



A New Approach to Modeling Factors Affecting Housing Prices (TVP-DMA&TVP-FAVAR Approach)

F. Heydari^{1*}, K. Nedri², Gh. A. Haji³

- 1- PhD Student in Economics, Department of Economics, Aligudarz University, Lorestan, Iran
- 2- Assistant Professor, Department of Economics, University of Imam Sadegh. Tehran, Iran
- 3- Assistant Professor, Department of Economics, Islamic Azad University of Arak, Iran

(*- Corresponding Author Email: Fariba.heydari1395@gmail.com)

<https://doi.org/10.22067/mfe.2024.82801.1304>

Received:2023/06/06	How to cite this article: Heydari, F., Nedri, K., Haji, Gh. A. (2024). A New Approach to Modeling Factors Affecting Housing Prices (TVP-DMA&TVP-FAVAR Approach). <i>Quarterly Monetary & Financial Economics Journal</i> , 31(1): 55-90. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/mfe.2024.82801.1304
Revised:2023/11/25	
Accepted:2024/02/05	
Available Online: 2024/02/05	

1- INTRODUCTION

Changes in housing prices can cause booms and Recession in the housing sector, the consequences of which affect the economy. Undoubtedly, today, the access of economic actors to bank facilities is one of the effective factors in investment and production changes. The impact of the financing system and granted credits on the housing sector is important from two aspects. On the one hand, based on the existing literature and theories of housing



©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

economics, the housing financing system and its wide consequences on the growth of the added value of the housing sector and related activities have an undeniable role that strengthens the growth of production and employment. On the other hand, the housing financing system plays a significant role in housing price developments and the emergence of periodic shocks. In fact, it can be said that granting payment facilities to the housing sector, in addition to causing improvement and prosperity in this sector, by injecting liquidity and intensifying inflation by reducing the purchasing power of people in the society, reduces the amount of people's demand for housing and can lead to stagnate. Therefore, there is no clear view on how financial facilities affect the housing and construction sector. Considering the increase in bank facilities and services in recent years, investigating the effect of the banking system on housing prices has become very important.

Considering the importance of this issue, identifying the factors affecting housing prices can help policy makers and planners in formulating relevant policies. Focusing on this goal, this research has examined a significant number of variables that are likely to affect the fluctuations of housing prices in the country.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

In order to examine the price of housing, which is obtained from the equality of housing supply and demand, it is necessary to discuss the concepts of supply and demand and the factors affecting them. Some characteristics of housing have made it different from other consumer goods and services; Because housing is an immovable commodity and therefore its use depends on the change of the consumer's location. In the research, housing can be considered both as a homogeneous product and a heterogeneous product. In this research, housing, like other common goods, is assumed as a homogeneous good and based on the theory of consumer behavior, which tries to maximize its utility at any given level of income, it is estimated as a function of housing demand.

Housing prices are not necessarily determined by demand-side variables, but are also affected by supply-side variables. Changes in housing prices depend on how builders react to changes in the demand for residential units. Housing supply is defined as the market value of building new houses and repairing and improving existing houses. Housing production function is a function of primary inputs of labor, capital and in some cases technology. In these models, the final investment cost is considered zero. According to Lucas supply theory, the production function is a function of two factors, capital and labor.

3- METHODOLOGY

This research is a practical study. The most important part of it will be the identification of numerous and diverse factors affecting housing prices based on theoretical issues. In the methodology section, the results and models specified for internal and external studies are used. The selection of the most important variables from among the many variables will be done with the TVP-DMA technique. Investigating the effect of selected variables over time will be investigated by using TVP-FAVAR.

4- RESULTS & DISCUSSION

Based on theoretical and experimental bases, 24 variables affecting supply and demand of the housing market were identified. The identified variables were entered into the dynamic averaging model and finally, using the model approach, the most important variables affecting housing prices were determined. Based on the results, the most important variables affecting housing prices in Iran's economy are inflation variables, exchange rate, liquidity, Economic Growth, Bank payment facilities for housing, overdue claims and increase in bank debt, the amount of fixed assets of banks, land price index in Tehran, sanctions index, population, housing tax, urbanization coefficient and price index of construction materials. Based on the results of inflation variables, exchange rate, liquidity, bank payment facilities for housing, the amount of fixed assets of banks, land price index in Tehran, sanctions index, population, urbanization coefficient and price

index of construction materials have a positive effect and economic growth variables. Overdue claims and increase in bank debt and housing tax have a negative effect on housing prices. Based on the results of inflation, they have the highest percentage of variance decomposition and changes on the housing price variable. Also, based on the results of the TVP-VAR model, it was observed that the shock effect of selected effective variables on housing prices has increased in the last decade.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

According to the results, the improvement of some variables affecting housing prices requires structural reforms, political and economic conditions at the macro level of the country, such as improving international relations in order to adjust the effects of sanctions, such as the growth of the exchange rate, and careful consideration in the formulation and implementation of monetary policies. These structural reforms are necessary: in order to control inflation as an important factor affecting housing price fluctuations. On the other hand, some other variables affecting housing prices are variables that can be improved in a shorter time horizon and with separate planning, so that they are not considered a factor in escalating housing price fluctuations.

Keywords: Housing Bubble, Dynamic Averaging, Time Variable Parameter.

رویکردی نوین به مدل سازی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن (رویکرد مدل های TVP-DMA&TVP-FAVAR)

فریبا حیدری *

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه الگودرز، لرستان، ایران

کامران ندری

استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

غلامعلی حاجی

استادیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

<https://doi.org/10.22067/mfe.2024.82801.1304>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

تغییرات قیمت مسکن می تواند موجب رونق و رکودهای بخش مسکن شود که پیامدهای آن اقتصاد را متأثر می نماید. با توجه به اهمیت این مسئله، شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن می تواند به سیاست گذاران و برنامه ریزان در جهت تدوین سیاست های مربوطه کمک شایانی نماید. با محور قرار دادن این هدف، این پژوهش به بررسی تعداد قابل توجهی از متغیرها که احتمال می رود بر نوسانات قیمت مسکن در کشور تأثیرگذار باشد پرداخته است. در این تحقیق ۲۴ متغیر مؤثر بر قیمت مسکن وارد الگو گردید. در نهایت با استفاده از رویکرد الگوی میانگین گیری پویا مهم ترین متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن تعیین شدند. بر اساس نتایج میانگین گیری پویا، مهم ترین متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن در اقتصاد ایران عبارتند از متغیرهای تورم، نرخ ارز، نقدینگی، رشد اقتصادی، تسهیلات پرداختی بانک ها برای مسکن، مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک ها، حجم دارایی های ثابت بانک ها، شاخص قیمت زمین در تهران، شاخص تحریم ها، جمعیت، مالیات بر مسکن، ضریب شهرنشینی و شاخص بهای مصالح ساختمانی. بر اساس نتایج مدل متغیرهای تورم، نرخ ارز، نقدینگی، تسهیلات پرداختی بانک ها برای مسکن، حجم دارایی های ثابت بانک ها، شاخص قیمت زمین در تهران، شاخص تحریم ها، جمعیت، ضریب شهرنشینی و شاخص بهای مصالح ساختمانی تأثیر مثبت و متغیرهای رشد اقتصادی، مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک ها و مالیات بر مسکن تأثیر منفی بر قیمت مسکن دارند. بر اساس نتایج تورم بالاترین درصد تجزیه واریانس و تغییرات را بر متغیر قیمت مسکن داشته اند؛ همچنین بر اساس نتایج مدل TVP-VAR مشاهده گردید که شوک تأثیر متغیرهای مؤثر منتخب در قیمت مسکن در دهه اخیر افزایش یافته است.

کلیدواژه ها: حباب مسکن، میانگین گیری پویا، پارامتر متغیر زمان.

* نویسنده مسئول: Fariba.heydari1395@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۱۶

صفحات: ۵۵-۹۰

مقدمه

بازار املاک و مستغلات همواره یکی از صنایع کلیدی در کشور بوده است. به طور کلی می توان گفت که کشورهای در حال توسعه همواره نیازمند ایجاد زیرساخت ها، توسعه مسکن و بهبود کیفیت زندگی و غیره می باشند و بر این اساس، صنعت ساختمان همواره نقش پررنگی در اقتصاد این کشورها ایفا می نماید. به طوری که بسیاری از پژوهش ها ارتباط دوسویه بین قیمت مسکن و رشد اقتصادی را تأیید کرده اند. سان و همکارانش (۲۰۲۲) نشان دادند که تأمین مالی مسکن هم بر قیمت مسکن و هم بر رشد اقتصادی تأثیر مثبتی دارد، اگرچه این تأثیرگذاری ممکن است در شهرهای مختلف کشور متفاوت باشد. منطقه مرکزی چین کمترین تأثیر را بر رشد اقتصادی اما بیشترین تأثیر را بر قیمت مسکن داشته است. فلیتو و همکاران (۲۰۱۸) استدلال کردند که تغییر در سیاست وام مسکن و قیمت مسکن بر رشد تولید ناخالص داخلی تأثیر دارد. بدون شک در عصر حاضر دسترسی فعالین اقتصادی به تسهیلات بانکی از جمله عوامل مؤثر در تغییرات سرمایه گذاری و تولید است (Nourizadeh, 2012). تأثیر نظام تأمین مالی و اعتبارات اعطایی از دو جنبه بر بخش مسکن حائض اهمیت است. از یک سو، بر اساس ادبیات موجود و تئوری های اقتصاد مسکن، نظام تأمین مالی مسکن و پیامدهای گسترده آن بر رشد ارزش افزوده بخش مسکن و فعالیت های مربوطه نقش انکارناپذیری دارد که موجب تقویت رشد تولید و اشتغال می گردد و از طرف دیگر، نظام تأمین مالی مسکن نقش بسزایی در تحولات قیمت مسکن و پیدایش شوک های ادواری دارد. در واقع می توان بیان داشت که اعطای تسهیلات پرداختی به بخش مسکن علاوه بر اینکه سبب بهبود و رونق در این بخش می شود از طریق تزریق نقدینگی و تشدید تورم با کاهش قدرت خرید افراد در جامعه میزان تقاضای مردم برای خرید مسکن را کاهش می دهد و می تواند منجر به رکود گردد؛ بنابراین دیدگاه مشخصی در زمینه چگونگی تأثیرگذاری تسهیلات مالی بر بخش مسکن و ساختمان وجود ندارد (Eghdami Kevich, 2014). با توجه به افزایش تسهیلات و خدمات بانک ها در سال های اخیر، بررسی تأثیر عملکرد سیستم بانکی بر قیمت مسکن اهمیت زیادی پیدا کرده است.

بازار سرمایه در ایران مانند بیشتر کشورهای در حال توسعه ابتدایی است و نقش اندکی در تأمین مالی سرمایه گذاری ها دارد؛ بنابراین تأمین مالی فعالیت های سرمایه گذاری به طور عمده از محل سود توزیع نشده و اعتبارات بانکی صورت گرفته است و در این میان اعتبارات بانکی نقش مهمی در تأمین مالی سرمایه گذاری های بخش خصوصی داشته است. لذا بررسی و دانستن این نکته که تسهیلات اعطایی بانک ها چه میزان در تحولات قیمتی بازار مسکن (با توجه به سهم بالای آن در اقتصاد کشور) مؤثر بوده مهم است. علاوه بر این با توجه به محدودیت منابع و شرایط اقتصادی کشور، ضروری است که منابع بیش از گذشته

به صورت بهینه تخصیص یابد تا بیشترین منفعت را نصیب کشور فراهم نماید. در نتیجه شناسایی میزان و جهت اثرگذاری تسهیلات اعطایی بر بازار مسکن می‌تواند در سیاست‌گذاری کلان اقتصادی کمک نموده و برنامه‌ریزان اقتصادی با آگاهی برنامه‌ریزی مناسبی برای سیاست‌های حمایتی تدوین نمایند (Farahani, Fard et al., 2021).

