مسکن و عدم اطمینان نسبت به آینده جهت برگشت سرمایه بخش مسکن (مظفری و منوچهری، ۱۴۰۲: ۴۳۶). تاثیر نوسانات قیمتی مسکن در اقتصاد کشورها به صورت چشمگیری قابل توجه است^۲ (آنجلوو همکاران، ۲۰۱۷) و تلقی مسکن به عنوان کالایی معمولی، ساده انگارانه است^۳ (یاکویلوو نری، ۲۰۱۰).

مسکن کالایی گران قیمت است که سهم قابل توجهی از هزینه های خانوار را به خود اختصاص می دهد (ایزدخواستی و همکاران، ۱۳۹۸) و بخشی از تقاضای آن صرفا به علت انگیزه حفظ ذخیره ارزش دارایی و تبدیل پس انداز به سرمایه است (اکبری، ۱۳۹۶: ۴۲). بنابراین توجه به عوامل موثر بر قیمت مسکن برای سیاستگذاران، سرمایه گذاران و مالکان مسکن حائز اهمیت است.

در اواخر دهه ۱۳۹۰ بازار مسکن یکی از بالاترین نرخ های رشد خود را تجربه کرده است که نتیجه نوسانات متغیرهای اقتصادی نظیر نرخ ارز، نرخ تورم، درآمد سرانه پایین به واسطه کاهش ارزش پول ملی کشور بوده است. با تقسیم بندی کالا به دو دسته مبادله ای و غیرمبادله ای، مشخص می شود که مسکن کالایی غیرمبادله ای است. توجه به این تقسیم بندی در بررسی های اقتصادی اهمیت دارد، زیرا عرضه، تقاضا، تعیین قیمت و تاثیرپذیری از متغیرهای کلان اقتصادی در این تقسیم بندی کالایی متفاوت است.

نرخ ارز نسبت قیمت پول خارجی به قیمت پول داخلی است و یکی از عوامل کلان اقتصادی محسوب می شود که بیانگر شرایط اقتصادی کشور و متغیری برای مقایسه اقتصاد ملی یک کشور با اقتصاد سایر کشورهاست. عرضه ارز در ایران در انحصار دولت و بانک مرکزی است و قیمت آن به مانند هر کالایی در بازار براساس نیروهای عرضه و تقاضا تعیین نمی شود. بنابراین ذکر این نکته ضروری است که نرخ ارز نشانه ای از توان واقعی اقتصاد در ایران نیست، بلکه

¹ Belej and. Cellmer,

² Agnello, L., Castro, V., Hammoudeh, S. & Sousa, R. M

³ Iacoviello, M. & Neri

منعکس‌کننده قیمت‌های تحمیل شده است (حیدری و احمدزاده، ۱۳۹۴). اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت کالای مبادله‌ای و غیرمبادله‌ای در قالب مسئله تجارت و موضوع رقابت‌پذیری آن در سطح بین‌المللی متفاوت است.

ثبات اقتصادی از اهداف اقتصاد کلان در جامعه است که به مفهوم نبود نوسانات بیش از حد در اقتصاد محسوب می‌شود بی‌ثباتی اقتصادی فضایی ناامن را برای سرمایه‌گذاری فراهم کرده و بر نوع دارایی که عاملان اقتصادی مایل به نگهداری آن هستند تأثیر می‌گذارد (حشمتی سنزیقی و همکاران، ۱۴۰۳)، اثر منفی بر رفاه اقتصادی مردم دارد و باعث می‌شود که دارایی‌های اقتصادی ارزش خود را از دست دهند. چهار شاخص نرخ تورم، کسری بودجه، تغییرات نرخ ارز و رابطه مبادله متغیرهای موثر بر ثبات اقتصادی هستند (خلیلی و رمضانپور، ۱۳۸۰: ۹). ثبات نرخ ارز در حفظ ارزش پول ملی کشور و شتاب بخشیدن به رشد اقتصادی و افزایش رفاه موثر است (اسچنبل، ۲۰۰۷)^۱ و در مقابل نوسانات ارزی موجب نااطمینانی در معاملات بین‌المللی کالاها، دارایی‌ها و عدم پیش‌بینی درست در ارتباط با قیمت‌های نسبی دارایی‌ها در آینده می‌شود.^۲ (کوثر و همکاران، ۲۰۰۵).

ثبات نرخ ارز محیطی امن و بدون ترس را برای فعالان اقتصادی فراهم می‌کند که بدون نگرانی نسبت به تغییر هزینه و قیمت کالا و خدمات به فعالیت اقتصادی خود ادامه دهند^۳ (جوزف، ۲۰۱۱) نوسانات ارزی در سطح خرد نیز خانوارها را در تصمیم‌گیری‌های خود برای انتخاب تصمیمات مصرفی و فراغت با تردید روبرو می‌سازد^۴ (ایشینگرین، ۲۰۰۸). نوسانات نرخ ارز به مثابه تغییرات مداوم نرخ ارز است و به دلیل اثرگذاری بر سایر متغیرهای اقتصادی یکی از مهمترین چالش‌های کشورهای کمتر توسعه یافته است (ابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۲). نوسانات ارزی و بی‌ثباتی آن بر بازار دارایی‌های واقعی اثرگذار و می‌تواند مزایا و بازده مرتبط با سرمایه‌گذاری در دارایی‌های واقعی را تغییر دهد^۵ (دیالا و همکاران، ۲۰۱۷).

تأثیر نرخ ارز بر بازار مسکن در قالب تغییرات قیمت مسکن از مسیرهای مختلفی انجام می‌شود. نوسانات ارزی بر قیمت کالا و خدمات تولید داخل که از نهاده‌های وارداتی بهره می‌برند، اثرگذار است که بخش مسکن نیز از این مسئله مستثنی نیست^۶ (جک و همکاران، ۲۰۱۹) ارز و مسکن دو کالای سرمایه‌ای هستند که نوسانات یکی تأثیرگذار بر دیگری است چرا که دو بازار رقیب و جایگزین در بازار دارایی‌ها تلقی می‌شوند^۷ (لطیف و همکاران، ۲۰۲۰)، زیرا براساس نظریه پورتنوی دارایی‌ها بازارهای مالی به هم وابسته و نوسان در یک بازار بر رفتار سایر سرمایه‌گذاران در سایر بازارها تأثیر می‌گذارد (زراعتی و همکاران، ۱۴۰۲). ویژگی نقد شوندگی بالا در بازار ارز در مقایسه با نقدشوندگی پایین مسکن و وجود عمل آربیتراژ در بازار دارایی‌ها باعث هدایت سرمایه‌ها در کوتاه‌مدت از بازار مسکن به بازار ارز می‌شود.

¹ Schnabl, Gunther

² Kousar, Aneela ; Jamil Muhammad & Azid, Toseef

³ Joseph

⁴ Eichengreen, B.

⁵ Diala, A., Kalu, I. Igwe-Kalu, A

⁶ Jack, J.K.A., Okyere, F., Amoah, E.K.S

⁷ Latif, N. S. A., Rizwan, K. M., Rozzani, N. & Saleh, S. K

سالیسو و همکاران^۱ (۲۰۲۵) با بهره‌گیری از روش خودرگرسیون با وقفه، رابطه پویایی بین توانایی خرید مسکن و نرخ ارز را در ۱۸ کشور برآورد کردند و به این نتیجه رسیدند که در کوتاه مدت افزایش نرخ ارز توانایی خرید مسکن را به‌عنوان یک دارایی جایگزین توجیه می‌کند ولی در بحران‌های مالی و اقتصادی این مسئله صدق نمی‌کند. برخی از پژوهش‌ها سعی کردند اثر نرخ ارز را بر قیمت مسکن ارزیابی کنند. یاماکا و همکاران^۲ (۲۰۲۲) دریافتند که بین نرخ ارز و قیمت مسکن در دوران رکود رابطه علی برقرار است که در دوران رونق این رابطه علی قوی‌تر از دوران رکود است. سامر و اوزاهان^۳ (۲۰۲۰) نشان دادند که نرخ ارز بر نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری املاک اثرگذار است، ولی بر روی شاخص قیمت مسکن اثر نداشته است. مطالعه اسل^۴ (۲۰۱۸) مبین این مطلب است که نرخ ارز از جمله مهمترین عوامل تعیین‌کننده قیمت مسکن است. بهمنی اسکویی و پائوو^۵ (۲۰۱۸) دریافتند که در کشورهای عضو OECD در بعضی از کشورها تغییرات قیمت مسکن موجب تغییر نرخ ارز و دربقیه کشورها تغییرات نرخ ارز باعث نوسانات قیمت مسکن شده است.

