

**Applied Economics Studies, Iran (AESI)**P. ISSN:2322-2530 & E. ISSN: 2322-472X - Journal Homepage: <https://aes.basu.ac.ir/>

Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran. Owner & Publisher: Bu-Ali Sina University.

© Copyright © 2026 The Authors. Published by Bu-Ali Sina University.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Investigating the Mechanism of Housing Price Transmission Among Iranian Metropolises

Roozbeh Balounejad Nouri¹ , Amir Ali Farhang² , Farshad Omid Jiyvan³ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30988.3794>

Received: 2025/05/16; Revised: 2025/07/02; Accepted: 2024/07/15

Pp: 45-84

Abstract

This study examines the dynamics of housing price transmission among major Iranian metropolitan areas from September 2011 to August 2024. Using a Time-Varying Parameter Vector Autoregressive (TVP-VAR) model and network-based indicators, including the Total Connectedness Index (TCI), Net Total Directional Connectedness (NTDC), and Pairwise Connectedness Index (PCI), it analyzes as the structure, intensity, and direction of price transmission across regional markets. Findings reveal a persistent core-periphery structure, with provinces such as Tehran, Alborz, Isfahan, and Fars acting as primary transmitters of price shocks, while Zahedan, Ilam, Bojnurd, and Zanzan remain chronic receivers. The TCI indicates heightened market connectedness during the 2018–2020 economic turmoil, followed by a decline as macroeconomic volatility subsided. The PCI suggests that bilateral linkages weaken during instability, polarizing the price transmission network. This study emphasizes the need for spatially-aware, network-informed housing policies. Uniform strategies ignoring regional transmission roles may exacerbate inequality and instability. Recommendations include developing a spatial policy map guided by TCI and NTDC and creating a national real-time housing price monitoring system. Additionally, stabilization efforts should focus on shock-transmitting regions, with financial intermediaries established in peripheral provinces.

Keywords: Housing Price Transmission, TVP-VAR Model, Network Analysis, Spatial Policy, Price Spillover.

JEL Classification: R31, C32, R58, G15.

1. Associate Professor, Department of Economics, Economic Affairs Research Institute, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

Email: s_farhang@pnu.ac.ir

3. M.A. in Economics, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Zanzan University, Zanzan, Iran.

Citations: Balounejad Nouri, R., Farhang, A. & Omid Jiyvan, F., (2026). "Investigating the Mechanism of Housing Price Transmission Among Iranian Metropolises". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(56): 45-84. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30988.3794>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_6153.html?lang=en

1. Introduction

Housing price fluctuations, driven by macroeconomic variables, policy shifts, and migration trends, significantly impact urban markets. In Iran, these fluctuations are amplified by structural inflation, currency instability, and sanctions ([Ghaederahmati & Zargham-Fard, 2021](#)). Major cities like Tehran, Isfahan, Mashhad, and Shiraz, with distinct supply-demand frameworks and socio-economic roles, influence broader market trends. This study investigates whether price shocks in core cities like Tehran propagate to other metropolitan areas, forming wave-like or hierarchical transmission patterns. Addressing this question is crucial for regional planning and targeted policymaking. While international studies have modeled such spillovers using spatial econometrics and network theory ([Zhang et al., 2020 a](#); [Liu et al., 2023](#)), Iranian research has largely focused on static price convergence. By leveraging the TVP-VAR model, this study dynamically maps the flow of housing price shocks and highlights the role of regional structures.