در سمت دیگر اقتصاد، نظام بانکی که در چارچوب بازار سرمایه یکی از اجزاء مهم سیستم مالی شناخته می‌شود و در تأمین اهداف مهمی نظیر تجهیز پس‌انداز و تشویق سرمایه‌گذاری، تعدیل سررسید اسناد و تعدیل ریسک نقش مهمی ایفا می‌کند، می‌تواند از طریق سیاست‌های تسهیلات‌دهی با نوسانات قیمتی بخش‌های اقتصادی و به‌ویژه مسکن مرتبط باشد. در هر سیستم اقتصادی پویا به‌خصوص بانک‌ها، گردش صحیح و سریع منابع و مصارف نمایانگر کارایی مطلوب روش‌های اجرایی بوده و وصول تسهیلات اعطایی در مدت زمان تعیین شده، مشخص‌کننده روش‌های صحیح به کارگیری منابع در جهت ایجاد تسهیلات لازم به منظور گسترش فعالیت‌های اقتصادی و تأمین منابع مورد نیاز بخش‌های مختلف تولیدی، بازرگانی، خدمات و صرف منابع بانک است. یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مطالبات غیر جاری نظام بانکی، سیکل‌ها و ادوار تجاری بخش مسکن است، از آنجا که تسهیلات مشارکت مدنی بانک‌ها، سهم قابل توجهی را به خود اختصاص می‌دهد، رونق‌ها و رکودهای بخش مسکن و ساختمان‌های غیرمسکونی می‌تواند بر قدرت بازپرداخت تسهیلات دریافتی تأثیرگذار باشد. رونق بخش مسکن و سرمایه‌گذاران در این بخش کمک شایانی به بازپرداخت وام‌ها می‌نماید. درحالی که رکود بخش مسکن و گسترش آن از تمایل و توانایی سرمایه‌گذاران برای بازپرداخت اعتبارات خواهد کاست؛ بنابراین بررسی سیکل‌های بخش مسکن به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر مطالبات غیر جاری لازم و ضروری به نظر می‌رسد (Berger & Udell, 1998).

بر اساس مطالعات بانک‌هایی که در بازارهای مسکن به‌طور جدی فعال هستند، عموماً وام‌های رهنی را افزایش و وام‌های تجاری را کاهش می‌دهند و از سوی دیگر، شرکت‌هایی که از این بانک‌ها وام می‌گیرند، سرمایه‌گذاری کمتری دارند. این امر به‌ویژه در مورد بنگاه‌هایی که محدودیت سرمایه بیشتری دارند یا گرفتن وام از بانک‌هایی که محدودیت بیشتری دارند، مشهود است. این امر بیانگر این امر است که افزایش قیمت مسکن دارای سرریزهای منفی به اقتصاد واقعی است که تاکنون نادیده گرفته شده است (Chakraborty et al., 2018). دیگر مطالعات نشان می‌دهند قیمت مسکن به‌طور مستقیم و قابل توجهی بر

میزان استقراض خانوارها تأثیر می‌گذارد (Cloune et al., 2019).

مطالعات علمی نیز تسری شرایط اقتصادی حاکم بر اقتصاد کلان را بر بخش مسکن تأیید نموده و تبعیت رشد متغیرهای حقیقی مسکن از رشد کل اقتصاد و نیز سیاست‌های پولی و نقدینگی را به اثبات رسانده‌اند. سال ۱۳۸۶ یکی از سال‌هایی بود که فشارهای وارده به بانک مرکزی و بانک‌ها، سرانجام بانک مرکزی را بر آن داشت پرداخت وام خرید مسکن توسط بانک‌ها را ممنوع اعلام کند؛ اما این سؤال مطرح است که در صورت درستی این سیاست اعمال شده چرا همچنان بانک‌ها به عنوان عامل افزایش دهنده قیمت‌ها در بازار مطرح بوده‌اند؟ پس از آن تعیین دستوری نرخ سود سپرده‌ها و تسهیلات و پرداخت تسهیلات تکلیفی و مصرف نشدن آن‌ها در محل موردنظر حجم نقدینگی در بازار را افزایش داد تا جایی که اقتصاددانان از آن به عنوان سونامی نقدینگی یاد کردند (Khezri, 2015)؛ البته تحریم‌های اقتصادی و اجرای نادرست مرحله اول قانون هدفمندی یارانه‌ها را نباید نادیده گرفت. در این میان نباید تأثیرپذیری قیمت مسکن از افزایش قیمت مصالح ساختمانی و همه نهاده‌های مرتبط با تولید مسکن ناشی از افزایش نرخ تورم را از نظر دور داشت. پس افزایش تقاضا، یگانه عامل تأثیرگذار بر قیمت مسکن نبوده و شرایط نامطلوب دیگر بخش‌های اقتصادی بخش مسکن را برای همه سرمایه‌گذاران (بانک و غیر بانک)؛ جذاب کرد حال در اینجا لازم است این موضوع بررسی گردد که سرمایه‌گذاری بانک‌ها در مستغلات تا چه میزان قیمت مسکن را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟

با توجه به مطالب مطروحه، هدف محوری این پژوهش بررسی تأثیر عوامل مختلف بر قیمت مسکن و تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تغییرات آن است که به منظور برنامه‌ریزی برای کاهش و کنترل نوسانات بازار مسکن حائز اهمیت بسزایی است.

تحقیق حاضر در ۵ بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت. پس از بررسی مقدمه که شرحی بر آن گذشت در بخش دوم مبانی نظری، در بخش سوم پیشینه تحقیق و در بخش چهارم اقدام به برآورد مدل خواهد شد و در نهایت اقدام به ارائه جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها و سیاستی می‌گردد.

مبانی نظری

برای بررسی قیمت مسکن، که از برابری عرضه و تقاضای مسکن به دست می‌آید، لازم است مفاهیم عرضه و تقاضا و عوامل مؤثر بر آن‌ها مورد بحث قرار گیرد (Adalat Khah & Hosseininia, 2021).

برخی از خصوصیات مسکن باعث شده است تا مسکن، متمایز از سایر کالاها و خدمات مصرفی باشد؛ زیرا مسکن کالایی غیرمنقول و بنابراین استفاده کردن از آن منوط به تغییر مکان مصرف کننده است. در تحقیقات، می‌توان مسکن را هم به عنوان یک کالای همگن و هم یک کالای ناهمگن در نظر گرفت. اگر

مسکن را به عنوان یک کالای ناهمگن در نظر بگیریم، تفاوت در قیمت واحدهای مسکونی را باید با استفاده از مدل هدائیک قیمت دنبال شود. در این تحقیق، مسکن همچون سایر کالاهای معمولی، به عنوان یک کالای همگن فرض می‌شود (به دلیل اینکه مسکن در سطح کشور به صورت یک شاخص کلی در نظر گرفته شده است و تفاوت‌های کیفی و منطقه‌ای برای آن مطرح نیست) و بر اساس نظریه رفتار مصرف کننده که سعی در حداکثر کردن میزان مطلوبیت خود در هر سطح مشخصی از درآمد دارد، تابع تقاضای مسکن برآورد می‌گردد. بر این اساس، متغیرهای اقتصادی و اجتماعی مؤثر در مطلوبیت، از عوامل تأثیرگذار بر تقاضای مسکن هستند. برای رسیدن به تابع تقاضای مسکن و متغیرهای مؤثر بر آن از تابع مطلوبیت استفاده می‌گردد. تابع مطلوبیت خانوار i وابسته به سبد مصرفی مسکن h_i و سایر کالاها C_i است.

$$U_i = U(C_i, h_i) \quad (1)$$

با حداکثر کردن مطلوبیت نسبت به خط بودجه برای رسیدن به انتخاب بهینه (C_1, h_1) باید شرط زیر صادق باشد:

$$MRS(C_i, h_i) = -\frac{P_h}{P_C} \quad (2)$$

ما می‌توانیم MRS را به صورت منفی نسبت مطلوبیت نهایی بیان کنیم، با جایگزینی و حذف علامت منفی از دو طرف خواهیم داشت.

$$\frac{\partial U(C_i, h_i) / \partial h_i}{\partial U(C_i, h_i) / \partial C_i} = -\frac{P_h}{P_C} \quad (3)$$

انتخاب بهینه هر خانوار به این صورت است که با توجه به قید بودجه، درآمدش را به C_i و h_i تخصیص می‌دهد.

$$P_C C_i + P_h h_i = y_i \quad (4)$$

به عبارت دیگر بر اساس نظریه رفتار مصرف کننده، هر مصرف کننده (خانوار)، با مفروض دانستن تابع مطلوبیت خود، سعی در حداکثر کردن آن با توجه به قید بودجه دارد (Follain and Jimenez, 1985). در اینجا P_C قیمت مصرف سایر کالاها به یک نرمالایز شده و P_h قیمت واحد خدمات خانه است. فرد با توجه به قید بودجه، مطلوبیت خود را حداکثر می کند. با حل قید بودجه برای C_1 و جانشین کردن در تابع مطلوبیت، به تابع مطلوبیت غیرمستقیم می رسیم.

$$P_C = \underset{h_i}{MAX} : U(y_i - P_i h_i, h_i) \quad (5)$$

از تابع مطلوبیت غیرمستقیم با توجه به اتحاد روی^۱، تابع معکوس تقاضای مسکن به دست می آید.

$$P_h = \frac{\partial V / \partial h_i}{\partial V / \partial y_i} \quad (6)$$

در صورتی که شکل خاصی را برای تابع مطلوبیت در نظر بگیریم، می توان تابع تقاضای روشن تری را به دست آورد. به طور نمونه با تعریف شکل خاصی برای تابع مطلوبیت، معادله لگاریتمی-خطی^۲ تقاضای مسکن برای خانوار i ام به صورت زیر نتیجه می شود:

$$\ln h_i = \beta_0 + \beta_1 \ln P_h + \beta_2 \ln y_i + \epsilon_i \quad (7)$$

این معادله می تواند به عنوان معادله تقاضای مسکن در نظر گرفته شود. در معادله فوق کشش قیمتی و درآمدی تقاضا می باشند. تابع فوق نشان می دهد که تقاضای مسکن تابعی از قیمت مسکن و درآمد خانوار است. اگرچه تابع تقاضای مسکن به دست آمده، برای یک خانوار است؛ ولی اگر جامعه را در هر دوره، مجموعه ای از n خانوار در نظر بگیریم که هر خانوار متقاضی مسکن و سایر کالاها هستند؛ بنابراین تابع تقاضای خانوار i ام برابر است با:

¹ Roy's Identity

² Log - Linear

$$h_i(P, y_i) = h_i^h(P, y_i) + h_i^c(P, y_i) \quad (۸)$$

در تابع فوق $h_i(P, y_i)$ کل تقاضای خانوار i ام، $h_i^h(P, y_i)$ تقاضای خانوار i ام برای مسکن و $h_i^c(P, y_i)$ تقاضای خانوار i ام برای سایر کالاها است. به ازای $i=1, 2, \dots, n$ خانوار، تابع تقاضای جامعه به صورت زیر است:

$$H(P, y_1, \dots, y_n) = \sum_{i=1}^n h_i(P, y_i) \quad (۹)$$

اگر Y بردار درآمد خانوارها $(y_1, \dots, y_n)$ باشد، تابع تقاضای جامعه برای مسکن به صورت $H^h(P, y_i)$ خواهد بود. در صورتی که در تابع مطلوبیت غیرمستقیم، سایر متغیرهای اجتماعی و اقتصادی مؤثر بر مطلوبیت را نیز وارد کرده و یا علاوه بر قیمت، عوامل مؤثر بر قیمت نیز وارد شود، شکل کلی مدل تقاضای مؤثر مسکن را می‌توان در عبارات ریاضی زیر خلاصه نمود:

$$H_1 = F(P_t, Mg_t, Y_t, CR_{1t}, Th_1, UN_t, R_e, U_t, INF, M, PY, R, EX, POIL, SAN \dots) \quad (۱۰)$$

که در آن H_t تقاضای مؤثر مسکن؛ P_t قیمت واحد مسکونی؛ Mg_t ضریب شهرنشینی؛ Y_t درآمد سرانه CR_{1t} دسترسی خریداران مسکن به اعتبارات مالی؛ Th_t مالیات بر مسکن؛ UN_t نرخ بیکاری؛ R نرخ بهره تسهیلات، EX نرخ ارز، $POIL$ قیمت نفت، SAN تحریم‌ها است.