لاری و همکاران^۶ (۲۰۱۷) به توضیح تغییرات قیمت مسکن در هند پرداختند و بی‌ثباتی و نوسان پول رایج این کشور که متأثر از نوسانات ارزی بود را دلیل تغییرات قیمت مسکن در هند بیان کردند. دیالا و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که نوسانات نرخ ارز در کنار سایر متغیرهای اقتصادی بر شاخص قیمت مسکن در نیجریه اثرگذار است. نتایج بیانگر آن است که نرخ ارز در کوتاه‌مدت اثر مثبت و در بلندمدت اثر منفی بر شاخص قیمت دارد. ژانگ و ژیانگ^۷ (۲۰۱۲) دریافتند که همبستگی میان نوسانات نرخ ارز و قیمت املاک چین وجود دارد، این همبستگی از نوع ضعیف بین این دو متغیر برقرار است.

مظفری و منوچهری (۱۴۰۲) تاثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر شاخص قیمت مسکن در ایران را بررسی کردند و دریافتند که بی‌ثباتی نرخ ارز بر شاخص قیمت مسکن تاثیر منفی و معناداری دارد. ابراهیمی و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای به بررسی آثار نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر قیمت مسکن پرداختند و دریافتند که افزایش ارزش پول ملی کشور در قالب کاهش نرخ ارز باعث کاهش قیمت مسکن و بالعکس است. آل عمران ها (۱۴۰۲) نشان دادند که تاثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر قیمت مسکن اثری منفی و معنادار است و اثر تقاطعی بی‌ثباتی نرخ ارز و نرخ تورم بر قیمت مسکن مثبت و معنادار است. امجدی و همکاران (۱۴۰۱) تاثیر نرخ ارز، نااطمینانی نرخ ارز و پاندومی کووید ۱۹ بر قیمت مسکن را بررسی و به این نتیجه رسیدند که اثر متغیرهای مذکور بر قیمت مسکن مثبت و معنادار است. مصباحی و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای تاثیر متغیرهای بنیادی و بی‌ثباتی درآمد نفتی بر درجه عبور نرخ ارز بر قیمت واردات را بررسی کردند و دریافتند که اثر نرخ ارز اسمی، هزینه نهایی کالا در خارج، فشار تقاضای داخل و باز بودن تجاری بر قیمت کالای وارداتی مثبت است که این مسئله در مورد نهاده‌های وارداتی مورد استفاده در تمامی بخش‌های اقتصادی، ازجمله بخش مسکن نیز صدق می‌کند. سهیلی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی عوامل موثر بر قیمت مسکن در کرمانشاه، نشان

¹ Salisu, A.A., Rufai, A.A. and Nsonwu, M.C.

² Yamaka, W., Liu, J., Li, M., Maneejuk, P., & Dinh, H. Q

³ Sumer, L., & Özorhon, B

⁴ Asal, M.

⁵ Bahmani-Oskooee, M., & Wu, T. P

⁶ Larry, A., Slaydon, J. & Natarajan, A

⁷ Yang, L. & Zhiqiang, H

دادند که قیمت زمین، تسهیلات اعطای بخش مسکن، درآمد سالیانه خانوار، شاخص قیمت سهام و نرخ ارز بر قیمت مسکن اثرگذار است.

بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد که متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تسهیلات اعطایی در بخش مسکن، درآمد سالیانه، نرخ تورم، شاخص قیمت سهام، قیمت زمین و نرخ ارز بر قیمت مسکن به‌عنوان شاخص تحولات بازار مسکن اثر می‌گذارند. به عنوان مثال نرخ تورم بالا و کاهش ارزش پول ملی کشور به واسطه افزایش نرخ برابری ارز با ارزش پول ملی باعث افزایش هزینه ساخت، افزایش قیمت مسکن و کاهش تقاضا در این بخش می‌شود. توجه به اهمیت اثرگذاری نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی و قیمت مسکن امکان تصمیم‌گیری‌های بهنگام و سیاستگذاری درست را فراهم می‌کند.

این مقاله به‌دلیل توجه به پویایی نوسانات نرخ ارز و قیمت مسکن و استفاده از مدل پویای شرطی متمایز از سایر پژوهش‌هاست. در این مقاله رابطه نوسانات ارزی و قیمت مسکن و نامتقارن بودن این اثرات ارزیابی شده است.

جدول ۱. متغیرهای اثرگذار بر قیمت مسکن؛ یافته‌های سایر پژوهش‌ها

نویسنده	متغیرهای موثر بر قیمت مسکن
سالیسو و همکاران (۲۰۲۵)	نرخ ارز
یاماگا و همکاران (۲۰۲۲)	درآمد خانوار، هزینه سرمایه و هزینه ساخت مسکن
سامر و اوزاهان (۲۰۲۲)	نرخ ارز
بهمنی اسکویی و پائو وو (۲۰۱۸)	هزینه تولید، قدرت خرید، بازدهی انتظاری
اسل (۲۰۱۸)	نرخ ارز
لاری و همکاران (۲۰۱۷)	نوسانات ارزی
دیالا و همکاران (۲۰۱۷)	نوسانات ارزی
ژانگ و ژیانگ (۲۰۱۲)	نوسانات ارز
مظفری و منوچهری (۱۴۰۲)	بی‌ثباتی نرخ ارز
ابراهیمی و همکاران (۱۴۰۲)	نوسانات ارز
آل عمران ها (۱۴۰۲)	بی‌ثباتی نرخ ارز و نرخ تورم
امجدی و همکاران (۱۴۰۱)	نرخ ارز، نااطمینانی نرخ ارز و پاندومی کووید ۱۹
مصباحی و همکاران (۱۳۹۶)	نرخ ارز اسمی، هزینه نهایی کالا در خارج، فشار تقاضای داخل و باز بودن فضای تجاری
سهیلی و همکاران (۱۳۹۳)	قیمت زمین، درآمد سالیانه، تسهیلات اعطایی، نرخ ارز و شاخص قیمت سهام

منبع: خلاصه مطالعات تجربی

۳. روش تحقیق

همبستگی پویای شرطی توسط انگل^۱ (۲۰۰۲) معرفی شد که در آن رابطه بین متغیرها با در نظر گرفتن حوادث در طی دوره مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد، در این صورت ضریب همبستگی مثبت، منفی و صفر است. مدل همبستگی

¹ Engel

پویای شرطی در شرایطی که در داده‌ها انحراف وجود دارد، مفید است و رابطه متغیر در زمان‌های خاص مانند بحران‌های اقتصادی، جنگ و... تغییر کرده و از این طریق می‌توان رابطه را تشخیص داد.

مدل همبستگی شرطی پویا در عین حفظ همبستگی شرطی ثابت بالرسلو^۱، همبستگی‌ها را در طول زمان، متغیر در نظر می‌گیرد. این نکته مزیتی است که باعث می‌شود این مدل در مقایسه با سایر مدل‌ها از دقت بیشتری برخوردار باشد، بنابراین تعداد پارامترهای تخمین زده شده در فرآیند همبستگی به تعداد سری‌های همبسته شده، وابسته نیست و بصورت بالقوه ماتریس همبستگی خیلی بزرگ می‌تواند تخمین زده شود. در برآورد مدل فوق چند مرحله انجام می‌شود، ابتدا باید برای متغیرها فرآیند آریما^۲ و گارچ تخمین زده شود و سپس برای هر متغیر Dcc و در نهایت برای رابطه تمامی متغیرها Dcc تخمین زده می‌شود.