2. Materials and Methods

This study employs a Time-Varying Parameter Vector Autoregressive (TVP-VAR) model to capture time-varying relationships between variables. Monthly housing price data for 28 provincial capitals were collected from September 2011 to August 2024. From these data, the Total Connectedness Index (TCI), Net Total Directional Connectedness (NTDC), and Pairwise Connectedness Index (PCI) were computed to analyze system-wide and bilateral connectedness. TCI measures overall synchronization among regional markets. It showed a notable increase during the 2018–2020 macroeconomic crisis, indicating stronger inter-market co-movements under economic shocks ([Diebold & Yilmaz, 2009](#)). NTDC identifies net transmitters and receivers, with Tehran, Alborz, Fars, and Isfahan acting as consistent price shock originators, while Zahedan, Bojnurd, Ilam, and Zanzan frequently absorbed these shocks without reciprocation. The PCI revealed sharp polarization in bilateral transmission relationships during instability periods, weakening mutual interactions among cities. This suggests that crises diminish symmetric price influences and amplify unidirectional dependencies ([Chen et al., 2024](#)).

2. Data

The dataset comprises monthly average housing prices from 28 Iranian provincial capitals. Provinces with incomplete data (e.g., Shahrekord, Yasuj, Birjand) were excluded. Statistical diagnostics, including skewness, kurtosis, and stationarity tests, confirmed the data's suitability for dynamic modeling ([Mohammadi et al., 2023](#)). Tehran exhibited the

highest average price growth and volatility, while provinces like Yazd showed lower averages but extreme fluctuations. Several provinces, including Zanjan and Zahedan, displayed non-normal distributions and high kurtosis, indicating susceptibility to abrupt price movements. The Elliott-Rothenberg-Stock (ERS) test confirmed the stationarity of all series. Significant autocorrelation in Q and Q² tests indicated persistent temporal dependence, validating the use of dynamic modeling frameworks like TVP-VAR (Antonakakis *et al.*, 2021).

4. Discussion

The findings highlight entrenched spatial inequality in Iran's housing market. The core-periphery framework, where central cities exert dominant influence over peripheries, remains resilient across economic cycles. Spatial position, market depth, and institutional quality collectively shape transmission roles (Ghaederahmati & Zargham-Fard, 2020). Economic instability, whether from sanctions, inflation, or pandemics, exacerbates these imbalances. The erosion of bilateral price relations during crises underscores market fragmentation. Some intermediate provinces (e.g., Bushehr, Hamedan) oscillated between acting as transmitters or receivers, highlighting their contingent role as conduits. These insights reveal the limitations of homogeneous housing policies. A one-size-fits-all approach neglects transmission roles and could amplify disparities. Instead, policy tools must account for local market dynamics, price leadership roles, and systemic vulnerabilities (Tajrishi & Vesal, 2021).

5. Conclusion

This study concludes that Iran's housing market exhibits a persistent core-periphery structure, with price transmissions flowing from economically dominant provinces to less connected regions. The TVP-VAR model, enhanced by TCI, NTDC, and PCI metrics, effectively captured evolving interdependencies across space and time (Liu *et al.*, 2023). Spatially-aware, network-sensitive policies are essential to mitigate market instability and regional inequality. Recommended measures include :

- Develop territorial housing policy maps using connectedness indices .
- Implement a real-time national housing price database .
- Target volatility control in transmitter provinces .
- Establish financial intermediaries in receiver regions.

These measures could buffer peripheries from systemic shocks and promote equitable market participation. Future research should integrate migration flows, investment behavior, and urban planning policies to further elucidate price transmission dynamics.

Acknowledgments

The authors would like to thank the respected reviewers for their valuable comments and suggestions, which significantly improved the quality of the manuscript.

Author Contributions

Methodology and data analysis (45%) were carried out by the first author, conceptualization and writing of theoretical foundations (30%) were carried out by the second author, and writing of the introduction and empirical literature (25%) was carried out by the third author.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
 چاپی: ۲۵۲۰-۲۳۲۲؛ چاپی الکترونیکی: ۴۷۲۸-۲۳۲۲ - وبسایت نشریه: <https://aes.basu.ac.ir>
 نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
 حق انتشار این مستند، متعلق به نویسنده(گان) آن است. ۱۴۰۴ - ناشر این مقاله، دانشگاه بوعلی سینا است.
 این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
 آدرس زیر مجاز است.
 Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