عرضه مسکن

قیمت مسکن لزوماً توسط متغیرهای طرف تقاضا تعیین نمی‌شود بلکه از متغیرهای طرف عرضه نیز تأثیر می‌پذیرد. تغییرات قیمت مسکن به چگونگی واکنش سازندگان به تغییرات تقاضای واحدهای مسکونی وابسته است (Somerville, 1999). از آنجا که قیمت تعادلی مسکن علاوه بر تقاضا، تحت تأثیر عوامل مؤثر بر عرضه نیز هست، لازم است که به عوامل مؤثر بر عرضه مسکن نیز اشاره شود (Blackley, 1999). برخلاف تقاضا، در مورد عرضه مسکن، مطالعات کم‌تری صورت گرفته است. در مقاله Lee &

(EngOng, 2005)، عرضه مسکن به عنوان ارزش بازاری ساخت خانه‌های جدید و تعمیر و بهبود خانه‌های موجود تعریف می‌شود. در ابتدا مبانی نظری برگرفته از نظریه عرضه لوکاس را مطرح کرده و با استفاده از آن مدلی را برای عرضه مسکن در ایران مطرح می‌کنیم. در ادامه، روند عوامل اصلی تولید و عرضه مورد بررسی قرار می‌گیرند. تابع تولید مسکن تابعی از نهاده‌های اولیه نیروی کار، سرمایه و در برخی موارد فن آوری است. در این مدل‌ها هزینه نهایی سرمایه‌گذاری، صفر در نظر گرفته می‌شود. طبق نظریه عرضه لوکاس تابع تولید، تابعی از دو عامل سرمایه و نیروی کار است.

$$Y_t = F(K_t, L_t) \quad (11)$$

با تعمیم این نظریه برای تابع تولید مسکن خواهیم داشت:

$$Y_t = F(K_t, L_t, M_t, Cr_t) \quad (12)$$

که در آن K_t, L_t, M_t, Cr_t به ترتیب سرمایه (زمین)، نیروی انسانی شاغل در بخش مسکن، مصالح ساختمانی و اعتبارات این بخش است. هدف بنگاه حداکثر کردن ارزش پولی دریافتی‌های خالص در یک افق نامحدود است (Kenny, 1993).

$$\pi(P) = \int_0^{\infty} e^{-rt} [P \cdot F(K_t, L_t, M_t, Cr_t) - v_t K_t - W_t L_t - d_t M_t - r_t Cr_t] dt \quad (13)$$

که P بردار قیمت‌ها، شامل W قیمت نهاده‌ها و p قیمت ستاده‌های بنگاه است. در اینجا با توجه به اینکه یک ستاده (مسکن)، داریم، اگر تابع تولید مسکن را با $f(x)$ نمایش دهیم، تابع سود را می‌توان برای یک دوره به صورت زیر بازنویسی کرد.

$$\pi(P, W) = p \cdot f(x) - wX \quad (14)$$

$X(x_1, \dots, x_n)$ نهاده‌ها هستند که به صورت برداری غیر منفی اندازه‌گیری شده‌اند. شرط مرتبه اول برای حداکثر کردن سود این است که ارزش تولید نهایی هر عامل با هزینه آن عامل برابر باشد. به عبارت دیگر در نقطه حداکثر سود، شیب تابع تولید $\frac{\partial f(x)}{\partial x_i}$ با شیب تابع سود $\frac{w_i}{p}$ برابر است.

$$p \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} = w_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

ارزش تولید نهایی برای هر یک از نهاده‌های تولید به صورت زیر محاسبه خواهد شد.

$$\begin{aligned} PF_L &= W \\ PF_k &= v \\ PF_M &= d \\ PF_{Cr} &= r \end{aligned} \quad (16)$$

شرط مرتبه دوم برای حداکثر کردن سود ایجاب می‌کند که مشتق دوم تابع تولید نسبت به نهاده‌ها غیر مثبت باشد، یعنی:

$$\begin{aligned} F_{Cr} &> 0 \quad F_M > 0 \quad F_k > 0 \quad F_L > 0 \\ F_{CrCr} &< 0 \quad F_{MM} < 0 \quad F_{kk} < 0 \quad F_{LL} < 0 \end{aligned} \quad (17)$$

با این فرض که مشتق $\pi(P)$ وجود دارد و P_i نیز بزرگ‌تر از صفر باشد، با استفاده از قضیه هوتلینگ^۱ می‌توانیم تابع عرضه را استخراج کنیم:

$$\frac{\partial \pi(p, W)}{\partial p_i} = y_i(p, W) \quad i = 1, \dots, n \quad (18)$$

که $y_i(p)$ عرضه کالای i است. به این ترتیب می‌توان تابع عرضه مسکن را که تابعی از قیمت مسکن و قیمت نهاده‌ها است به دست آورد:

$$H_t = f(p_t, w_t, v_t, d_t, r_t) \quad (19)$$

^۱ Hotelling Lemma

در نتیجه شکل کلی مدلی عرضه مسکن را می توان در عبارات ریاضی زیر خلاصه نمود:

$$\dot{H}_t = f(P_t, CR_t, GNP_t, G_t, Pr_t, MM \dots) \quad (20)$$

که در آن (H_t) عرضه مسکن، (P_t) شاخص قیمت مسکن، (CR_t) اعتبارات ساختمانی پرداختی به تولیدکنندگان، (GNP_t) تولید ناخالص ملی، (G_t) مخارج ساختمانی دولت، (d) شاخص بهای مصالح ساختمانی، (Pr_t) مجوز ساخت و ساز MM مطالبات غیر جاری و قیمت مسکن است. ملحوظ نمودن مطالبات غیرجاری در مدل عرضه به این دلیل است که از نگاه مدیران بانکی کشورهای توسعه یافته، افزایش بیش از ۵ درصد نسبت مطالبات معوق به کل تسهیلات اعطایی، کشور را با بحران اقتصادی مواجه می سازد. در نظام بانکی بین الملل نسبت مطالبات معوق به کل مطالبات بین ۲ تا ۵ درصد است. لذا مقدار این نسبت در میزان تسهیلات دهی و تأمین مالی در بخش عرضه مسکن اثرگذار است.

پیشینه پژوهش

سان و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی اثرات تأمین مالی زمین بر قیمت مسکن و رشد اقتصادی و همچنین اثرات قیمت مسکن بر رشد اقتصادی را در شهرهای منتخب (۲۷۸ شهر) چین بر اساس داده های تابلویی ۲۰۱۱-۲۰۱۹ مطالعه کردند. نتایج نشان می دهد اولاً، تأمین مالی زمین به طور قابل توجه و مثبتی بر رشد اقتصادی و قیمت مسکن تأثیر می گذارد و ثانیاً، قیمت مسکن اثر میانجی بر رشد اقتصادی تحت تأثیر تأمین مالی زمین دارد.

فولر و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود به مطالعه قیمت مسکن و افزایش نابرابری در منطقه اروپای شرقی پرداختند. نتایج این مطالعه حاکی از این واقعیت مهم است که افزایش نسبت ثروت به درآمد که موجب تحولات نابرابری شده است ناشی از افزایش قیمت مسکن و همچنین تغییرات قیمتی سایر دارایی های مالی است و به نرخ های پس انداز ملی و یا مالکیت خانه ارتباطی نداشته است.

گنگ و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی پویایی های قیمت مسکن و نوسانات اقتصادی حاصل از آن پرداخته اند. نتایج نشان دهنده این موضوع است که وجود قید تأمین مالی اعتباری مسکن منجر به کاهش اثرات شوک های تقاضای مسکن می شود.

امجدی و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر نرخ ارز و نااطمینانی آن بر قیمت مسکن شهر تهران با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه های گسترده را بررسی کردند. بر اساس نتایج متغیرهای قیمت زمین، تعداد معاملات،

نرخ ارز و نااطمینانی نرخ ارز اثر مثبت و معنی‌داری بر قیمت مسکن دارد و شیوع ویروس کرونا همانند یک شوک عمل کرده و باعث افزایش قیمت مسکن در شهر تهران شده است. عدالتخواه و همکاران (۲۰۲۱) به تحلیل تأثیر عوامل طرف عرضه و تقاضا بر قیمت مسکن تهران پرداختند. نتایج حاکی از آن است که در تهران تنها متغیرهای درآمد سرانه، رشد حجم پول و تورم، رشد تسهیلات بانکی به بخش مسکن، نرخ سود بلندمدت و شاخص بازده نقدی بازار سهام اثر معنی‌داری بر قیمت مسکن دارند.

کمالی (۲۰۲۰) به تحلیل اثر شوک ارزی، تحریم‌های اقتصادی و نوسانات قیمت نفت بر بازار مسکن با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری SVAR برای سال‌های ۱۳۶۳-۱۳۹۷ پرداخته است. بر اساس نتایج یک تکانه وارده از ناحیه قیمت نفت، به اندازه ۷۸ درصد باعث افزایش قیمت مسکن می‌شود؛ همچنین یک تکانه وارده از ناحیه نرخ ارز و تحریم به ترتیب باعث افزایش ۱۷۴ و ۸۳ درصد (با فرض ثابت ماندن سایر عوامل) قیمت مسکن می‌شود.

مروار مطالعات گذشته نشان می‌دهد عمده پژوهش‌هایی که در خصوص قیمت مسکن انجام شده به صورت مجزا تعداد محدودی از متغیرهای کلان را مورد بررسی قرار دادند ولی در عمل مشاهده می‌شود این بخش اقتصادی تابع عوامل بسیاری از متغیرهای کلان و خرد است. یکی از دلایل این شکاف مطالعاتی از واقعیت به دلیل محدودیت در مدل‌هایی است که مورد استفاده واقع شده‌اند؛ بنابراین در جهت رفع این نقیصه، مهم‌ترین وجه تمایز این تحقیق در بخش تجربی است که به نحوه مدل‌سازی مربوط بوده و در هیچ‌یک از مطالعات به آن توجهی نشده است، نقش روند ضمنی و زمانی در شکل‌گیری قیمت‌ها که از طریق مدل‌های سری زمانی ساختاری می‌توان اثرات آن‌ها را در مدل لحاظ کرد. علاوه بر نوآوری این پژوهش در مدل مورد استفاده، بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری بانک‌ها بر بخش مسکن و تأثیر متقابل آن از جنبه نوآورانه و جدید این تحقیق محسوب می‌شود.