در این پژوهش فرض می‌شود که r_t یک بردار $1 \times N$ برای متغیرهاست. برای هر سری زمانی متغیرها رابطه زیر را می‌توان نوشت:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (1)$$

و مقادیر باقیمانده را می‌توان به شکل رابطه زیر نوشت:

$$\varepsilon_t = \sqrt{H_t} Z_t \quad (2)$$

که H_t ماتریس کواریانس شرطی برای r_t و Z_t یک بردار تصادفی $1 \times n$ و iid از باقیمانده‌هاست. در الگوی گارچ که توسط بالرسلو^۳ (۱۹۹۰) معرفی شد، همبستگی شرطی در طول زمان ثابت و بنابراین کواریانس شرطی متناسب با حاصلضرب انحراف معیارهای شرطی مربوطه هستند. این الگو به صورت ذیل است:

$$D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{11t}}, \dots, \sqrt{h_{nnt}}) \quad (3)$$

ماتریس کواریانس شرطی با ابعاد $n \times n$ ، H_t

h_{ijt} ها، می‌توانند بوسیله هر الگوی گارچ دلخواهی تعریف شده باشد. همچنین R_t یک ماتریس مثبت متقارن است. در این الگو همبستگی‌ها در طول زمان ثابت در نظر گرفته می‌شود که در کاربرد تجربی غیرواقعی است.

$$H_t = D_t R_t D_t = \rho_{ij} \sqrt{h_{iit} h_{jtt}} \quad (4)$$

برای از بین بردن کاستی‌های مدل گارچ، همبستگی شرطی پویا معرفی شد. این الگو در دو مرحله برآورد می‌شود در گام اول پارامترهای مدل گارچ و سپس همبستگی شرطی بین متغیرها برآورد می‌شود.

$$R_t = \text{diag}(q_{11},^{-1/2}, \dots, q_{NN}^{-1/2}, t) Q_t \text{diag}(q_{11},^{-1/2}, \dots, q_{NN}^{-1/2}, t) \quad (5)$$

R_t ماتریس همبستگی متغیر در طی زمان است. Q_t ماتریس معین مثبت متقارن $n \times n$ است به نحوی که:

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta) \bar{Q} + \alpha u_{t-1} \bar{u}_{t-1} \beta Q_{t-1} \quad (6)$$

$u_t = \varepsilon_t / \sqrt{h_{tt}}$ بوده و Q_t ماتریس واریانس غیرشرطی u_t با ابعاد $n \times n$ است α و β نیز پارامترهای غیرمنفی هستند که شرط $\alpha + \beta < 1$ را تامین می‌کند. محدودیت‌های بیان شده برای پارامترهای α و β تضمین می‌کند که Q_t معین مثبت باشد و این خود شرط لازم و کافی برای معین و مثبت بودن ماتریس R_t است^۴ (انگل و شپرد ۲۰۰۱).

¹ Bollerslev

² Arima

³ Bollerslev

⁴ Engel @ sheppard

برای ارزیابی آثار نامتقارن تکانه‌ها از مدل APARCH و EGARCH استفاده می‌شود، زیرا در میان مدل‌های مختلف، مدل‌های مذکور بهترین تصریح را داشته‌اند و می‌توانند شوک‌های مثبت و منفی را تفکیک کنند. مدل APARCH توسط اوگوتو و همکاران^۱ (۲۰۱۸) و اوندیکی اوماری و همکاران^۲ (۲۰۱۸) استفاده شده‌اند. این مدل از این خاصیت برخوردار است که می‌توان واکنش نامتقارن نوسانات نسبت به تکانه‌های مثبت و منفی را ارزیابی کرد. (۱ و ۲) APARCH توسط دیانگ^۳ و همکاران (۱۹۹۳) به شرح زیر معرفی شده است.

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\sigma_t^\delta = w + \alpha(|\varepsilon_{t-1}| - \gamma\varepsilon_{t-1})^\delta + \beta\sigma_{t-1}^\delta \quad (8)$$

r_t = بازدهی ارز

ε_t = جمله اخلاص که مقدار میانگین آن صفر است.

μ : بازده انتظاری

در معادله واریانس $-1 < \gamma < 1$ است که اثر اهرمی را اندازه‌گیری می‌کند. مقدار منفی γ به این معناست که تکانه‌های منفی گذشته اثر بزرگ‌تری بر نوسانات شرطی جاری در مقایسه با تکانه مثبت دارد. مقدار مثبت این نماد بدین معناست که تکانه مثبت گذشته اثر بزرگ‌تری بر نوسانات شرطی در مقایسه با تکانه منفی دارد.

σ = انحراف معیار

δ جمله توان است که از تابع تبدیل باکس از انحراف معیار به دست می‌آید و مثبت است.

مدل EGARCH همان مدل GARCH نمایشی است که شکل عمومی این مدل به شرح مدل (۹) است.

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} \quad (9)$$

در این معادله، سمت چپ لگاریتم واریانس شرطی است. ω مقدار ثابت و جمله دوم سمت راست لگاریتم واریانس شرطی با وقفه است. ε اجرای اخلاص و σ انحراف معیار شرطی است. جمله سوم سمت راست، اثر تکانه‌های مثبت را نشان می‌دهد این تکانه‌ها نسبت به انحراف معیار شرطی تعدیل می‌شوند. جمله چهارم سمت راست، آثار شوک‌ها (مثبت و منفی) را بر واریانس متغیر نشان می‌دهد. این مدل فرض می‌کند اثر اهرمی، نمایی و غیرصفر بودن واریانس شرطی تضمین می‌شود. اثر اهرمی بر $t-1$ زمانی نامتقارن است که Y برابر صفر نباشد. شواهد نشان می‌دهد تکانه منفی در مقایسه با تکانه مثبت اثر قوی‌تر بر واریانس دارد که اصطلاحاً اثر اهرمی است.

مدل همبستگی پویای شرطی^۴ DCC که رفتار متغیرها را به صورت پویا بررسی می‌کند، دارای دو مرحله از برآورد ماتریس کوواریانس شرطی است. ابتدا مدل APARCH برای بازده نرخ ارز و مدل EGARCH برای بازده مسکن برآورد می‌شود. سپس $\delta_{ii,t} = \varepsilon_{it} / \sigma_{ii,t}$ محاسبه می‌شود. پس از آن η_{it} برای برآورد همبستگی شرطی استفاده می‌شود. بنابراین واریانس شرطی چند متغیره به این شرح است

¹ Ogutu, c, Betuel Canhanga, Pitos Biganda

² Ondieki Omari, c, Peter Nyamuhanga Mwita, Antony Gichuhi Waititu

³ Ding et al.

⁴ Dynamic conditional correlation

$$H_t = D_t \text{Corr}_t D_t \quad (10)$$

در آن D عبارت است از انحراف معیار شرطی که از مدل APARCH و EGARCH که در مرحله اول به دست می‌آید و عبارت از:

$$D_t = \text{diag}(\sigma_{11,t}^{\delta/2}, \dots, \sigma_{NN,t}^{\delta/2})$$

همبستگی براساس DCC بصورت زیر است:

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta) \bar{Q} + \eta_{t-1} \eta_{t-1} + \beta Q_{t-1} \quad (11)$$

در این معادله $Q_t = (q_{ijt})$ ماتریس زمان متغیر $n \times n$ از اجزای اخلاص است و $\bar{Q}$ ماتریس واریانس زمان متغیر از η_t بوده و آلفا و بتا پارامترهای غیر صفر بوده و $\alpha + \beta < 1$ است. چون Q_t دارای عنصر واحد روی قطر اصلی نیست بنابراین ماتریس همبستگی با مقیاس زیر به دست می‌آید.

$$\text{corr}_t = (\text{diag}(Q_t))^{-1/2} Q_t \text{diag}((Q_t))^{-1/2} \quad (12)$$

عنصر همبستگی دارای شکل زیر است:

$$\rho_{ij,t} = q_{ij,t} / \sqrt{q_{ii,t} q_{jj,t}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \text{ and } i \neq j \quad (13)$$

بنابراین همبستگی در زمان t به شکل زیر است:

$$\rho_{ij,t} = \frac{(1 - \alpha - \beta) \bar{q}_{ij} + \alpha \eta_{i,t-1} \eta_{j,t-1} + \beta q_{ij,t-1}}{\sqrt{(1 - \alpha - \beta) \bar{q}_{ii} + \alpha \eta_{i,t-1}^2 + \beta q_{ii,t-1}} \sqrt{(1 - \alpha - \beta) \bar{q}_{jj} + \alpha \eta_{j,t-1}^2 + \beta q_{jj,t-1}}} \quad (14)$$

که عنصر کلیدی این روش شناسی برای همبستگی شرطی بین دو سری (ارز و مسکن) است. در بیشتر مطالعات از AR(1) برای توضیح رفتار DCC همبستگی پویای شرطی استفاده می‌شود. APARCH از یک سری مزیت‌ها برخوردار است:

الف) در این مدل تمایل به دوره‌های نوسانات بالا به دنبال دوره‌های بیشتر نوسانات بالا و برعکس پوشش داده می‌شود (خوشه‌بندی نوسانات).