بررسی مکانیسم انتقال قیمت مسکن بین کلان شهرهای ایران

روزبه بالونژادنوری^۱، امیرعلی فرهنگ^۲، فرشاد امیدجیوان^۳

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30988.3794>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۶، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴

صص: ۸۴-۴۵

چکیده

مطالعه و تحلیل رابطه اتصال و سرریز قیمت‌ها در بخش مسکن به عنوان یکی از موضوعات چندبُعدی و پیچیده در حوزه اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری همواره مورد بررسی پژوهشگران و کارشناسان بوده است. این مسئله نه تنها از عوامل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر می‌پذیرد، بلکه به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی در ارزیابی بازارهای مالی و بخش مسکن نقش به‌سزایی ایفا می‌کند. مطالعه حاضر با بهره‌گیری از رویکرد اتصال و چارچوب مدل سازی TVP-VAR و سه شاخص اتصال کل (TCI)، شاخص اتصال کل جهت‌دار (NTDC) و شاخص اتصال زوجی (PCI) به تحلیل پویای سازوکار انتقال قیمت مسکن میان استان‌های کشور ایران در بازه زمانی شهریور ۱۳۹۰ تا مرداد ۱۴۰۳ ه.ش. می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهند که ساختار بازار مسکن ایران دارای ویژگی‌های مرکز-پیرامون پایدار بوده و استان‌هایی مانند: تهران، اصفهان، فارس و البرز نقش انتقال‌دهنده اصلی تکانه‌های قیمتی را ایفا کرده‌اند. در مقابل، استان‌هایی نظیر: زاهدان، ایلام، بجنورد و زنجان به‌طور مزمین در موقعیت دریافت‌کننده قرار داشته‌اند. تحلیل شاخص TCI نشان می‌دهد که در دوره‌های زمانی ۱۳۹۷-۱۳۹۹ ه.ش.، هم‌بستگی ساختاری میان بازارهای منطقه‌ای افزایش یافته و پس از فروکش کردن نوسانات، تمایل به گسست و استقلال عملکردی افزایش یافته است. علاوه بر این، نتایج شاخص PCI نشان می‌دهد که در شرایط بی‌ثباتی، روابط دوجانبه میان استان‌ها تضعیف شده و ساختار شبکه قیمتی به شدت قطبی و یک‌طرفه شده است. در مجموع، یافته‌ها تأکید دارند که سیاست‌گذاری در بازار مسکن نیازمند رویکرد فضا-محور و شبکه‌محور است و اتخاذ سیاست‌های یکسان بدون ملاحظه جایگاه انتقالی استان‌ها می‌تواند موجب تشدید نابرابری و بی‌ثباتی منطقه‌ای شود. تدوین نقشه سیاست‌گذاری فضا-محور بر اساس TCI و NTDC به جای سیاست‌های یکپارچه، ایجاد سامانه ملی قیمت‌گذاری لحظه‌ای مسکن، اصلاح نظام بودجه‌بندی مسکن استانی، تمرکز سیاست مهار نوسانات در استان‌های انتقال‌دهنده، ایجاد نهادهای واسطه‌گری مالی رسمی در استان‌های گیرنده، تقویت آمایش فضایی در سیاست مسکن و مدیریت جریان سرمایه مهاجر از مرکز به پیرامون از پیشنهادها برای تحقیق حاضر می‌باشد.

کلیدواژگان: سرایت قیمتی، اتصال بازار مسکن، مدل TVP-VAR، تحلیل شبکه.

طبقه‌بندی JEL: R31, C32, R58, G15.

۱. دانشیار گروه اقتصاد، پژوهشکده امور اقتصادی، تهران، ایران.