روش‌شناسی

تحقیق حاضر دو مسئله اصلی پیش رو دارد. مسئله اول ناشی از مشخص نبودن مدل بهینه جهت برآورد مدل است. در مطالعات تجربی و نظری، طیف وسیعی از متغیرها به عنوان عوامل تعیین‌کننده قیمت مسکن معرفی شده‌اند؛ اما روش‌های متعارف اقتصادسنجی برای ارزیابی اثر تمامی این متغیرها بر قیمت مسکن مفید نیستند؛ زیرا در روش‌های متعارف اقتصادسنجی نمی‌توان طیف زیادی از متغیرهای توضیحی را به دلیل کاهش درجه آزادی و نااطمینانی ضرایب وارد الگو کرد؛ بنابراین محققان به فراخور نوع مطالعه و سلیقه

خود، ترکیب محدودی از متغیرها را در الگوهای اقتصادسنجی وارد می‌کنند؛ اما مشکل رویکرد مزبور آن است که اثر یک متغیر بر قیمت مسکن، بستگی به ترکیب سایر متغیرهایی دارد که در کنار متغیر موردنظر در معادله قیمت مسکن وارد می‌شوند. درواقع گستردگی طیف متغیرهای توضیحی مؤثر بر قیمت مسکن، این پرسش اساسی را در میان محققان مطرح کرده است که چه متغیرهایی باید در الگوی تجربی رگرسیون قیمت مسکن وارد شوند؟ این مشکل با عنوان «نااطمینانی مدل»، شناخته می‌شود. عدم توجه به مسئله نااطمینانی مدل، می‌تواند منجر به تورش و عدم کارایی در برآورد پارامترها شود که نتیجه آن پیش‌بینی‌های نامناسب و استنتاج آماری نادرست است؛ بنابراین در مطالعات تجربی لازم است نااطمینانی مدل مدنظر قرار گیرد. یکی از روش‌های مناسب برای مشکل نااطمینانی مدل «متوسط‌گیری از تمامی مدل‌ها» یا روش «میانگین‌گیری مدل بیزی» است. (Koop, 2004) بر اساس نظر (Stock & Watson, 2006) از مهم‌ترین مشکلاتی که مدل‌های خطی با پارامترهای ثابت در طول زمان داشتند این است که نمی‌توانستند چارچوب تحلیلی درستی را در طول زمان ارائه دهند. این در حالی است که در مطالعات انجام گرفته در داخل کشور از مدل‌هایی خطی با پارامترهای تخمینی ثابت جهت بررسی رابطه بین قیمت مسکن و عوامل مؤثر بر آن استفاده شده است. (Koop & Korobilis, 2011)

مسئله دوم در تحقیق حاضر توجه بسیار اندک به بررسی نقش زمان در نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر قیمت مسکن است. در تحقیق حاضر بر اساس رویکرد مدل‌های پارامتر متغیر زمان سعی خواهد شد نحوه اثرگذاری متغیرهای منتخب بر قیمت مسکن در دوره‌های زمانی، کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گیرد. در نظر گرفتن بعد زمان در تحقیق حاضر ناشی از متفاوت بودن زمان اثرگذاری متغیرها بر قیمت مسکن و متفاوت بودن کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مابین متغیرهای منتخب و قیمت مسکن طی زمان است.

به لحاظ روش انجام پژوهش، این تحقیق کاربردی است. مهم‌ترین بخش آن شناسایی عوامل متعدد و متنوع تأثیرگذار بر قیمت مسکن بر اساس مباحث نظری و تئوریک مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. در این بخش از نتایج و مدل‌های تصریح شده برای مطالعات داخلی و خارجی انجام شده بهره‌برداری می‌شود. انتخاب مهم‌ترین متغیرها از بین متغیرهای مختلف و متعدد با تکنیک TVP-DMA انجام خواهد شد. بررسی نحوه اثرگذاری متغیرهای منتخب طی زمان با استفاده از TVP-FAVAR مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مدل TVP-DMA

برای توصیف اینکه فرآیند روش DMA چگونه است فرض می‌شود که K مدل زیر مجموعه از متغیرهای Z_t به‌عنوان تخمین‌زن وجود دارند و $z^{(k)}$ با $k = 1, 2, \dots, K$ بیانگر K مدل زیر مجموعه فوق می‌باشند، بر این اساس با فرض وجود K مدل زیر مجموعه در هر مقطع از زمان، مدل فضا-حالت به‌صورت زیر توصیف می‌شود:

$$\begin{aligned} y_t &= z_t^{(k)} \theta_t^{(k)} + \varepsilon_t^{(k)} \\ \theta_{t+1}^{(k)} &= \theta_t^{(k)} + \mu_t^{(k)} \end{aligned} \quad (21)$$

در این معادلات $\varepsilon_t^{(k)} \sim N(0, H_t^{(k)})$ و $\mu_t^{(k)} \sim (0, Q_t^{(k)})$ و $\theta_t = (\theta_t^{(1)}, \dots, \theta_t^{(k)})$ و $L_t \in \{1, 2, \dots, K\}$ بیانگر این است که هر مدل از K مدل زیر مجموعه، در کدام مقطع زمانی کاربرد بهتر دارد. روشی که امکان تخمین یک مدل متفاوت را در هر لحظه‌ای از زمان فراهم آورد، مدل پویای میانگین‌گیری نامیده می‌شود (Koop & Korobilis, 2011). در بیان تفاوت مدل‌های پویای DMA و DMS در پیش‌بینی یک متغیر در زمان t بر اساس اطلاعات $t - 1$ می‌توان گفت که با $L_t \in \{1, 2, \dots, K\}$ مدل DMA شامل محاسبه $Pr(L_t = k | y^{t-1})$ و میانگین‌گیری از پیش‌بینی مدل‌ها بر اساس احتمال فوق است؛ درحالی‌که DMS شامل انتخاب یک مدل با بیش‌ترین احتمال $Pr(L_t = k | y^{t-1})$ و پیش‌بینی مدل با حداکثر احتمال خواهد بود. برای شناخت ماهیت مفاهیم فوق، ابتدا باید نحوه ورود و خروج تخمین‌زن‌ها به مدل در یک مقطع زمانی مشخص تعیین شود. یک راه ساده برای این کار، استفاده از ماتریس انتقالی P است که عناصر آن $p_{ij} = Pr(L_t = i | L_{t-j} = j)$ با $i, j = 1, 2, \dots, K$ می‌باشند که (Hamilton, 1989)، آن را قبلاً در زنجیره مارکف در قالب استنتاج بیزی^۱ مورد استفاده قرار داده است. روش DMA ارائه شده توسط (Raftery et al., 2010)، شامل دو پارامتر α و β خواهد بود که آن‌ها را فاکتورهای گم‌شده^۲ می‌نامند. برای مقادیر ثابت H_t و Q_t نتایج فیلترگذاری استاندارد می‌تواند برای انجام دادن تخمین بازگشتی یا پیش‌بینی مورد استفاده قرار گیرد. فیلترگذاری کالمن بر اساس رابطه زیر آغاز می‌شود:

$$\theta_{t-1} | y^{t-1} \sim N(\hat{\theta}_{t-1}, \sum_{t-1|t-1}) \quad (22)$$

^۱ Bayesian Inference

^۲ Forgetting

در عبارت فوق محاسبه $\hat{\theta}_{t-1}$ و $\Sigma_{t-1|t-1}$ دارای یک روش استاندارد است که تابعی از H_t و Q_t هستند. سپس در فرآیند فیلترگذاری کالمن بر اساس رابطه زیر ادامه می‌یابد:

$$\theta_t | y^{t-1} \sim N(\hat{\theta}_{t-1}, \Sigma_{t|t-1}) \quad (23)$$

از آنجایی که $\Sigma_{t-1|t-1} = \Sigma_{t-1|t-1} + Q_t$ است، (Raftery et al, 2010)، به منظور ساده‌سازی، معادله $\Sigma_{t|t-1} = \frac{1}{\beta} \Sigma_{t-1|t-1} + Q_t$ را جایگزین معادله $\Sigma_{t-1|t-1} = \Sigma_{t-1|t-1} + Q_t$ کردند، بر این اساس با $0 < \beta \leq 1$ ، $Q_t = (1 - \beta^{-1}) \Sigma_{t-1|t-1}$ خواهد بود.

برای بررسی یک مدل پیش‌بینی و یا انتخاب بهترین مدل از بین مدل‌های مختلف برای سری زمانی به شاخصی نیاز داریم که به کمک آن تصمیم لازم در خصوص قبول یا رد مدل پیش‌بینی اتخاذ شود. به‌طور کلی هر چه مقدار واقعی سری (X_t) به مقدار پیش‌بینی شده آن $(\hat{X}_t)$ نزدیک‌تر باشد، بر «صحت» بیش‌تر مدل پیش‌بینی دلالت دارد؛ بنابراین کیفیت یک مدل با بررسی میزان خطای پیش‌بینی $(X_t - \hat{X}_t)$ قابل ارزیابی است. بر این اساس چون یکی دیگر از اهداف این تحقیق مقایسه عملکرد روش‌هایی است که برای پیش‌بینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مطالعه از دو شاخص استاندارد مجموع مربعات خطای پیش‌بینی^۲ (MSFE) و میانگین مطلق خطای پیش‌بینی^۳ (MAFE)، استفاده می‌شود که به شکل زیر هستند.

$$MSFE = \frac{\sum_{t=\tau_0}^T [y_t - E(y_t | Data_{t-h})]^2}{T - \tau_0 + 1} \quad (24)$$

$$MAFE = \frac{\sum_{t=\tau_0+1}^T [y_t - E(y_t | Data_{t-h})]}{T - \tau_0 + 1}$$

که در آن $Data_{t-h}$ اطلاعات به دست آمده از دوره $t - h$ هستند که h همان افق زمانی پیش‌بینی است و $E(y_t | Data_{t-h})$ نیز پیش‌بینی نقطه‌ای^۴ y_t است.

^۲ Accuracy

^۳ Mean Squared Forecast Error

^۴ Mean Absolute Forecast Error

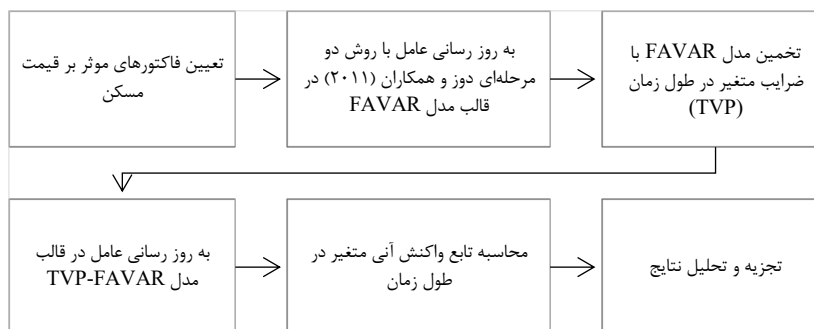
^۵ Point Forecast

مدل TVP-FAVAR

مدل‌های مونت کارلو زنجیره مارکوف (MCMC) می‌توانند مدل‌های با تعداد متغیرهای زیاد و با ضرایب تخمین متغیر طی زمان را پیش‌بینی کنند. به علت شکست‌های ساختاری و تغییرات سیکلی مشاهده‌شده، مدل‌های قبلی توانایی کافی برای محاسبه پارامترها را در این شرایط نداشتند.

خلل در پایداری هر یک از پارامترهای برآوردی موجب ایجاد شکست ساختاری در مدل می‌گردد (Marzban & Nejati, 2009) در مطالعات اولیه آزمون شکست ساختاری در مدل‌های رگرسیون خطی در یک نقطه زمانی از پیش تعیین شده و به صورت برون‌زا انجام می‌گرفت (Chow, 1975)؛ اما در سال‌های بعد روش‌های آزمون شکست ساختاری به‌طور درون‌زا و در نقطه یا نقاط از پیش تعیین نشده انجام می‌گیرد (Bai & Perron, 2003) در سال‌های اخیر نیز جهت تبیین بهتر مدل‌هایی که شکست ساختاری دارند از مدل‌های تغییر رژیم بهره گرفته شد (Aloei & Jamazi, 2010) اما با توجه به محدودیت تعداد رژیم در مدل‌های برآوردی این مدل‌های به مدل‌های ضرایب پارامتر زمان تعمیم داده شد (Koop & Korobilis, 2012). بر این اساس هرگونه تغییر در رفتار یک سری زمانی که شامل تغییر در عرض از مبدأ و روند سری است، در علم اقتصادسنجی جدید شکست ساختاری تعریف می‌شود (Akbari et al., 2017) بر این اساس در تحقیق حاضر در هر دوره زمانی که رفتار سری زمانی تغییر کرده باشد برای آن دوره شیب و عرض از مبدأ جداگانه‌ای محاسبه شده است.