ب) پرداختن به عدم تقارن یکی از ویژگی‌های کلیدی APARCH است (اثر اهرمی) که در آن شوک‌های قیمتی منفی (اخبار) تمایل دارند تأثیر بیشتری بر نوسانات بعدی نسبت به شوک‌های قیمتی مثبت با همان بزرگی داشته باشند.

ج) مدل APARCH تبدیل توانی انحراف معیار شرطی (σ) را در مقایسه با مدل‌های ساده‌تر GARCH تعمیم می‌دهد (تبدیل توانی تعمیم‌یافته). این عمل با پارامتر δ نشان داده می‌شود که می‌تواند تخمین زده شود و به مدل اجازه می‌دهد تا داده‌ها را بهتر برازش دهد.

د) مدل APARCH کاملاً انعطاف‌پذیر است با تغییر پارامترها، می‌تواند چندین مدل دیگر از نوع ARCH را به عنوان موارد خاص در خود جای دهد.

ه) مدل‌های APARCH می‌توانند ایستا باشند و از نظر رفتار دم (تعداد دفعات وقوع مقادیر حدی) و ساختار وابستگی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (ویژگی‌های آماری).

ز) کاربرد این مدل برای پیش‌بینی نوسانات در بازارهای مالی، تحلیل تأثیر انواع مختلف اخبار بر نوسانات بازار، خوشه‌بندی و عدم تقارن ناشی از اثر اهرمی، روش پیچیده‌تری برای مدلسازی نوسانات متغیر با زمان بهتر است.

۴. شواهد آماری

هدف اصلی این مقاله برآورد آثار نوسانات ارز بر قیمت مسکن و توجه به نامتقارن بودن آن، در دوره (۱۴۰۰-۱۳۷۲) در ایران است.

نرخ ارز غیررسمی از داده‌های بانک مرکزی و متوسط قیمت هر مترمربع مسکن (به‌صورت ۶ ماهه اول و ۶ ماهه دوم سال) از داده‌های مرکز آمار ایران استخراج شده است.

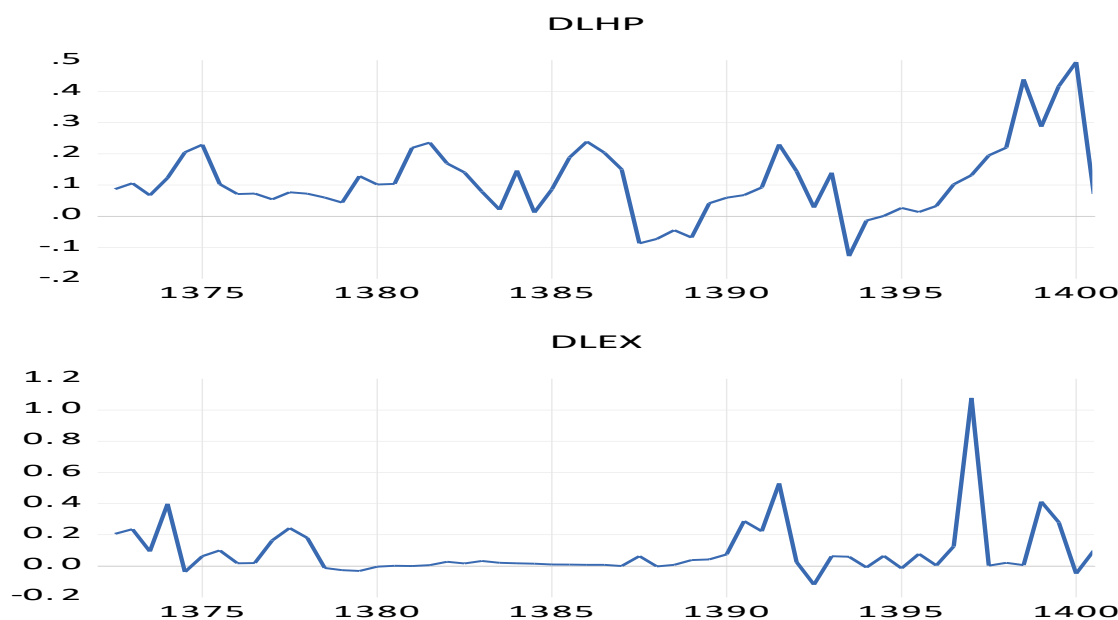
لگاریتم داده‌های ۶ ماهه متوسط قیمت مسکن و نرخ ارز (واحد هر دو متغیر ریال است) در نمودار ۱ ترسیم شده است. همبستگی مثبت بین دو متغیر کاملاً آشکار است. شیب قیمت مسکن در اغلب سال‌ها بیش از شیب نمودار نرخ ارز است. در برخی سال‌ها با وجود اینکه نرخ ارز نسبتاً ثابت داشته، ولی قیمت مسکن روند افزایشی داشته است. این شکاف پس از سال ۱۳۹۶ به دنبال تحریم‌های آمریکا بر ضد ایران تشدید شده است.

برای درک بهتر از روند متغیرها، درصد تغییر آنها ارزیابی شده است. D در اول متغیرها به معنای دیفرانسیل مرتبه اول است. نرخ رشد مسکن در اغلب سال‌ها مثبت بوده است. اولین جهش قیمت مسکن در سال ۱۳۷۴ رخ داده و ۴۱ درصد رشد داشته است. شوک دوم در سال ۱۳۷۷ رخ داده و ۲۴ درصد رشد داشته است. پس از آن بازار مسکن تا ۱۳۹۰ تکانه بزرگی را تجربه نکرده است و به مدت ۱۳ سال ثابت داشته است. تکانه بزرگ سوم در سال ۱۳۹۱ (تحریم‌های دوره اول آمریکا بر ضد ایران) رخ داده و ۵۳ درصد افزایش داشته است، تکانه بزرگ چهارم در سال ۱۳۹۷ (پس از تحریم‌های دوره دوم آمریکا) بوده که به‌واسطه آن قیمت مسکن بیش از دو برابر شده است (۱۰۸ درصد افزایش). پنجمین افزایش بزرگ در سال ۱۳۹۸ (۴۴ درصد) رخ داده است.

موج ششم افزایش قیمت مسکن در سال ۱۳۹۹ رخ داده است (۲۹ درصد). در نیمه دوم سال ۱۳۹۹ قیمت مسکن دوباره ۴۲ درصد افزایش یافته (موج ششم) و در نیمه اول سال ۱۴۰۰ افزایش ۴۲ درصدی را تجربه کرده است (تکانه هفتم). قیمت مسکن در اندک سال‌هایی کاهش داشته است. در ۵۷ دوره مورد مطالعه، ۵ دوره کاهش قیمت مسکن مشاهده می‌شود. برای مثال در سال ۱۳۹۲ حدود ۱۲ درصد کاهش داشته است. تعداد و شدت افزایش قیمت مسکن بیشتر از تعداد و شدت کاهش قیمت مسکن است. در بیشتر سال‌ها، رشد قیمت مسکن دو رقمی است. بنابراین بازار مسکن در این مدت ۷ تکانه بزرگ را تجربه کرده و کمترین آن ۲۴ درصد و بیشترین مقدار آن ۱۰۸ درصد بوده است.

نرخ ارز در دوره ۱۳۷۲-۷۸ نوسانی بوده و حتی افزایش ۴۰ درصدی در سال ۱۳۷۳ تجربه کرده است. در دوره ۱۳۷۸-۱۳۹۰ وضعیت باثباتی داشت و دامنه نوسان کمی داشته است. به‌دنبال تحریم‌های دوره اول آمریکا بر ضد ایران افزایش ۲۹ درصدی را در نیمه دوم سال ۱۳۹۰ و به‌دنبال آن ۲۲ و ۵۰ درصدی را در نیمه اول و دوم ۱۳۹۱ تجربه کرده است. همزمان با تحریم‌های دوره دوم، نرخ ارز در نیمه اول سال ۱۳۹۷ بیش از دو برابر شده است. پس از آن، در سال ۱۳۹۹ نرخ ارز ۴۱ درصد افزایش یافته است. به سختی می‌توان در برخی دوره‌ها کاهش نرخ ارز را مشاهده کرد.