Email: r.balounejad@earec.ac.ir

۲. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: s_farhang@pnu.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

Email: farshadomid1400@gmail.com

ارجاع به مقاله: بالونژادنوری، روزبه؛ فرهنگ، امیرعلی؛ و امیدجیوان، فرشاد. (۱۴۰۴). «بررسی مکانیسم انتقال قیمت مسکن بین کلان‌شهرهای ایران». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۴(۵۶): ۴۵-۸۴. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30988.3794>
 صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://aes.basu.ac.ir/article_6153.html

۱. مقدمه

یکی از خصوصیات برجسته ادبیات اخیر در حوزه بازار مسکن، تأکید بر قیمت‌های مسکن در سطح منطقه‌ای است (تسای^۱، ۲۰۲۵). نوسانات قیمت‌های نسبی مسکن در سطح منطقه‌ای می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر فعالیت‌های اقتصادی آن ناحیه، از جمله تغییر در تصمیمات سرمایه‌گذاری، الگوی مهاجرت و سیاست‌های توسعه منطقه‌ای داشته باشد (آلادانگادی^۲، ۲۰۱۷). در ایران نیز، نوسانات شدید قیمت مسکن در کلان‌شهرها همواره یکی از چالش‌های اصلی اقتصادی بوده است (بالونژاد نوری و فرهنگ، ۱۴۰۱؛ جعفرپور، ۱۴۰۰). عواملی نظیر تحریم‌ها، بی‌ثباتی نرخ ارز، تورم ساختاری، و نوسانات سیاست‌های پولی، بازار مسکن کشور را به شدت متأثر ساخته و ضرورت تحلیل رفتار درون منطقه‌ای و بین منطقه‌ای قیمت مسکن را افزایش داده است (قائدرحمتی و رضایی، ۱۴۰۳؛ دیاس و دوارته^۳، ۲۰۱۹). با وجود مطالعات متعدد پیرامون روندهای قیمتی در بازار مسکن ایران، مسأله‌چگونگی انتقال قیمت مسکن بین کلان‌شهرها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که بررسی دقیق مکانیسم‌های انتقال قیمت می‌تواند تصویری روشن از میزان یکپارچگی بازارهای منطقه‌ای و تأثیرات متقابل اقتصادی بین شهرها ارائه دهد (یون^۴، ۲۰۲۴ a؛ محمدی و همکاران، ۱۴۰۲). به بیان دیگر، پرسش اساسی این پژوهش آن است که: آیا شوک‌های قیمتی بازار مسکن در کلان‌شهری مانند تهران، به صورت موجی به دیگر کلان‌شهرهای کشور منتقل می‌شود؟ و این انتقال از چه الگوی زمانی و مکانی تبعیت می‌کند؟ این مسأله از آن جهت مهم است که بازار مسکن ایران از تنوع‌های مکانی قابل توجهی برخوردار است (الوندی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۲؛ بالونژاد نوری و همکاران، ۱۴۰۴). کلان‌شهرهایی نظیر تهران، مشهد، اصفهان و شیراز نه تنها تفاوت‌های ساختاری در تقاضا و عرضه دارند، بلکه به دلیل جایگاه اقتصادی-اجتماعی خود، می‌توانند بر یکدیگر تأثیرگذار باشند و نوسانات می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی از جمله رشد جمعیت، مهاجرت، تغییرات اقتصادی و اجتماعی، و همچنین سیاست‌های دولتی باشد (فرد، ۱۳۹۶؛ رجایی و همکاران، ۱۴۰۳؛ ناظمی و رفیعان، ۱۳۹۹). در نتیجه، مطالعه الگوی سرریز^۵ قیمت‌ها میان این شهرها، می‌تواند درک جدیدی از پویایی فضایی بازار مسکن ارائه دهد و در طراحی سیاست‌های متمرکز یا منطقه‌محور، راهگشا باشد.

در ادبیات بین‌المللی، مفهوم انتقال قیمتی در بازار مسکن، به صورت فضایی و زمانی مدل‌سازی شده و اثرات موجی^۶ و سرریز بین منطقه‌ای بررسی شده‌اند (گریگورویا و لی^۷، ۲۰۱۹؛ سیپولینی و پارلا^۸، ۲۰۲۰). اما در ایران، این جنبه از بازار مسکن کمتر کاویده شده و همین موضوع، شکاف مهمی در ادبیات داخلی ایجاد کرده است. بنابراین، پژوهش حاضر در تلاش است تا با بهره‌گیری از روش‌های تجربی و اقتصادسنجی، الگوی انتقال قیمت مسکن بین کلان‌شهرهای ایران را شناسایی کرده و عوامل مؤثر بر شدت و جهت این انتقال‌ها را تحلیل کند.