همچنین تعداد متغیرها و تخمین‌زن‌ها می‌توانند زیاد باشند. افزایش تعداد متغیرها باعث خلق مدل‌های بزرگ و حجیم می‌شوند. در این دسته از مدل‌ها هرگاه m متغیر در t مقطع زمانی در مدل وجود داشته باشد، $2m'$ مدل باید تخمین زده شوند (Koop & Korobilis, 2011). در قالب مدل‌های ساختاری و با استفاده از روش‌های TVP مطالعات متعددی انجام شده است. در ادامه این روش‌ها مدل‌های FAVAR جهت تعیین عوامل مؤثر بر متغیر وابسته در دوره‌های زمانی مختلف گسترش یافتند به گونه‌ای که ترکیب مدل‌های TVP و FAVAR توانست ابزار بسیار قدرتمندی را در اختیار تحلیل‌گران اقتصادی و سیاسی قرار دهد. در شکل زیر، ساختار مفهومی تحقیق حاضر نمایش داده شده است:



شکل ۱: ساختار مفهومی تحقیق

با توجه به اینکه در مدل‌های VAR تمامی متغیرها درون‌زا در نظر گرفته می‌شوند در نتیجه y_{it} ‌ها (در تحقیق حاضر متغیرهای حجم نقدینگی، نرخ تورم؛ نرخ ارز بازار غیررسمی؛ رشد اقتصادی؛ نرخ سپرده بانکی یک‌ساله؛ کسری بودجه و بیکاری حکم y_{it} را دارند) در این مدل‌ها بیانگر متغیرهایی هستند که درون‌زا در نظر گرفته شده‌اند. اما توجه به اینکه متغیرهایی وجود دارند که رابطه مابین این متغیرها را تحت تأثیر قرار می‌دهند در نتیجه فاکتورهای اثرگذار بر این رابطه وارد مدل می‌شود. در این حالت مدل VAR تبدیل به مدل FAVAR می‌گردد. بر این اساس عامل‌های f (درآمدهای نفتی در این تحقیق در نقش عاملی که می‌تواند روابط مابین متغیرهای اصلی را تحت تأثیر قرار دهد وارد مدل شده است. در بیانی ساده‌تر، یک مدل FAVAR شامل دو لایه است. لایه اول تعداد زیادی از متغیرهایی را دربرمی‌گیرد که هر یک از آن‌ها اطلاعاتی جزئی از بخش‌های یک اقتصاد را نمایان می‌کنند. این لایه سطح اثرگذاری شوک‌های مختلف بر اقتصاد را نشان می‌دهد که بر خلاف مدل‌های سنتی VAR در سطح اجزای اقتصاد اطلاعاتی درباره نحوه واکنش این متغیرها به شوک‌ها ارائه می‌کند. به دلیل روش برآورد این عوامل پنهان که معمولاً با روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی برآورد می‌گردد، هر چه تعداد متغیرهای تشکیل‌دهنده یک عامل پنهان بیشتر باشد، تخمین دقیق‌تری نیز از آن به دست می‌آید. در لایه دوم، «عوامل پنهان» در کنار متغیرهای قابل مشاهده نماینده شوک‌هایی که به اقتصاد وارد می‌گردند، در قالب یک مدل VAR معمول در کنار هم قرار می‌گیرند. در این صورت مدل به صورت معمول برآورد شده و توابع واکنش عوامل پنهان به شوک‌ها تصریح می‌شود. سپس با استفاده از ارتباط بین متغیرهایی که در سطح زیر بخش‌ها لایه اول را تشکیل داده‌اند، توابع واکنش طیف گسترده متغیرهای اقتصادی به شوک اقتصادی تصریح می‌شود (Heydari, 2018). با توجه به اینکه منشأ درآمدهای ارزی در اقتصاد ایران درآمدهای نفتی است

و این متغیر عموماً به علت وجود تحریم تحت تأثیر قرار می‌گیرد، این متغیر به‌عنوان فاکتور تعدیل‌کننده در نظر گرفته شده است) وارد مدل می‌شوند. در نهایت به علت وارد کردن شکست‌های ساختاری در مدل از ضرایب مختلف در دوره‌های مختلف بهره گرفته می‌شود $(\tilde{\Phi}_{1t}, \dots, \tilde{\Phi}_{pt})$. در این حالت از مدل‌های FAVAR به مدل TVP-FAVAR تغییر مدل می‌دهیم. در ادامه شرح کامل‌تری از روش TVP-FAVAR ارائه شده است. ساختار کل مدل TVP-FAVAR با استفاده از رابطه‌های (۲۵) و (۲۶)، نشان داده شده است:

$$y_{it} = \lambda_{0it} + \lambda_{it}f_t + \gamma_{it}r_t + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

$$\begin{pmatrix} f_t \\ r_t \end{pmatrix} = \tilde{\Phi}_{1t} \begin{pmatrix} f_{t-1} \\ r_{t-1} \end{pmatrix} + \dots + \tilde{\Phi}_{pt} \begin{pmatrix} f_{t-p} \\ r_{t-p} \end{pmatrix} + \tilde{\varepsilon}_t^f \quad (26)$$

در این رابطه فرض می‌شود هر ε_{it} از یک فرآیند نوسانات تصادفی یک متغیره پیروی می‌کند. واریانس عبارت هر ε_{it} با $\tilde{\Sigma}_t^f = \text{var}(\tilde{\varepsilon}_t^f)$ نشان داده می‌شود. ضرایب $\lambda_{0it}, \lambda_{it}, \gamma_{it}, \tilde{\Phi}_{1t}, \tilde{\Phi}_{pt}$ به ازای $i = 1, \dots, M$ اجازه داده می‌شوند بر اساس یک الگوی گام تصادفی تغییر یابند. الگوریتم مونت کارلو زنجیره مارکوف MCMC برای این مدل توضیح داده نمی‌شود. تنها این نکته اشاره می‌شود که آن صرفاً بلوک‌های بیشتری را برای FAVAR به الگوریتم MCMC اضافه می‌کند. به‌طور خلاصه مانند بسیاری از مدل‌ها در اقتصاد کلان عملی، استنباط بیزی در TVP-FAVAR با کنار هم نگه‌داشتن یک الگوریتم MCMC که شامل بلوک‌هایی از چندین نمونه و الگوریتم‌های مشابه است به پیش می‌رود. فرض کنید برای دوره زمانی $t=1, \dots, T$ یک بردار $1 \times n$ از متغیرها برای تخمین متغیرهای غیرقابل مشاهده موجود در مدل باشد. به‌علاوه y_t یک بردار از متغیرهای اقتصاد کلان اصلی موجود در مدل باشد که در تحقیق حاضر شامل متغیرهای حجم نقدینگی، نرخ تورم، نرخ ارز بازار غیررسمی، رشد اقتصادی، نرخ سپرده بانکی یک‌ساله، کسری بودجه و بیکاری است. مدل TVP-FAVAR به‌صورت رابطه زیر است:

$$x_t = \lambda_t^y y_t + \lambda_t^f f_t + u_t \quad (27)$$

$$\begin{bmatrix} y_t \\ f_t \end{bmatrix} = c_t + B_{t,1} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ f_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + B_{t,p} \begin{bmatrix} y_{t-p} \\ f_{t-p} \end{bmatrix} + \varepsilon_t$$

در رابطه فوق λ_t^y ضرایب رگرسیون، λ_t^f فاکتور در حال بارگذاری و f_t فاکتور است. $(B_{t,1}, \dots, B_{t,p})$ ضرایب VAR است. u_t جزء خطا با توزیع نرمال و میانگین صفر و کوواریانس Q_t است. با توجه به

فرضیات ادبیات مدل‌های فاکتور، فرض شده است که ماتریس V_t قطری است. ضرایب در حال بارگذاری $\lambda_t = ((\lambda_t^f)', (\lambda_t^y)')'$ و ضرایب مدل VAR $\beta_t = (c_t', \text{vec}(B_{t,1})', \dots, \text{vec}(B_{t,p})')'$ طبق یک فرآیند گام تصادفی در طول زمان استخراج می‌شوند:

$$\begin{aligned}\lambda_t &= \lambda_{t-1} + v_t \\ \beta_t &= \beta_{t-1} + \eta_t\end{aligned}\quad (28)$$

که در آن $v_t \sim N(0, W_t)$ و $\eta_t \sim N(0, R_t)$ است. همه خطاها در تابع بالا با یکدیگر و بر روی زمان ناهمبسته هستند، بنابراین ساختاری به صورت زیر دارند:

$$\begin{pmatrix} u_t \\ \varepsilon_t \\ v_t \\ \eta_t \end{pmatrix} = N \left(0, \begin{bmatrix} V_t & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q_t & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_t & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_t \end{bmatrix} \right) \quad (29)$$

رابطه فوق را مدل TVP-FAVAR می‌گویند. با اعمال چندین محدودیت، مدل‌های دیگری نیز از مدل فوق استخراج می‌شوند که به شرح زیر است (در تمام مدل‌ها کوواریانس و واریانس Q_t ثابت هستند):

- مدل VAR پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR)^۱: این مدل هنگامی حاصل می‌شود که ضرایب در حال بارگذاری معادله اول در رابطه $\gamma(\lambda_t)$ ثابت باشد (در همه‌ی دوره‌های زمانی $W_t = 0$ بوده که در این صورت $\lambda_t = \lambda_0$ است).
- مدل VAR عامل افزوده شده (FAVAR): این مورد هنگامی حاصل می‌شود که λ_t و β_t در طول زمان ثابت باشند ($W_t = R_t = 0$).
- مدل VAR پارامترهای متغیر زمانی (TVP-VAR): این مدل هنگامی حاصل می‌شود که تعداد فاکتورها صفر باشد (یعنی $f_t = 0$).
- مدل VAR: این مدل هنگامی حاصل می‌شود که تعداد فاکتورها صفر بوده و λ_t و β_t در طول زمان ثابت باشد.