روشن است هر دو بازار با تکانه‌های بزرگ همراه بوده‌اند و حتی نوسانات بازار مسکن بیش از بازار ارز است. زیرا امکان مداخله دولت در بازار مسکن کمتر از بازار ارز است و مردم نگاه سرمایه‌ای به بازار مسکن دارند و تلقی تاب آوری و افزایش بازده سرمایه در بازار مسکن را دارند.



نمودار ۱. مقایسه رشد قیمت مسکن و نرخ ارز

منبع: یافته‌های پژوهش (D در ابتدای متغیرها به معنای دیفرانسیل است).

لگاریتم قیمت مسکن و LEX لگاریتم نرخ ارز است.

خلاصه رخدادهای این دو بازار در جدول ۲ ارائه شده است. متوسط افزایش قیمت ارز در هر نیم سال حدود ۹ درصد است بنابراین تقریباً هر ۷ نیم سال ($3/5$ سال) دو برابر شده است. در این مدت زمان، نصف مشاهدات بیش از ۲ درصد افزایش داشته‌اند (میانه). حداکثر جهش آن حدود ۱۰۸ درصد و حداقل آن ۱۲- درصد بوده است. دامنه نوسان بسیار زیاد و حدود ۱۸ درصد است (ریسک بالا).

درحالی که متوسط افزایش قیمت مسکن در هر نیم سال $11/2$ درصد بوده و در هر ۶ نیم سال (سه سال) دو برابر شده است. نصف مشاهدات بیش از $9/2$ درصد افزایش داشته‌اند. حداکثر افزایش آن $49/4$ درصد و حداقل $12/8$ - درصد است. دامنه نوسانات آن ۱۲ درصد است. مجموع افزایش 641 درصد است به عبارت دیگر قیمت مسکن در این دوره $7/4$ برابر شده است. درحالی قیمت ارز $6/1$ برابر شده است. بنابراین قیمت مسکن بیش از ارز، افزایش یافته است (۱۳۰ درصد).

مقادیر آمارهای توصیفی نشان می‌دهد که چولگی به چپ وجود دارد ویژگی خاص مدل $APARCH$ این رخداد را به دلیل خوشه بندی پوشش می‌دهد. این مدل قادر است مدلسازی خوشه‌های نوسانات را انجام دهد، بدان معنا که

دوره‌هایی با نوسانات بالا معمولاً با دوره‌هایی با نوسانات بالا و دوره‌هایی با نوسانات پایین با دوره‌هایی با نوسانات پایین دنبال می‌شوند.

جدول ۲. شواهد آماری بازار ارز و مسکن

معیار	DLEX (نرخ رشد ارز)	DLHP (نرخ رشد قیمت مسکن)
میانگین	۸.۹	۱۱.۲
میان	۲.۰	۹.۲
حداکثر	۱۰۷.۸	۴۹.۴
حداقل	-۱۲.۱	-۱۲.۸
انحراف معیار	۱۸.۱	۱۱.۹
مجموع	۵۱۲	۶۴۱
تعداد مشاهده	۵۷	۵۷

منبع: یافته‌های پژوهش

۵. برآورد مدل APARCH و EGARCH

قبل از مدلسازی لازم است پایایی متغیرها ارزیابی شود. چون داده‌ها ۶ ماهه هستند از آزمون هگی^۱ استفاده می‌شود. زیرا متغیرها ممکن است بیش از یک ریشه واحد داشته باشند. این آزمون با عرض مبدا و وقفه بهینه (براساس آماره آکائیک) انجام و در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد هر دو متغیر در سطح ناپایا هستند ولی تفاضل آنها پایاست.

جدول ۳. پایایی متغیرها: آزمون هگی

متغیر	LEX(C, 11)	DLEX(C, 9)	LHP(C, 2)	DLHP (C, 2)
نرخ ارز	-۰.۳۶	-۷.۳۷	-۱.۹۴	-۶.۵۸
مقدار بحرانی (۵٪)	-۲.۷۹	-۲.۷۹	-۲.۷۹	-۲.۷۹

منبع: محاسبات پژوهش

پس از ارزیابی پایایی، با استفاده از معیارهای ACF و PACF رفتار متغیرها شناسایی شد بر این مبنا الگوی بازده $DLEX \approx ARIMA(100)$ ارز و قیمت مسکن از الگوی $DLHP \approx ARIMA(2,1,2)$ پیروی می‌کنند. الگوی رفتاری واریانس شرطی با استفاده از الگوهای ARCH، GARCH، EGARCH و APARCH ارزیابی و یافته‌ها نشان داد که واریانس شرطی بازده ارز از APARCH و واریانس شرطی بازده مسکن از EGARCH پیروی می‌کنند. یافته‌ها در جدول ۴ آمده است.

^۱ HEGY

جدول ۴. رفتار واریانس شرطی بازار ارز و مسکن

DLHP:EGARCH(1,1)			DLEX:APARCH(1,1)			پارامتر
مقدار احتمال	انحراف معیار	ضریب	مقدار احتمال	انحراف معیار	ضریب	
۰.۰۴	۰.۶۷	-۱.۴	۰.۶۲	۰.۰۵۸	۰.۰۳	(ω)
۰.۱۰	۰.۲۰	-۰.۳۸	۰.۱۰	۰.۲۵	-۰.۴۱	(α) آلفا
۰.۰۰۱	۰.۲۲	۰.۷۳	۰.۰۰۲	۰.۲۳	-۰.۷۱	(γ) گاما
۰.۰	۰.۱۴	۰.۶۸	۰.۰۷	۰.۳۸	۰.۶۷	(β) بتا
-	-	-	۰.۰۴	۰.۸	۱.۶۲	زیگما (δ)
۰.۶۵ (۰.۴۲)			۰.۰۱ (۰.۹۱)			ARCH-LM
۰.۷۸ (۰.۳۷)			۰.۹۱ (۰.۶۳)			Q(1)

منبع: محاسبات پژوهش

اعداد داخل مقدار P value است. $Q(1)$ مقدار آماره لجانگ - باکس Q برای فرضیه صفر است که همبستگی بیش از مرتبه یک در میان جملات اخلال وجود ندارد. برآوردها نشان می‌دهد تکانه‌های منفی تأثیر بیشتری در مقایسه با تکانه‌های مثبت بر نوسانات جاری نرخ ارز دارد. همچنین نوسانات دوره گذشته نرخ ارز بر نوسانات جاری موثر و از نظر آماری معنادار است. همچنین جمله توان از نظر آماری معنادار است زمانی که یک سری به احتمال زیاد از توزیع خطای غیر نرمال پیروی می‌کند، برتری عبارت مجذور $\delta=2$ از بین می‌رود و دیگر توان‌های تبدیل ممکن است مناسب‌تر باشند. (کنراد^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین برآوردها از انتخاب مدل APARCH برای مدل سازی واریانس شرطی بازده ارز حمایت می‌کنند.