¹ Tsai² Aladangady³ Dias & Duarte⁴ Yoon⁵ Spillover⁶ Ripple Effect⁷ Grigoryeva & Lee⁸ Cipollini & Parla

مکانیسم‌های انتقال قیمت مسکن به معنای فرآیندهایی است که در آن قیمت مسکن در یک منطقه به قیمت مسکن در منطقه دیگر منتقل می‌شود (یانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۱). پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که بحران‌های اقتصادی و سیاست‌های مسکن تأثیر قابل توجهی بر نوسانات قیمت در مناطق مختلف دارند و اهمیت پویایی‌های منطقه‌ای را در بازارهای مسکن برجسته می‌کند (پارک و جانگ^۲، ۲۰۲۴). به عنوان مثال، یک مطالعه در مورد بازار مسکن بریتانیا نشان می‌دهد که قیمت‌های مسکن در منطقه جنوب شرقی بیرونی بیشترین تأثیر را بر تعاملات منطقه‌ای دارند، به‌ویژه زمانی که بازارها به هم متصل هستند (ژانگ و همکاران^۳، ۲۰۲۰ a). علاوه بر این، پژوهش‌های پیشین در مدل‌سازی پویایی بازار مسکن، اغلب بر انتشار فضایی تغییرات قیمت از یک مرکز اصلی در شبکه‌های جغرافیایی منطقه‌ای یا ملی تمرکز داشته‌اند و نشان می‌دهند که شوک‌های قیمتی با تأخیر سه‌ماهه از مرکز اصلی به سایر مناطق شهری منتقل می‌شوند و در مناطق دورتر تأخیر بیشتری دارند، که تأییدکننده وجود مفهوم اثر موجی درون کلان‌شهری است (گریگوریوا و لی^۴، ۲۰۱۹). افزون بر آن، پژوهشی دیگر با بهره‌گیری از داده‌های قیمت مسکن و حجم معاملات، پویایی‌های محلی بازار را تحلیل کرده و بر تأثیر شوک‌های منفی تقاضای مسکن از ۱۰ پایتخت منطقه‌ای ایتالیا و سرریز آن به بازارهای همسایه تمرکز دارد (سیپولینی و پارلا^۵، ۲۰۲۰). همچنین، مطالعات بین‌المللی نیز گرچه مفهوم سرریز را بررسی کرده‌اند، اما پژوهش‌هایی مانند (سیپولینی و پارلا، ۲۰۲۰) نشان می‌دهند که انتقال قیمت بین شهرها، همواره یکنواخت یا صرفاً تابع فاصله جغرافیایی نیست؛ بلکه ساختار بازار محلی، قوانین منطقه‌ای، و رفتار فعالان اقتصادی نیز بر آن اثرگذار است. بنابراین، بررسی هم‌بستگی بین قیمت مسکن در تهران و سایر کلان‌شهرها می‌تواند، نشان دهد که آیا افزایش قیمت در یک شهر به‌طور مستقیم بر قیمت در شهرهای دیگر تأثیر می‌گذارد یا خیر.