^۱ Factor-Augmented Time-Varying Parameter VAR

نتایج

در ادامه جهت ممانعت از مشکل رگرسیون کاذب ابتدا لازم است مانایی متغیرهای مدل بررسی گردد. نتایج مانایی داده‌ها در سطح بر اساس آماره دیکی فولر تعمیم یافته در جدول زیر، ارائه شده است:

جدول (۱): معرفی متغیرهای تحقیق

نماد	نام متغیر	مانایی			آزمون شکست ساختاری
		نتیجه	دیکی فولر تعمیم یافته	زیوت - اندروس	شکست ساختاری
x1	تورم	I(1)	-۶/۸۷	-۵.۰۴	۱۳۷۳
x2	نرخ ارز	I(0)	-۹/۰۴	-۵.۵۴	۱۳۷۹
x3	نقدینگی	I(1)	-۱۱/۲۲	-۴.۶۳	۱۳۸۶
x4	رشد اقتصادی	I(0)	-۶/۹۵	-۲.۸۷	۱۳۸۱
x5	بیکاری	I(1)	-۸/۶۵	-۳.۳۶	۱۳۷۰
x6	نرخ بهره کوتاه مدت	I(1)	-۱۰/۵۴	-۲.۶۳	۱۳۸۶
x7	تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن	I(0)	-۱۲/۸۷	-۳.۱۵	۱۳۹۱
x8	قیمت طلا	I(1)	-۷/۶۴	-۲.۰۰۹	۱۳۹۱
x9	شاخص بورس	I(1)	-۸/۷۱	-۴.۶۳	۱۳۸۹
x10	مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک‌ها	I(1)	-۹/۲۵	-۵.۵۴	۱۳۷۹
x11	حجم دارایی‌های ثابت بانک‌ها	I(1)	-۵/۲۲	-۴.۶۳	۱۳۹۶
x12	شاخص قیمت زمین در تهران	I(1)	-۱۳/۷۳	-۲.۸۷	۱۳۸۱
x13	شاخص اجاره بها در تهران	I(1)	-۱۰/۲۲	-۳.۳۶	۱۳۷۰
x14	درآمدهای نفتی	I(1)	-۲/۸۹	-۲.۶۳	۱۳۷۴
x15	شاخص دستمزد کارگران	I(1)	-۱۴/۰۹	-۳.۱۵	۱۳۹۱
x16	شاخص تحریم‌ها ^۱	I(1)	-۸/۴۱	-۲.۰۰۹	۱۳۹۱
x17	جمعیت	I(1)	-۳/۷۶	-۸.۱۸	۱۳۸۸
x18	مالیات بر مسکن	I(1)	-۹/۲۱	-۷.۱۸	۱۳۸۴

^۱ جهت محاسبه شاخص تحریم از روش بارو و لی ۱۹۹۱، تربت ۲۰۰۵، کاریسو ۲۰۰۳ با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی بهره گرفته شده است. در این روش با استفاده از اطلاعات ۱۰ شاخص قیمت کالاهای وارداتی (PM)؛ شاخص قیمت کالاهای صادراتی (PX)؛ رابطه مبادله (PX PM)؛ سهم کشور از تولید جهانی نفت خام (OILPS)؛ سهم کشور از تولید صادرات نفت خام (OILEXS)؛ سهم کشور از سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDIS)؛ سهم آمریکا از تجارت خارجی ایران (USIRITR)؛ پرمیوم نرخ ارز (PEREX)؛ واریانس نرخ ارز (VAREX) و نسبت تراز تجاری غیرنفتی به تولید ناخالص داخلی (TDNOIL) شاخص تحریم استخراج شده است.

۱۳۸۷	-۹.۱۴	-۷/۲۲	I(1)	درآمد سرانه	x19
۱۳۷۵	-۵.۵۴	-۸/۲۶	I(1)	نرخ ازدواج	x20
۱۳۸۰	-۹.۱۴	-۶/۰۹	I(1)	ضریب شهرنشینی	x21
۱۳۷۹	-۶.۰۱	-۳/۸۸	I(1)	میانگین نرخ اجاره بها	x22
۱۳۸۹	-۶.۴۹	-۵/۰۵	I(1)	شاخص بهای مصالح ساختمانی	x23
۱۳۹۲	-۱۰.۱۴	-۵/۵۳	I(1)	تعداد مجوز ساخت و ساز	x24
۱۳۹۳	-۹.۴۱	-۱۰/۰۸	I(1)	قیمت مسکن	Y

منبع: محاسبات محقق

با توجه به اینکه برخی از متغیرهای تحقیق در سطح مانا نیستند در نتیجه به بررسی وجود بردار هم انباشتگی میان داده‌های تحقیق پرداخته شد. بر اساس نتایج مدل یوهانسون وجود بردار بلندمدت مابین متغیرهای مورد تأیید قرار گرفت. نتایج آزمون Zivot-Andrews بیانگر وجود شکست ساختاری است. این آزمون بیانگر این واقعیت است که مدل‌های غیرخطی نسبت به مدل‌های خطی در برآورد مدل از دقت بالاتری برخوردارند.

در ادامه با استفاده از روش TVP-DMA اقدام به شناسایی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر قیمت مسکن می‌گردد. در جدول (۲)، مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش مدل جهت تعیین مدل بهینه ارائه شده است. مقادیر شاخص‌های لگاریتم احتمال پیش‌بینی، $MAFE^1$ و $MSFE^2$ حاصل از تخمین مدل‌های مختلف DMA ارائه شده است.

جدول (۲): مقایسه مدل‌های مختلف پیش‌بینی

روش پیش‌بینی	MAFE	MSFE	روش پیش‌بینی	MAFE	MSFE
$DMA \alpha = \beta = 0.99$	۰/۱۱۷	۰/۰۴۰	$DMA \alpha = 1 \beta = 0.99$	۰/۱۱۷	۰/۰۴۱
$DMS \alpha = \beta = 0.99$	۰/۱۰۸	۰/۰۳۵	$DMS \alpha = 1; \beta = 0.99$	۰/۱۱۰	۰/۰۳۶
$DMA \alpha = \beta = 0.90$	۰/۱۲۴	۰/۰۴۶	$DMA \alpha = 1 \beta = 0.95$	۰/۱۲۵	۰/۰۴۶
$DMS \alpha = \beta = 0.90$	۰/۱۰۰	۰/۰۴۱	$DMS \alpha = 1; \beta = 0.95$	۰/۱۱۴	۰/۰۳۹
$DMA \alpha = \beta = 0.95$	۰/۱۲۱	۰/۰۴۳	$DMA \alpha = 1 \beta = 0.90$	۰/۱۲۸	۰/۰۵۲
$DMS \alpha = \beta = 0.95$	۰/۱۰۶	۰/۰۳۷	$DMS \alpha = 1; \beta = 0.90$	۰/۱۱۶	۰/۰۴۶
$DMA \alpha = 0.99; \beta = 0.90$	۰/۱۲۷	۰/۰۵۱	$DMA \alpha = 0.99 \beta = 1$	۰/۱۱۷	۰/۰۴۰

¹ Mean Absolute Forecast. Error² Mean Square Forecast Error

DMS $\alpha = 0.99; \beta = 0.90$	۰/۱۱۴	۰/۰۴۵	DMS $\alpha = 0.99; \beta = 1$	۰/۱۰۷	۰/۰۳۴
DMA $\alpha = 0.99; \beta = 0.95$	۰/۱۲۴	۰/۰۴۵	DMA $\alpha = 0.95; \beta = 1$	۰/۱۱۷	۰/۰۳۸
DMS $\alpha = 0.99; \beta = 0.95$	۰/۱۱۲	۰/۰۳۹	DMS $\alpha = 0.95; \beta = 1$	۰/۱۰۱	۰/۰۳۳
DMA $\alpha = 0.95; \beta = 0.99$	۰/۱۱۷	۰/۰۳۹	DMA $\alpha = 1; \beta = 1$	۰/۱۱۶	۰/۰۴۶
DMS $\alpha = 0.95; \beta = 0.99$	۰/۰۹۱	۰/۰۳۱	DMS $\alpha = 1; \beta = 1$	۰/۱۱۰	۰/۰۳۵
DMS $\alpha = 0, \beta = 0 = \text{OLS}$ (ثابت فرض نمودن ضرایب کل متغیرهای مؤثر بر تغییر قیمت مسکن)	۱۶/۳۵	۱۵/۰۹	DMA $\alpha = 0; \beta = 0 = \text{OLS}$ (ثابت فرض نمودن ضرایب کل متغیرهای مؤثر بر تغییر قیمت مسکن)	۱۴/۳۰	۱۲/۹۵

منبع: محاسبات محقق

نتایج جدول (۲)، بیانگر این است که مدل‌های $\alpha = 0.99$ و $\beta = 0.95$ از دقت بالاتری برخوردارند در نتیجه مابقی نتایج بر اساس این مدل محاسبه می‌گردد. همچنین بر اساس نتایج سطر آخر که با لحاظ عدم انعطاف‌پذیری در کل متغیرهای مؤثر بر تغییر قیمت مسکن در مدل لحاظ شده؛ که معادل برآورد روش OLS است؛ این نتیجه حاصل می‌گردد که خطای مدل برآوردی بدون لحاظ نمودن انعطاف در ضرایب کل متغیرهای مؤثر بر تغییر قیمت مسکن بسیار بیش‌تر بوده در نتیجه منعطف در نظر گرفتن ضرایب متغیرها موجب بهبود نتایج پیش‌بینی می‌شود. در مدل‌های سنتی متغیرهای مستقل در کل دوره زمانی یا تأثیر معنی‌داری بر متغیر وابسته دارند یا این تأثیر بی‌معنی است؛ اما در روش‌های TVP-DMA یک متغیر مستقل در یک دوره زمانی تأثیر معنی‌دار و در یک دوره تأثیر بی‌معنی داشته باشد. کل دوره‌های اثرگذار در بازه ۳۰ ساله مورد بررسی در جدول زیر ارائه شده است. جدول (۳)، معناداری متغیرهای مورد بررسی در بازه‌های زمانی مختلف را ارائه می‌کند.

جدول (۳): اولویت‌بندی متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن

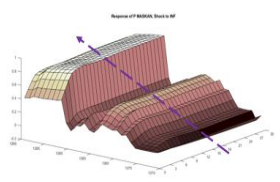
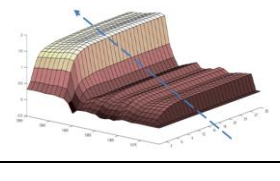
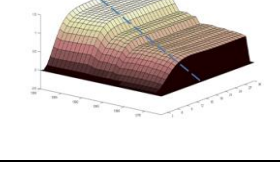
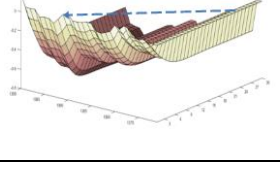
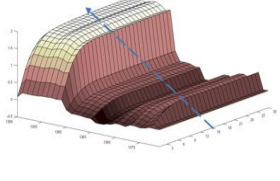
اولویت	نام متغیر	نماد	اولویت	نام متغیر	نماد
۱	تورم	X1	۱۹	شاخص اجاره‌بها در تهران	X13
۱۱	نرخ ارز	X2	۲	درآمدهای نفتی	X14
۷	نقدینگی	X3	۲۰	شاخص دستمزد کارگران	X15
۱۲	رشد اقتصادی	X4	۸	شاخص تحریم‌ها	X16

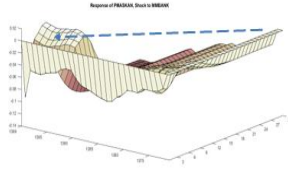
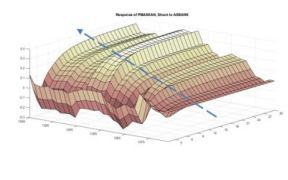
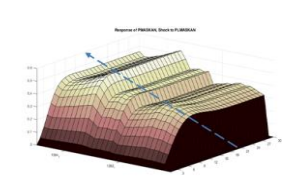
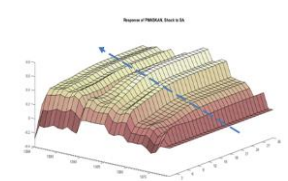
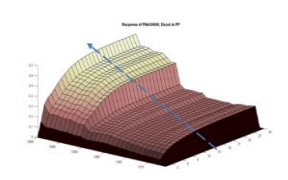
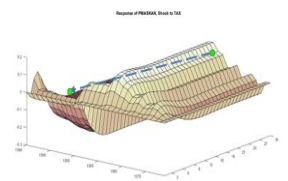
x17	جمعیت	۹	X5	بیکاری	۲۴
x18	مالیات بر مسکن	۱۳	X6	نرخ بهره کوتاه مدت	۱۸
x19	درآمد سرانه	۱۴	X7	تسهیلات پرداختی بانکها برای مسکن	۶
x20	نرخ ازدواج	۱۵	X8	قیمت طلا	۲۳
x21	ضریب شهرنشینی	۳	X9	شاخص بورس	۲۲
x22	میانگین نرخ اجاره بها	۱۶	X10	مطالبات معوق و افزایش بدهی بانکها	۵
x23	شاخص بهای مصالح ساختمانی	۲	X11	حجم دارایی های ثابت بانکها	۱۰
x24	تعداد مجوز ساخت و ساز	۱۷	X12	شاخص قیمت زمین در تهران	۴