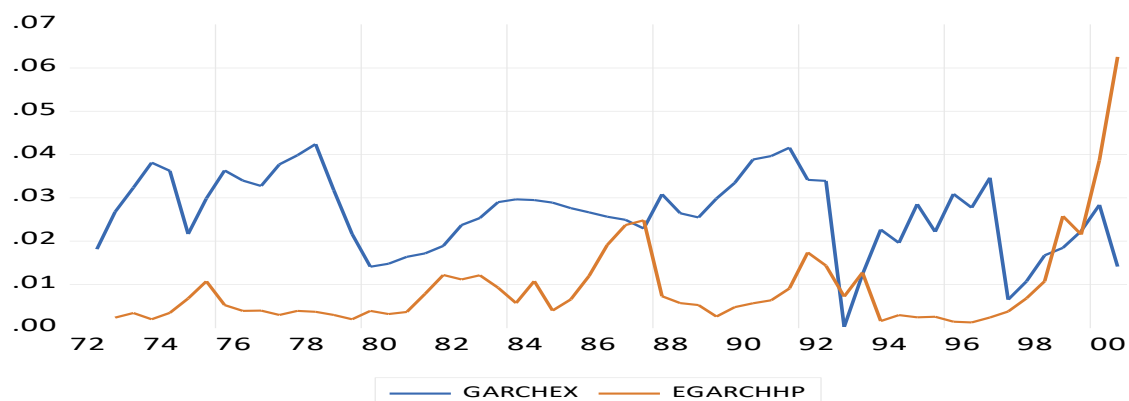
نتایج نشان می‌دهد اثر تکانه‌ها در بازار مسکن نامتقارن است. این مدل فرض می‌کند اثر اهرمی نمایی است و غیرصفر بودن واریانس شرطی تضمین می‌شود. اثر اهرمی زمانی نامتقارن است که $\gamma \neq 0$ باشد. مقدار این پارامتر برابر با 0.73 و از نظر آماری معنادار است. ضریب تکانه منفی برابر با $1/1 = -0.38$ و 0.73 و اثر تکانه مثبت $0.35 = 0.73 - 0.38$ است. بنابراین تکانه‌های منفی در مقایسه با تکانه‌های مثبت دامنه نوسان قیمت مسکن را بیشتر افزایش می‌دهد. واریانس شرطی دو متغیر در نمودار ۲ نشان داده شده است. شواهد نشان می‌دهد دامنه نوسان قیمت مسکن از سال ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۳ در کرانه معین بوده و از ثبات بالایی برخوردار بوده است. دامنه نوسان از سال ۱۳۹۳ به شدت افزایش پیدا کرده است دامنه نوسان نرخ ارز دوره ۱۳۸۸-۱۳۷۵ کم بوده و از ثبات خوبی برخوردار بوده است. در سال ۱۳۸۸ دامنه نوسان افزایش یافته ولی به تدریج از شدت آن کاسته شده و دوباره نوسان آن از سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است. روشن است اختلال در بازار ارز به بازار سرمایه منتقل شده و متناسب با تغییر نرخ ارز، بازار مسکن واکنش نشان داده است این واکنش در برخی سال‌ها حتی بیش از افزایش نرخ ارز بوده است. یک دلیل برای این واقعه ممکن است انتظارات نسبت به نرخ تورم و نرخ ارز باشد که فعالان اقتصادی تلاش می‌کنند برای حفظ ارزش سرمایه، در بازار مسکن سرمایه‌گذاری کنند و مازاد تقاضا در این بازار باعث جهش قیمت مسکن می‌شود.

¹ Conrad et al.

جدول ۵. شواهد آماری نوسانات بازار ارز و قیمت مسکن (واریانس شرطی)

نوسانات قیمت مسکن				نوسانات ارز				معیار
انحراف معیار	حداقل	حداکثر	متوسط	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	متوسط	
۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۱۶	۰.۰۰۸	۰.۰۰۷	۰.۰۱۸	۰.۰۳۸	۰.۰۲۹	۱۳۷۲-۱۳۷۵
۰.۰۰۴	۰.۰۰۴	۰.۰۱۸	۰.۰۰۹	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۴۲	۰.۰۲۷	۱۳۷۶-۱۳۸۳
۰.۰۰۶	۰.۰۰۰۳	۰.۰۱۷	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶	۰.۰۲۲	۰.۰۴۱	۰.۰۳۰	۱۳۸۴-۱۳۹۱
۰.۰۱۱	۰.۰۰۰۵	۰.۰۳۶	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۰۰۲	۰.۰۳۴	۰.۰۲۱	۱۳۹۲-۱۴۰۰
۰.۰۰۸	۰.۰۰۰۳	۰.۰۳۶	۰.۰۰۸	۰.۰۰۹	۰.۰۰۰۲	۰.۰۴۲	۰.۰۲۶	۱۳۷۲-۱۴۰۰

منبع: محاسبات پژوهش



نمودار ۲. واریانس شرطی قیمت مسکن و نرخ ارز

منبع: محاسبات پژوهش

در مرحله دوم برآوردها، از مدل همبستگی شرطی پویا انگل (۲۰۰۲) استفاده شد. مدل با استفاده از روش شبه حداکثر درستنمایی برای ایجاد خطا استاندارد سازگار غیر نرمال، برآورد می‌شود. نتایج برآورد ARCH و پارامترهای GARCH از نظر آماری معنادار هستند. همچنین، مجموع ضرایب ARCH و GARCH برآورد شده کمتر از واحد است، که نشان می‌دهد نوسان یک الگوی بسیار پایدار را نشان می‌دهد.

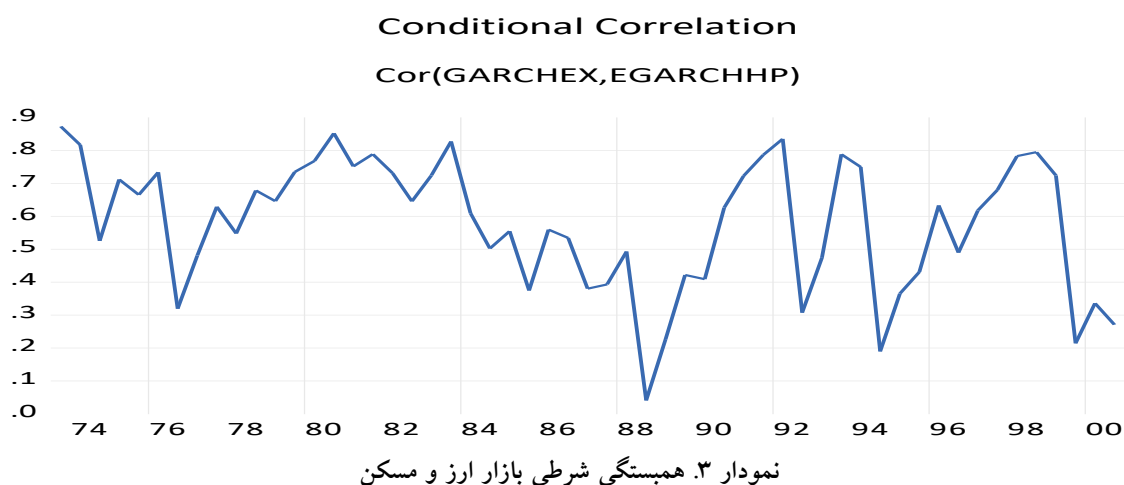
جدول ۶. همبستگی پویای شرطی نرخ ارز و قیمت مسکن

پارامتر	ضریب	انحراف معیار	مقدار خطا
α	۰.۱۶	۰.۰۸۱	۰.۰۵
β	۰.۴۵	۰.۲۱	۰.۰۴
Chi-square	۱.۹ (۰.۱۶)	$\alpha + \beta = 1$	

منبع: یافته‌های پژوهش

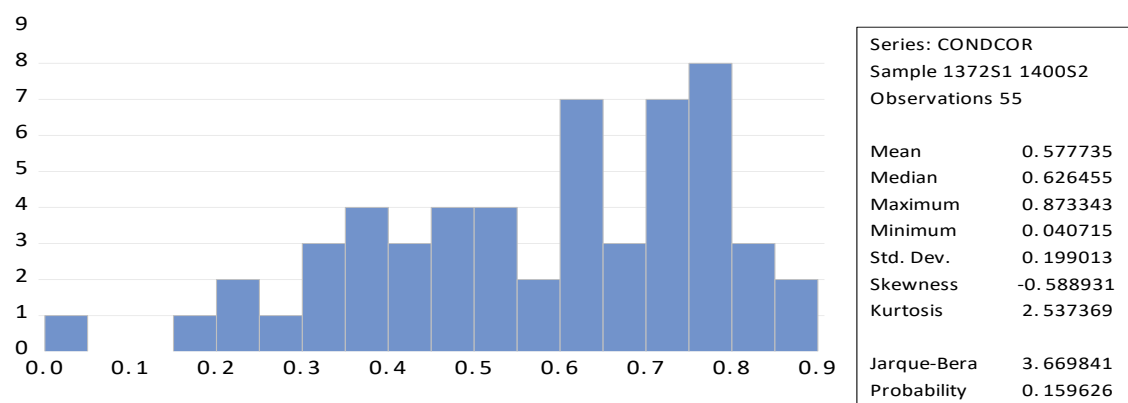
شواهد نشان می‌دهد همبستگی قوی بین بازار مسکن و ارز وجود دارد و بازار مسکن به نوسانات ارزی واکنش نشان می‌دهد. این همبستگی در همه سال‌ها مثبت است هر چند مقدار آن شدت و ضعف دارد. نکته قابل تامل این

است که همبستگی در آغاز تحریم‌های اول و دوم شدت یافته است. با آغاز تحریم‌ها، بازار ارز واکنش نشان داده و به دنبال آن بازار مسکن نیز متاثر شده است. بنابراین چه در دوره ثبات و چه در دوره نوسان، همبستگی قوی بین بازار ارز و مسکن برقرار است هر چند در دوره بی‌ثباتی در بازار ارز، این همسوئی تقویت می‌شود. بنابراین ثبات و بی‌ثباتی در بازار ارز به بازار مسکن سرایت می‌کند.