در چارچوب ادبیات مورد اشاره، پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا با تلفیق روش‌های اقتصادسنجی پویا و تحلیل ساختارهای شبکه‌ای، تصویری دقیق‌تر از فرآیند انتقال قیمت در بازار مسکن ایران ارائه دهد. برخلاف مطالعات پیشین که اغلب به هم‌گرایی یا وابستگی فضایی میان مناطق بسنده کرده‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از مدل TVP-VAR و شاخص‌های NPDC و NTDC به شناسایی شدت، جهت و پویایی روابط انتقالی میان بازارهای استانی در طول زمان می‌پردازد. همچنین، بررسی رفتار شبکه در بازه‌های زمانی پیش و پس از تکانه‌های کلان اقتصادی، امکان تحلیل تغییرات ساختاری در نظام قیمتی مسکن را فراهم می‌سازد. بدین ترتیب، نوآوری پژوهش حاضر نه تنها در استفاده از ابزار اقتصادسنجی، بلکه در رهیافت مفهومی آن به «شبکه انتقال قیمت» و فهم روابط سلسله‌مراتبی در فضای جغرافیایی بازار مسکن است.

با توجه به بیان مسأله فوق، نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری‌های مؤثر در حوزه مسکن و شهرسازی مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور ساختار مقاله به‌صورت زیر سازمان یافته است، بخش دوم به مبانی نظری و پیشینه تحقیق می‌پردازد. بخش‌های سوم و چهارم به روش تحقیق و تخمین و تحلیل مدل می‌پردازند و در نهایت نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی در بخش پنجم ارائه می‌شود.

¹ Yang *et al.*

² Park & Jung

³ Zhang *et al.*

⁴ Grigoryeva & Ley

⁵ Cipollini & Parla

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. عوامل تعیین کننده قیمت مسکن و نقش بحران های مالی

مسکن به عنوان یکی از نیازهای اساسی انسان ها، نه تنها در زندگی روزمره بلکه در اقتصاد کلان نیز دارای اهمیت ویژه ای است. قیمت مسکن به عنوان یک موضوع حیاتی در اقتصاد کلان و بازارهای مالی، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که می توان آن ها را به دو دسته کلی اقتصادی و غیر اقتصادی تقسیم کرد (کلشچوا^۱، ۲۰۲۱؛ آرنریک و همکاران^۲، ۲۰۲۴؛ مین و وایتهد^۳، ۲۰۲۰). در ادامه، عوامل مؤثر بر قیمت مسکن و تأثیر بحران های مالی بر این مقوله تحلیل خواهد شد.

عوامل اقتصادی به عنوان یکی از مهم ترین مؤلفه ها در تعیین قیمت مسکن شناخته می شوند. این عوامل شامل عوامل اقتصادی یکی از مؤلفه های اساسی در تعیین قیمت مسکن محسوب می شوند؛ زیرا این عوامل، از جمله نرخ بهره و سطح درآمد خانوار، به طور غیرمستقیم و از طریق تأثیرگذاری بر سازوکار عرضه و تقاضا، موجب تغییر در قیمت مسکن می گردند. به بیان دیگر، این متغیرها به عنوان عناصر شکل دهنده به عرضه و تقاضا، نقش واسطه ای در انتقال اثرات خود به بازار مسکن ایفا می کنند. نرخ بهره به عنوان یک عامل کلیدی، تأثیر به سزایی بر قیمت مسکن دارد. افزایش نرخ بهره معمولاً به کاهش تمایل افراد برای خرید مسکن منجر می شود، زیرا هزینه های مرتبط با وام گیری بیشتر می شود. به عنوان نمونه، پژوهش های انجام شده نشان می دهد که یک افزایش ۱ درصدی در نرخ بهره می تواند به کاهش ۱۰ درصدی در تقاضا برای مسکن منجر شود. این امر نشانه ای از ارتباط مستقیم بین نرخ بهره و قیمت مسکن است (استالکر^۴، ۲۰۲۴). علاوه بر آن، درآمد خانوار نیز تأثیر فراوانی بر قیمت مسکن دارد. با افزایش درآمد، تمایل به خرید مسکن افزایش یافته و در نتیجه، قیمت ها نیز رشد می کنند. بر اساس یک مطالعه، هر ۱۰۰۰ دلار افزایش در درآمد خانوار می تواند به افزایش ۵ درصدی در قیمت مسکن منجر گردد (اسمیت و جانسون^۵، ۲۰۱۹). این ارتباط، اهمیت درآمد خانوار را در تعیین قیمت مسکن به خوبی نشان می دهد. همچنین، قانون عرضه و تقاضا یکی از اصول کلیدی اقتصاد است که در بازار مسکن نیز صادق است. زمانی که تقاضا برای مسکن از عرضه بیشتر باشد، قیمت ها افزایش می یابند و در شرایط معکوس، قیمت ها کاهش می یابند. در دوران رکود اقتصادی که ساخت و ساز کاهش می یابد، معمولاً شاهد افزایش قیمت مسکن هستیم (گائو و همکاران^۶، ۲۰۲۰).