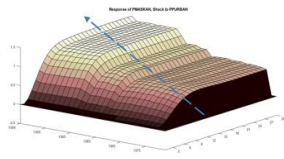
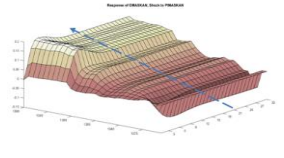
منبع: محاسبات محقق

بر اساس نتایج، تورم با بیش ترین دوره اثرگذاری مهم ترین متغیر مؤثر بر قیمت مسکن در ایران است. به ترتیب متغیرهای تورم؛ درآمدهای نفتی و ضریب شهرنشینی مهم ترین متغیر مؤثر بر قیمت مسکن ارزیابی شده اند. پس از تخمین الگو TVP-FAVAR با استفاده از نرم افزار MATLAB و استفاده از یک وقفه متغیرهای درون زای الگو، نتایج آنالیز واکنش آنی متغیرهای الگو روی قیمت مسکن تا ۳۰ دوره ارائه شده است. با توجه به اینکه تابع واکنش آنی تحقیق حاضر در طول زمان متغیر است. با توجه به اینکه در برآورد مدل های TVP ضرایب در طول زمان متغیر هستند در نتیجه مقدار میانگین و واریانس ضرایب باید از دوره های گذشته تأثیری بپذیرند بر اساس نتایج در حالت الفا ۹۵ درصدی و بتای ۹۹ درصد که بیانگر وزن ۹۰ درصدی سهم میانگین و واریانس ضرایب دوره گذشته در تشکیل میانگین و واریانس ضرایب در دوره حاضر است بهره گرفته شده است؛ چراکه در این حالت خطای مدل برآوردی ۰/۰۰۴ محاسبه گردید که از تمامی حالت های ممکن خطای کمتری را در مدل ایجاد نمود.

جدول (۴): شوک آنی متغیرهای منتخب بر قیمت مسکن

نام متغیر	شوک آنی متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن	میزان اثرگذاری متغیر موردنظر بر قیمت مسکن
تورم		تغییرات یک انحراف معیار در تورم طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در نرخ تورم (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی در اواخر دوره تأثیر مثبت و قوی بر قیمت مسکن داشته است.
نرخ ارز		تغییرات یک انحراف معیار در نرخ ارز طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در نرخ ارز (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر مثبت و ضعیف در اواخر دوره تأثیر مثبت قوی بر قیمت مسکن داشته است.
نقدینگی		تغییرات یک انحراف معیار در نقدینگی طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در نقدینگی (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی، در اواسط دوره تأثیر مثبت و قوی در اواخر دوره تأثیر مثبت و بسیار قوی بر قیمت مسکن داشته است.
رشد اقتصادی		تغییرات یک انحراف معیار در نرخ رشد اقتصادی طی زمان بر قیمت مسکن کاهششی بوده (محور افقی) و تغییرات یک انحراف معیار در نرخ رشد اقتصادی (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر منفی و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر منفی و نسبتاً قوی در اواخر دوره تأثیر منفی و قوی بر قیمت مسکن داشته است.
تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن		تغییرات یک انحراف معیار در نرخ تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر مثبت و ضعیف در اواخر دوره تأثیر مثبت و قوی بر قیمت مسکن داشته است.

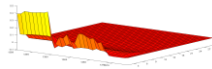
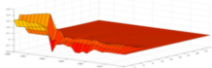
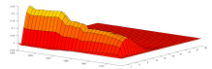
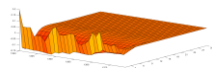
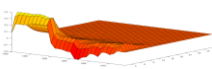
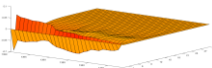
تغییرات یک انحراف معیار در مطالبات معوق طی زمان بر قیمت مسکن کاهشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در مطالبات معوق (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر منفی و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر منفی و نسبتاً ضعیف در اواخر دوره تأثیر منفی و قوی بر قیمت مسکن داشته است.		مطالبات معوق و افزایش بدهی بانکها
تغییرات یک انحراف معیار در حجم دارایی‌های ثابت بانکها طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده (محور افقی) و تغییرات یک انحراف معیار در حجم دارایی‌های ثابت بانکها (محور عرضی) ابتدای دوره اثر مثبت و ضعیف، اواسط دوره اثر مثبت و ضعیف و اواخر دوره اثر مثبت و ضعیفی بر قیمت مسکن دارد.		حجم دارایی‌های ثابت بانکها
با توجه به نمودار تغییرات یک انحراف معیار در شاخص قیمت زمین در تهران طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در شاخص قیمت زمین در تهران (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و قوی، در اواسط دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی در اواخر دوره تأثیر مثبت و خیلی قوی بر قیمت مسکن داشته است.		شاخص قیمت زمین در تهران
تغییرات یک انحراف معیار در شاخص تحریم طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده (محور افقی) و تغییرات یک انحراف معیار در شاخص تحریمها (محور عرضی) ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، اواسط دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی و در اواخر دوره تأثیر مثبت ضعیف بر قیمت مسکن داشته است.		شاخص تحریمها
با توجه به نمودار تغییرات یک انحراف معیار در جمعیت طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده (محور افقی) و تغییرات یک انحراف معیار در شاخص جمعیت (محور عرضی) ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر مثبت و ضعیف در اواخر دوره تأثیر مثبت و قوی بر قیمت مسکن داشته است.		جمعیت
تغییرات یک انحراف معیار در مالیات بر مسکن طی زمان بر قیمت مسکن حرکت U شکل دارد (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در شاخص مالیات بر مسکن (محور عرضی) ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، اواسط دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی و اواخر دوره تأثیر منفی و قوی بر قیمت مسکن دارد.		مالیات بر مسکن

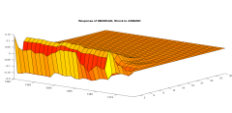
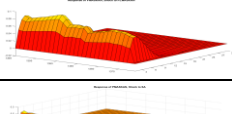
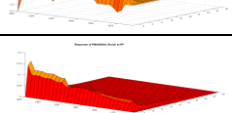
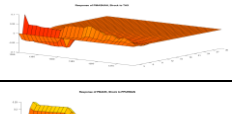
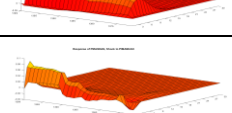
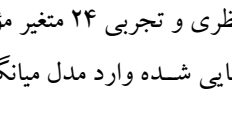
تغییرات یک انحراف معیار در ضریب شهرنشینی طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده (محور افقی) و تغییرات یک انحراف معیار در شاخص ضریب شهرنشینی (محور عرضی) ابتدای دوره تأثیر مثبت و قوی، اواسط دوره تأثیر مثبت و خیلی قوی در اواخر دوره تأثیر مثبت و بسیار قوی بر قیمت مسکن داشته است.		ضریب شهرنشینی
تغییرات یک انحراف معیار در شاخص بهای مصالح ساختمانی طی زمان بر قیمت مسکن افزایشی بوده است (محور افقی). تغییرات یک انحراف معیار در شاخص بهای مصالح ساختمانی (محور عرضی) در ابتدای دوره تأثیر مثبت و ضعیف، در اواسط دوره تأثیر مثبت و نسبتاً قوی در اواخر دوره تأثیر مثبت و قوی بر قیمت مسکن داشته است.		شاخص بهای مصالح ساختمانی

منبع: محاسبات محقق

جدول زیر میزان اثرگذاری هر یک از متغیرهای موردنظر بر قیمت مسکن را نشان می‌دهد. میزان اثرگذاری متغیر در نقطه‌ای از زمان به اتمام می‌رسد که ارتفاع نمودار با محور افقی هم‌تراز شود. به بیان دیگر اگر ارتفاع متغیر نسبت به نقطه موردنظر صفر باشد اثرگذاری شوک وجود ندارد.

جدول (۵): شوک دائمی متغیرهای منتخب بر قیمت مسکن

میزان اثرگذاری متغیر موردنظر بر قیمت مسکن	میزان شوک دائمی	نام متغیر
طول دوره اثرگذاری تورم بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۹ دوره، در میان‌مدت ۶ دوره و در بلندمدت ۶ دوره عنوان نمود.		تورم
طول دوره اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۲ دوره، در میان‌مدت ۹ دوره و در بلندمدت ۱۲ دوره عنوان نمود.		نرخ ارز
طول دوره اثرگذاری نقدینگی بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۸ دوره، در میان‌مدت ۲۱ دوره و در بلندمدت ۲۴ دوره عنوان نمود.		نقدینگی
طول دوره اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۲ دوره، در میان‌مدت ۹ دوره و در بلندمدت ۱۵ دوره عنوان نمود.		رشد اقتصادی
طول دوره اثرگذاری تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۲ دوره، در میان‌مدت ۹ دوره و در بلندمدت ۱۵ دوره عنوان نمود.		تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن
طول دوره اثرگذاری مطالبات معوق بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۲ دوره، در میان‌مدت ۱۲ دوره و در بلندمدت ۹ دوره عنوان نمود.		مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک‌ها

حجم دارایی‌های ثابت بانک‌ها		طول دوره اثرگذاری حجم دارایی‌های ثابت بانک‌ها بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۸ دوره، در میان‌مدت ۱۲ دوره و در بلندمدت ۱۸ دوره عنوان نمود.
شاخص قیمت زمین در تهران		طول دوره اثرگذاری شاخص قیمت زمین در تهران بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۵ دوره، در میان‌مدت ۱۸ دوره و در بلندمدت ۲۱ دوره عنوان نمود.
شاخص تحریم‌ها		طول دوره اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۹ دوره، در میان‌مدت ۱۵ دوره و در بلندمدت ۱۲ دوره عنوان نمود.
جمعیت		طول دوره اثرگذاری جمعیت بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۶ دوره، در میان‌مدت ۹ دوره و در بلندمدت ۱۲ دوره عنوان نمود.
مالیات بر مسکن		طول دوره اثرگذاری مالیات بر مسکن بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۹ دوره، در میان‌مدت ۱۲ دوره و در بلندمدت ۱۲ دوره عنوان نمود.
ضریب شهرنشینی		طول دوره اثرگذاری ضریب شهرنشینی بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۱۵ دوره، در میان‌مدت ۱۸ دوره و در بلندمدت ۲۱ دوره عنوان نمود.
شاخص بهای مصالح ساختمانی		طول دوره اثرگذاری ضریب شاخص بهای مصالح ساختمانی بر قیمت مسکن در کوتاه‌مدت ۹ دوره، در میان‌مدت ۱۲ دوره و در بلندمدت ۹ دوره عنوان نمود.