منبع: محاسبات پژوهش

مقدار متوسط آن ۰/۵۸ است. میانه آن ۰/۶۲ است بدین معنا که ۵۰ درصد همبستگی‌های این سری بیش از این مقدار است. ۳۶ از ۵۰ ضریب همبستگی برابر با ۰/۵ یا بیش از این مقدار است (۷۲ درصد). بنابراین تعداد همبستگی‌های قوی (۰/۵ و بیشتر) بیش از همبستگی‌های ضعیف (کمتر از ۰/۵) است. بدین معنا که تجربه تاریخی نشان می‌دهد همبستگی این دو متغیر در تقریباً در سه چهارم رخدادهای قوی است. حداکثر مقدار آن ۰/۸۷ و حداقل آن ۰/۰۴ است. انحراف معیار برابر با ۰/۲۰ است.



نمودار ۴. مختصات آماری همبستگی پویای شرطی نرخ ارز و قیمت مسکن

منبع: یافته‌های پژوهش

۶. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله آثار نوسانات ارزی بر نوسانات قیمت مسکن ارزیابی شد. در این راستا از داده‌های کلان مربوط به کشور طی دوره ۱۳۷۲ تا ۱۴۰۰ در چار چوب مدل همبستگی پویای شرطی استفاده شد. مدل‌های ناهمسانی شرطی برای سری‌های زمانی نقش مهمی در پیش‌بینی‌های مالی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری براساس قیمت دارایی را بازی می‌کند. دلیل استفاده از این مدل‌ها توانایی آنها در مدل‌سازی و پیش‌بینی نوسانات و وابستگی‌های متغیرها در طول زمان است. تحلیل سری زمانی ناهمسانی به شناسایی الگوهای رفتار متغیرها کمک کرد، این الگوها می‌توانند شامل نوسانات فصلی، چرخه‌های اقتصادی یا تغییرات ناشی از وقایع غیرمترقبه باشند. این شناخت می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های بهتر در زمینه‌های اقتصادی و مالی منجر شود.

در بخش نخست، شواهد آماری بر این نکته تأکید دارد که بین نرخ ارز و متوسط قیمت مسکن همبستگی مثبت وجود دارد که این نتیجه با مطالعات یاماکا و همکاران (۲۰۲۰)، دیالا و همکاران (۲۰۱۷)، لاری و همکاران (۲۰۱۷) و امجدی و همکاران (۱۴۰۱) سازگار است. سپس نتایج نشان داد که اثر تکانه‌ها در بازار مسکن نامتقارن و تکانه‌های منفی در مقایسه با تکانه‌های مثبت، دامنه نوسان قیمت مسکن را بیشتر افزایش می‌دهد. درباره نرخ ارز هم تکانه‌های منفی تأثیر بیشتری در مقایسه با تکانه‌های مثبت بر نوسانات ارزی دارد.

شواهد مبین آن است که همبستگی قوی بین بازار مسکن و ارز وجود دارد و بازار مسکن به نوسانات ارزی واکنش نشان می‌دهد. این همبستگی در همه سال‌ها مثبت است هر چند مقدار آن، شدت و ضعف دارد. نکته قابل تأمل این است که همبستگی در آغاز تحریم‌های اول و دوم شدت یافته است. با آغاز تحریم‌ها، بازار ارز واکنش نشان داده و به دنبال آن بازار مسکن نیز متأثر شده است. بنابراین چه در دوره ثبات و چه در دوره نوسان، همبستگی قوی بین بازار ارز و مسکن برقرار است هر چند در دوره بی‌ثباتی در بازار ارز، این همسوئی تقویت می‌شود. ثبات و عدم ثبات در بازار ارز به بازار مسکن سرایت می‌کند. بنابراین مدیریت بازار مسکن بدون ثبات در بازار ارز عملاً ناشدنی است و منشا بیشتر نوسانات بازار مسکن از مبادی و مسیر بازار ارز است.

براساس یافته‌های این مقاله برای سیاست‌گذاری در بخش مسکن پیشنهاد می‌شود که سیاست ثبات نرخ ارز از طریق سیاست‌های پولی و مالی مناسب برای کنترل نرخ تورم در بازار اتخاذ شود. افزون بر این، اجرای برخی سیاست‌های مناسب مانند مالیات بر عایدی مسکن می‌تواند بر ثبات بازار مسکن موثر باشد.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از داوران ناشناس و دست‌انداران مجله که با ارائه نظرات مفید به بهبود کیفیت مقاله کمک کردند، سپاسگزاری می‌کنند.

ORCID

Maryam Alsadat Mirhadi

 <https://orcid.org/0009-0005-0082-6747>

Mahmood Mahmoodzade

 <https://orcid.org/0000-0002-5844-8604>

Saleh Ghavidel

 <https://orcid.org/0000-0003-0851-9969>

Mehdi Fathabadi

 <https://orcid.org/0000-0001-5478-9148>

منابع

- ابراهیمی، ایلناز، همتی، مریم و زارعی، ژاله (۱۴۰۲). بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر قیمت مسکن: رهیافت خودرگرسیون با وقفه توزیعی غیرخطی. *فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری*، ۱۱ (۴۳)، ۱۷-۳۶.
- اکبری، نعمتالله (۱۳۹۶). *اقتصاد شهری*. چاپ اول، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) پژوهشکده ی تحقیق و توسعه ی علوم انسانی.
- آل عمران، رویا و آل عمران، سید علی (۱۴۰۲). بررسی تأثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر قیمت مسکن در ایران (رهیافت گارچ نمایی و رگرسیون کوانتایل)، *نشریه چشم انداز شهرهای آینده*، ۴ (۳)، ۱-۱۴.
- امجدی، محمدحسین، شکیبایی، علیرضا و جلالی، سیدعبدالمجید. (۱۴۰۱). تأثیر نرخ ارز، نااطمینانی نرخ ارز و پاندمی کووید بر قیمت مسکن: مطالعه موردی شهر تهران. *پژوهش های اقتصادی ایران*، ۲۷ (۹۲)، ۲۴۱-۲۱۳.
- ایزدخواستی، حجت، عرب‌مازار، عباس و احمدی، خلیل (۱۳۹۸). تحلیل عوامل کلان اقتصادی موثر بر شاخص توان پذیری مسکن در مناطق شهری ایران: با تأکید بر نقش دولت. *فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۸ (۲۹)، ۷۱-۴۱.
- حشمتی سنزیقی، منصور، سعادت، رحمان و ابونوری، اسماعیل (۱۴۰۳). رابطه بین جهش ارزی و جانشینی پول در اقتصاد ایران. *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۴ (۱۸)، ۴۴-۲۱.
- حیدری، حسن و احمدزاده، عزیز (۱۳۹۴). تغییرات نرخ ارز و اثر آن بر زنجیره قیمت‌ها در ایران، *پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۹ (۷۴)، ۳۸-۱.
- زراعتی، منصوره، صوفی مجیدپور، مسعود، محمودزاده، محمود و فتح آبادی، مهدی (۱۴۰۲). آثار نامتقارن بازار سهام بر بازار ارز در ایران: کاربرد از مدل خودهمبستگی پویای شرطی و APARCH. *مدل سازی اقتصادی*، ۲۲ (۱۷)، ۵۸-۳۷.
- سهیلی، کیومرث، فتاحی، شهرام و اویسی، بهمن (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت مسکن در شهر کرمانشاه. *فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران*، ۴ (۱۴- پ ۲)، ۶۷-۴۱.
- قلی‌زاده، علی اکبر (۱۳۹۸). *نظریه قیمت مسکن در ایران (به زبان ساده)*. چاپ دوم، تهران: نشر نور علم
- عراقی، منصور، خلیلی و رمضانپور، اسماعیل (۱۳۸۰). اهمیت محیط با ثبات اقتصاد کلان. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، ۳۶ (۱)، ۲۸-۱.
- صباحی، مانا، اصغرپور، حسین، حقیقت، جعفر، کازرونی، سیدعلیرضا و فلاحی، فیروز (۱۳۹۶). درجه عبور نرخ ارز بر قیمت واردات در ایران با تأکید بر نقش بی‌ثباتی درآمدهای نفتی (رهیافت غیرخطی). *مدلسازی اقتصادی*، ۱۱ (۱ پیاپی ۳۷)، ۷۷-۱۰۰.
- مظفری، زانا و منوچهری، صلاح الدین (۱۴۰۲). تأثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر شاخص قیمت مسکن در ایران؛ کاربردی از رهیافت GMM سری زمانی. *تحقیقات مالی*، ۲۵ (۳)، ۴۵۲-۴۳۳.