عوامل غیر اقتصادی نیز تأثیر چشم گیری بر قیمت مسکن دارند. سیاست های دولتی، تحولات اجتماعی و فرهنگی، و ویژگی های جغرافیایی از جمله این عوامل هستند. سیاست های دولتی می توانند نقش مهمی در بازار مسکن ایفا کنند. برای نمونه، برنامه های دولتی که بر تأمین مسکن ارزان متمرکزند، ممکن است به کاهش هزینه خرید مسکن منجر شوند (لی و همکاران^۷، ۲۰۲۲). افزون بر آن، شرایط جغرافیایی نیز بر قیمت مسکن

¹ Kleshcheva

² Arnerić *et al.*

³ Meen & Whitehead

⁴ Stahlecker

⁵ Smith & Johnson

⁶ Gao *et al.*

⁷ Li *et al.*

تأثیرگذار است. مناطقی که به خدمات عمومی و امکانات اجتماعی دسترسی بهتری دارند، معمولاً با قیمت‌های بالاتری مواجه می‌شوند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۲).

همچنین، بحران‌های مالی تأثیرات گسترده‌ای بر بازار مسکن دارند و می‌توانند سبب کاهش قیمت و تقاضا شوند (آنیلو و همکاران^۱، ۲۰۱۷؛ فرهنگ، ۱۴۰۱). در جریان بحران‌های مالی، مانند بحران مالی جهانی ۲۰۰۸ م، شاهد افت قابل توجهی در قیمت مسکن در کشورهای مختلف بودیم. برای مثال، گزارشی از بانک جهانی در سال ۲۰۱۰ م. نشان می‌دهد که قیمت مسکن در ایالات متحده به واسطه این بحران حدود ۳۰ درصد کاهش پیدا کرد. این افت قیمت اغلب به دلیل کاهش تقاضا و افزایش نرخ بیکاری ناشی از بحران اقتصادی است. علاوه بر این، بحران‌های مالی می‌توانند رفتار خریداران مسکن را نیز تحت تأثیر قرار دهند. در چنین شرایطی، به دلیل افزایش عدم اطمینان در خصوص آینده اقتصادی، بسیاری از خریداران بالقوه ترجیح می‌دهند از ورود به بازار مسکن خودداری کنند. این رفتار منجر به کاهش تقاضا و در نتیجه افت قیمت‌ها می‌شود. بررسی‌ها نشان داده‌اند که این عدم اطمینان اقتصادی می‌تواند آثار بلندمدتی بر رفتار خرید افراد داشته باشد و موجب کاهش فعالیت در بازار مسکن شود (مسلو و همکاران^۲، ۲۰۲۰؛ نووی-مارکس^۳، ۲۰۰۹). اما، مهم‌ترین مسئله‌ای که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، این است که چگونه قیمت مسکن در یک منطقه مثل کلان‌شهر تهران به قیمت مسکن در منطقه دیگر منتقل می‌شود. در ادامه مکانیسم‌های انتقال آن و نظریاتی که در این باره بیان شده‌اند، بحث می‌شود.