منبع: محاسبات محقق

بحث و نتیجه

بر اساس مبانی نظری و تجربی ۲۴ متغیر مؤثر بر بخش عرضه و تقاضای بازار مسکن شناسایی شدند. متغیرهای شناسایی شده وارد مدل میانگین‌گیری پویا گردیدند و در نهایت با استفاده از رویکرد الگوی موردنظر مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن تعیین شدند. بر اساس نتایج، مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر قیمت مسکن در اقتصاد ایران عبارت‌اند از متغیرهای تورم؛ نرخ ارز؛ نقدینگی؛ رشد اقتصادی؛ تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن؛ مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک‌ها؛ حجم دارایی‌های ثابت بانک‌ها؛ شاخص قیمت زمین در تهران؛ شاخص تحریم‌ها؛ جمعیت؛ مالیات بر مسکن؛ ضریب شهرنشینی و شاخص بهای مصالح ساختمانی. بر اساس نتایج متغیرهای تورم؛ نرخ ارز؛ نقدینگی؛ تسهیلات پرداختی بانک‌ها برای مسکن؛ حجم دارایی‌های ثابت بانک‌ها؛ شاخص قیمت زمین در تهران؛ شاخص تحریم‌ها؛ جمعیت؛ ضریب شهرنشینی و شاخص بهای مصالح ساختمانی تأثیر مثبت و متغیرهای رشد اقتصادی؛ مطالبات معوق و افزایش بدهی بانک‌ها و مالیات بر مسکن تأثیر منفی بر قیمت مسکن دارند. بر اساس نتایج تورم بالاترین درصد تجزیه واریانس و تغییرات را بر متغیر قیمت مسکن داشته‌اند؛ همچنین بر اساس نتایج مدل - TVP

VAR مشاهده گردید که شوک تأثیر متغیرهای مؤثر منتخب در قیمت مسکن در دهه اخیر افزایش یافته است. نتایج تحقیق در راستای نتایج مطالعات: (Gong et al., 2017؛ Ortok & Trons, 2017؛ Amjadi et al., 2021؛ Adalatkah & Hosseininia, 2021) است. مطالعه امجدی و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهد نرخ ارز و شاخص نااطمینانی نرخ ارز بر قیمت مسکن مثبت و معنادار است و نتایج بررسی عدالتخواه و حسینی (۲۰۲۱) نیز بیانگر این است که در تهران متغیرهای درآمد سرانه، رشد حجم پول و تورم، رشد تسهیلات بانکی به بخش مسکن، نرخ سود بلندمدت و شاخص بازده نقدی بازار سهام اثر معنی‌داری بر قیمت مسکن دارند.

بر اساس نتایج حاصله بهبود برخی از متغیرهای اثرگذار بر قیمت مسکن نیازمند اصلاحات ساختاری، شرایط سیاسی و اقتصادی در سطح کلان کشور است از قبیل بهبود روابط بین‌الملل در جهت تعدیل آثار تحریم از قبیل رشد نرخ ارز و دقت نظر در تدوین و اجرای سیاست‌های پولی در جهت کنترل تورم به‌عنوان عاملی مهم و اثرگذار بر نوسانات قیمت مسکن. در مقابل برخی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر قیمت مسکن متغیرهایی هستند که می‌توان در افق زمانی کوتاه‌مدت تر و با برنامه‌ریزی مجزا شرایط هر یک را بهبود داد تا عاملی در جهت تشدید نوسانات قیمت مسکن محسوب نگردد. برخی از این عوامل به شرح زیر است که پیشنهادهاى مربوطه نیز مختصراً ارائه می‌گردد:

سیاست‌های مالیاتی: برای مواجهه با بحران مسکن ابزارهای مالیاتی اگر به‌درستی طراحی شده و اجرا شوند و بر نرخ مؤثری بنا شوند می‌توانند در کاهش این بحران نقش بسزایی ایفا کنند. مالیات بر عایدی سرمایه در بخش مسکن باید بازارهای موازی بازار مسکن را مانند بازار سکه، ارز، سهام و خودرو را نیز در برگیرد تا بتواند نقش کارسازی داشته باشد.

نوسازی بافت‌ها: پیشنهاد می‌گردد برنامه‌ریزان امر، طرح‌هایی که بتوانند الگوی مبتنی بر ارزش مبادله‌ای را به الگوی مبتنی بر ارزش مصرفی تبدیل کنند و نوسازی بافت‌های فرسوده را در قالب تعاونی و غیرسوداگران پیگیری کنند، ارائه شود.

سیاست‌های کاهش هزینه ساخت: استفاده از تکنولوژی‌های نوین یا همان صنعتی‌سازی نیز به‌نوبه خود راهگشاست. با به‌کارگیری این تکنولوژی‌ها سرعت انجام کار و بهره‌وری افزایش یافته، اتلاف انرژی کم‌تر بوده و مسکن مقاوم‌تر و باکیفیت‌تری تولید می‌شود. تحول ساختاری در سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و توزیع عادلانه منابع برای توقف یا کاهش سودبری سرمایه‌داری بزرگ املاک شهری گامی راهبردی برای حل بحران مسکن و از میان برداشتن منافع سوداگران وابسته رانت‌جو به نفع اقشار متوسط و فرودست.

سیاست‌های اسکان: استفاده از روش‌های نوین تأمین مالی با هدف تقلیل فشارهای مربوط به بازپرداخت اقساط و سیاست‌های مربوط به واگذاری زمین و تراکم ساختمانی با هدف کاهش هزینه تمام‌شده از جمله راهکارهای پذیرفته شده در تمامی کشورها به‌منظور کمک به اقشار ضعیف جامعه است که در کشور ما تاکنون این ابزارها یا تعریف نشده‌اند و یا در صورت وجود از آن‌ها استفاده شایسته نشده است.

سیاست‌های مطالبات معوق: با توجه به نتایج تحقیق و معنی‌دار بودن اثر قیمت مسکن بر مطالبات غیر جاری بانک‌ها در دوره مورد بررسی به نظر می‌رسد سیاست‌گذار و مقام ناظر بایستی قیمت مسکن را به‌عنوان شاخص کلیدی مؤثر بر ثبات بانک‌ها در نظر بگیرند. در این زمینه ارائه چارچوبی برای کنترل روابط بین قیمت مسکن، وام بانکی و خسارت وام مطلوب است.

سیاست‌های تسهیلاتی: پیشنهاد می‌شود با هدف جلوگیری از تحریک تقاضای بالقوه و افزایش قیمت مسکن، سهم تسهیلات بانکی اعطایی برای خرید مسکن کاهش و در مقابل، سهم تسهیلات بانکی اعطایی جهت ساخت مسکن افزایش یابد و سپس تسهیلات تخصیص‌یافته جهت ساخت مسکن به قراردادهای بلندمدت فروش اقساطی و اجاره به شرط تملیک تبدیل گردد. همچنین، نرخ سود تسهیلات بانکی نیز می‌تواند از بُعد هزینه‌بر قیمت مسکن مؤثر باشد؛ بنابراین، در بازار مسکن هم عوامل طرف عرضه و هم عوامل طرف تقاضا بایستی نظارت و کنترل گردد.

References

- Adalatkhah, D., & Hosseininia, M. (2021). *Evaluation of factors affecting housing prices in Tehran between 2006 until 2020*, Seventh Annual International Congress on Civil Engineering, Architecture and Urban Development, Tehran. (In Persian)
- Akbari, J.; Bakhtiari, S.; Sameti, M., & Ranjbar, H. (2017). Surveying The Monetary Shocks Impact on The Income-Expenditure Relationship in The Iran's Government with The Approach Of TVPFAVAR, *Economic Modelling*, 4(36), 53-73. (In Persian)

Aloei, J.W., & Jamazi, J. E. (2010). Assessing the transmission of monetary policy shocks using time-varying parameter dynamic factor models, *Journal of Policy and Modeling*, 32.

Amjadi, M.H.; Shakibaei, A., & Jalai, A. (2022). The impact of exchange rate, exchange rate uncertainty and covid 19 pandemic on housing prices (case study: Tehran). *Economic Research of Iran*, 27(92): 213-241. (In Persian).

Bai, J. & Perron, P. (2003). Computation and Analysis of Multiple Structural Change Models, *Journal of Applied Econometrics*, 18, 1-22.

Berger, A. N., & Udell G. F. (1998). The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of banking and finance*. 22 (6-8): 613-73.

Blackley, D. (1999). The Long-run Elasticity of New Housing Supply in The United States. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 18(1), 25- 42.

Chakraborty, I.; Goldstein, I., & MacKinlay, A. (2018). Housing price booms and crowding-out effects in bank lending. *The Review of Financial Studies*, 31(7), 2806-2853.

Chow, G.C. (1975). Tests for Inequality between Sets of Coefficients in Two Linear Regression, *Econometrica*, 28, 591-605.

Cloyne, J.; Huber, K.; Ilzetzki, E., & Kleven, H. (2019). The effect of house prices on household borrowing: A new approach. *American Economic Review*, 109(6), 2104-36.

Eghdami Kevich, P. (2014). *Evaluation of the impact of bank loans on employment in the housing and construction sector (Markov Switching Based Nonlinear Tests)*, Master's thesis, Tabriz University. (In Persian).

Farahani Fard, S.; Adeli, O.; Fathi, M. R., & Gholipour, F. (2021). Econometric Analysis of the Impact of Mortgage Bank Facility Payments on the Housing Sector's Value Added. *Commercial Surveys*, 19(107), 63-76. [In Persian].

Filotto, U.; Giannotti, C.; Mattarocci, G., & Scimone, X. (2018). Residential mortgages, the real estate market, and economic growth: evidence from Europe. *Journal of Property Investment & Finance*, 36(6), 552-577.

Follain, J. R., & Jimenez, E. (1985). The Demand for Housing Characteristics in Developing Countries. *Urban Studies*, 22(5), 421-432.

Gong, L.; Wang, C.; Fuyang Z., & Zou, H. (2017). Land-price dynamics and macroeconomic fluctuations with nonseparable preferences, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 83, 149-161.

Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica*, 57(2), 357-384.

Heydari, H. (2018). Constructing a Factor Augmented VAR Model to Analyze Transmission of Oil and Monetary Shocks to Iranian Economy. *Journal Of Economic Modeling Research*, 9(34), 71-105.

Kenny, G. (1999). Modelling the Demand and Supply Sides of The Housing Market: Evidence from Ireland. *Economic Modelling*, 16(3), 389-409.

Khezri, M. (2015). *Investigating the dynamics of inflation in Iran's economy and modeling inflation using dynamic models*, doctoral dissertation, Tarbiat Modares University. (In Persian).

Koop, G. & Korobilis, D. (2011). UK macroeconomic forecasting with many predictors: Which models forecast best and when do they do so? *Economic Modelling*, 28(5), 2307–2318.

Koop, G., & Korobilis, D. (2012). Forecasting Inflation Using Dynamic Model Averaging. *International Economic Review*, 53, 867- 886.

Koop, G., & Potter, S. (2004). Forecasting in Dynamic Factor Models using Bayesian Model Averaging. *The Econometrics Journal*, 7, 550-565.

Lee, N. J., & Engong, S. (2005). Upward Mobility, House Price Volatility, and Housing Equity. *Journal of Housing Economics*, 14(2), 127-146.

Marzban, H., & Nejati, M. (2009). Structural Breakdown in The Inflation Persistence and Philips Curve in Iran, *Economic Modeling, ISC8*, 1-26. (In Persian)

Nourizadeh, M. (2013), *Investigating the effect of the net balance of the facilities granted by banks on the added value of each economic sector*, Master's thesis, Islamic Azad University, Central Tehran branch. (In Persian)

Ortok, M., & Trons, K. (2017). Forecasting house-price growth in the Euro area with dynamic model averaging. *The North American Journal of Economics and Finance* 38: 70–85.

Somerville, C. T. (1999). Residential Construction Costs and the Supply

of New Housing. Endogeneity and Bias in Construction Cost Indexes. *Journal of Real Estate Financeand Economics*.18(1), 43- 62.

Stock, J., & Watson, M. (2006). *Macroeconomic forecasting using many predictors*. In: Elliott, G., Granger, C., Timmerman, A. (Eds.), *Handbook of Economic Forecasting*. North Holland, Amsterdam.

Sun, Q.; Feng, Y.; Tang, Y.; Kuang, W., & Javeed, S. A. (2022). *The relationship amid land finance and economic growth with the mediating role of housing prices in China*. *Frontiers in Psychology*, 13.