- مرکز آمار ایران (۱۳۷۲ تا ۱۴۰۰). نتایج آمارگیری از هزینه و درآمد خانوارهای شهری.

- Agnello, L., Castro, V., Hammoudeh, S. & Sousa, R. M. (2017). Spillovers from the oil sector to the housing market cycle. *Energy Economics*, 61, 209-220.
- Akbari, N. (2017). *Urban economics*. First edition, Tehran: Organization for Studying and Compiling Humanities Books of Universities (SAMT), Institute for Research and Development of Humanities. (in Persian)
- Al-Omran R. & Al-Omran S. A. (1402). Investigating the effect of exchange rate instability on housing prices in Iran (Exponential GARCH and Quantile Regression Approach). *Journal of Future Cities Perspectives*, 4(3), 1-14. (in Persian)
- Amjadi, M. H., Shakibaei, A. & Jalaei, A. M. (1401). The impact of exchange rate, exchange rate uncertainty and the Covid pandemic on housing prices: A case study of Tehran. *Iranian Economic Research*, 27(92), 213-24. (in Persian)
- Asal, M. (2018). Long-run drivers and short-term dynamics of Swedish real house Prices. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 11(1), 45 -72.
- Bahmani-Oskooee, M., & Wu, T. P. (2018). Housing prices and real effective exchange rates in 18 OECD countries: a bootstrap multivariate panel Granger causality. *Economic Analysis and Policy*, 60, 119-126.
- Belej, M., Cellmer, R. (2014). The effect of macroeconomic factors on changes in real estate prices - response and interaction. *ACTA scientiarum polonorum. Oeconomia*, 13(2), 5 -16.
- Conrad, C., karanasos, M. & Zeng N. (2011). Multivariate fractionally integrated APARCH modeling of stock market volatility: A multi -country study. *Journal of Empirical Finance*.
- Diala, A., Kalu, I. & Igwe-Kalu, A. (2017). Effects of exchange rate volatility on low income residential real estate investment returns in Nigeria. *Research Journal of Finance and Accounting*, 8(6), 8-15.
- Ding, Z., Granger, C. W. J. & Engle, R. (1993). A long memory property of stock market returns and a new model. *Journal of Empirical Finance*, 1(1), 83-106.
- Eichengreen, B. (2008). The real exchange rate and economic growth. *Commission on Growth and Development, Working Paper*, No. 4.
- Ebrahimi, I., Hemmati, M. & Zarei, J. (1402). Investigating the asymmetric effects of exchange rate fluctuations on housing prices: Autoregressive approach with nonlinear distribution lag. *Quarterly Journal of Urban Economics and Management*, 11(43), 17-36. (in Persian)
- Gholizadeh, A., A. (2019). *Housing price theory in Iran (in simple language)*. (2nd edition), Tehran: Noor Alam Publishing. (in Persian)
- Heydari, H. & Ahmadzadeh, A. (2015). Exchange rate changes and their impact on the price chain in Iran. *Journal of Business*, 19(74), 1- 38. (in Persian)
- Heshmati, S., Mansour, S., R. & Abu Nouri, I. (1403). The relationship between exchange rate fluctuations and money substitution in the Iranian economy. *Economic Modeling Journal*, 4(18), 44-21. (in Persian)
- Iacoviello, M. & Neri, S. (2010). Housing market spillovers: evidence from an estimated DSGE model. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(2), 125-164.
- Iraqi, M. K. & Ramadanpour, I. (2002). The importance of a stable macroeconomic environment. *Quarterly Journal of Economic Research*, 36(1). 1-28. (in Persian)
- Izadkhasti, H., Arab-Mazar, A. & Ahmadi, K. (2019). Analysis of macroeconomic factors affecting housing affordability index in urban areas of Iran: with emphasis on the role of the government. *Iranian Quarterly Journal of Applied Economic Studies*, 8(29), 41-71. (in Persian)



- Jack, J.K.A., Okyere, F. & Amoah, E.K.S. (2019). Effects of exchange rate volatility on real estate prices in developing economies, a case of Ghana. *Advances in Social Sciences Research Journal (ASSRJ)*, 6(11), 268-287.
- Joseph, A.I. (2011). An empirical investigation of the link between exchange rate volatility and trade in Nigeria. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 2(3), 175-183.
- kousar, A., Jamil Mu. & Azid, T. (2005). Impact of exchange rate volatility on growth and economic performance: A case study of Pakistan (1973 -2003), *The Pakistan Development Review*, 44(4), 749-775.
- Latif, N. S. A., Rizwan, K. M., Rozzani, N. & Saleh, S. K. (2020). Factors affecting housing prices in Malaysia: a literature review. *International Journal of Asian Social Science*, 10(1), 63-67.
- Larry, A., Slaydon, J. & Natarajan, A. (2017). Currency volatility and trade factors driving housing prices in India. *Journal of Finance and Accountancy*, 26. <http://www.aabri.com/copy right.html>
- Mesbahi, M., Asgharpour, H., Haghighat, J., Kazeruni, S. A. & Fallahi, F. (2017). The degree of exchange rate pass-through on import prices in Iran with emphasis on the role of oil revenue volatility (nonlinear approach). *Economic Modeling*, 11(1 (37th issue), 77-100. (in Persian)
- Mozaffari, Z. & Manouchehri, S. (2014). The effect of exchange rate instability on the housing price index in Iran; An application of the time series GMM approach. *Financial Research*, 25(3), 433-452. (in persian)
- Nelson , D .B.(1991). Conditional heteroskedasticity in asset return: A New approach. *Econometric*, 59, 347-370.
- Ogutu, C., Betuel, C. & Pitos, B. (2018). Modeling rate volatility using APARCH models. *Journal of the institute engineering*, 14(1), 96-105.
- Ondiek, O., Cyprian, P., Nyamuhanga, M. & Antony, G. W. (2018). Modeling USD/KES exchange rate volatility using GARCH models. *Journal of Economics Finance*, 8(1), 15-26 .
- Salisu, A.A., Rufai, A.A. and Nsonwu, M.C. (2025). Exchange rate and housing affordability in OECD countries. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 3(18) 668-693. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-10-2023-0137>
- Schnabl, G. (2007). Exchange rate volatility and growth in small open economics at the EMU periphery, *European Monetary Union (EMU)*, 773.
- Soheili, K., Fattahi, S. & Oveisi, B. (2014). Study of factors affecting housing price fluctuations in Kermanshah city. *Iranian Quarterly Journal of Economic Research*, 4(14-2), 41-67. (in Persian)
- Statistical Center of Iran. (1993-1997). *Results of survey of urban household expenses and income*. (in Persian)
- Sumer, L., & Özorhon, B. (2020). The exchange rate effect on housing price index and REIT index return rates. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 249-266.
- Ucal, M. S., & Gökent, G. (2009). Macroeconomic factors affecting real estate markets in Turkey: A VAR analysis approach. *Briefing Notes in Economics*, 80.
- Yamaka, W., Liu, J., Li, M., Maneejuk, P., & Dinh, H. Q. (2022). Analyzing the causality and dependence between exchange rate and real estate prices in Boom-and-Bust markets, Quantile Causality and DCC Copula GARCH Approaches. *Axioms*, 11(3), 113.
- Zeraati, M., SoufiMajidpour, M., Mahmoudzadeh, M. & Fathabadi, M. (2013). Asymmetric effects of stock market on foreign exchange market in Iran: Application of DDC and APARCH models. *Journal of Economic Modeling*, 62(17), 37-58. (in Persian)
- Zyang, L. & Zhiqiang, H. (2012). On correlation between RMB exchange rate and real estate price based on financial engineering. *Systems Engineering Procedia*, 3, 146-152.