۲-۲. اتصال قیمت در بازار مسکن

بررسی اتصال و سرریز قیمت مسکن به‌عنوان یک موضوع پیچیده و چندوجهی در علم اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری، همواره مورد توجه محققان و کارشناسان قرار داشته است. این موضوع نه‌تنها تحت تأثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی قرار دارد، بلکه به‌عنوان یک شاخص کلیدی در تحلیل بازارهای مالی و مسکن نیز شناخته می‌شود. در ادامه، به بررسی نظریات و تحقیقات پیشین در زمینه اتصال و سرریز قیمت مسکن پرداخته می‌شود.

اتصال قیمت مسکن به معنای ارتباط و هم‌پستگی قیمت‌های مسکن در مناطق مختلف است. این مفهوم به ویژه در بازارهای مسکن شهری اهمیت دارد، جایی که قیمت‌ها تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله تقاضا، عرضه و سیاست‌های دولتی قرار می‌گیرند (بلژی^۴، ۲۰۱۸؛ لیو و همکاران^۵، ۲۰۲۳). در این راستا، تحقیقات نشان داده‌اند که قیمت‌های مسکن در مناطق مختلف ممکن است به یکدیگر وابسته باشند و تغییرات در یک منطقه می‌تواند بر قیمت‌های مناطق دیگر تأثیر بگذارد (خو و ژانگ^۶، ۲۰۲۳؛ یون، ۲۰۲۴ b).

¹ Agnello *et al.*

² Mesly *et al.*

³ Novy-Marx

⁴ Belej

⁵ Liu *et al.*

⁶ Xu & Zhang

می‌توان گفت، قیمت مسکن به شدت تحت تأثیر تعادل میان عرضه (مانند زمین، مصالح ساختمانی و محدودیت‌های ساخت) و تقاضا (شامل نیازهای مسکونی، سرمایه‌گذاری و سوداگری) قرار دارد. تغییر در هر یک از این عوامل می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر قیمت‌ها در بازارهای مرتبط بگذارد (کای و همکاران^۱، ۲۰۲۳؛ سان خوان^۲، ۲۰۲۳). علاوه بر این، انتظارات تورمی نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. در شرایطی که تورم عمومی در اقتصاد افزایش یابد، سرمایه‌گذاران به مسکن به عنوان یک دارایی امن نگاه می‌کنند و این امر می‌تواند منجر به افزایش قیمت مسکن شود. این پدیده به ویژه در اقتصادهایی با نرخ تورم بالا مشهود است (کاسیح و سوگیهارتی^۳، ۲۰۲۴؛ ملنیچنکو و همکاران^۴، ۲۰۲۲). اثر ثروت^۵ نیز از دیگر عوامل مؤثر در این زمینه است. اثر ثروت یکی از مکانیسم‌های مهم در انتقال و اتصال قیمت مسکن بین مناطق و کلان‌شهرها محسوب می‌شود. افزایش قیمت مسکن موجب افزایش ارزش دارایی مالکان و در نتیجه افزایش احساس ثروتمند شدن آن‌ها می‌شود. این احساس افزایشی در ثروت، موجب تحریک تقاضای مصرفی و سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی، به ویژه بازار مسکن در سایر مناطق، می‌گردد. به این ترتیب، رشد قیمت مسکن در یک منطقه از طریق اثر ثروت، توانایی انتقال شوک‌های قیمتی به بازارهای مسکن مناطق دیگر را دارد و موجب تقویت همبستگی و اتصال قیمت‌ها می‌شود. این مکانیسم، علاوه بر اثر مستقیم بر تقاضا، می‌تواند انتظارات مثبت بازار را نیز تقویت کرده و روند انتقال قیمت‌ها را تسریع نماید. در نهایت، اثر ثروت به عنوان یک کانال کلیدی در توضیح چگونگی گسترش نوسانات قیمتی بین بازارهای مختلف مسکن، نقش به سزایی ایفا می‌کند (فونگ و چنگ^۶، ۲۰۲۱؛ دای^۷، ۲۰۱۹). به علاوه، سیاست‌های پولی و مالی نیز تأثیر زیادی بر بازار مسکن دارند (چن و همکاران^۸، ۲۰۲۴؛ هور^۹، ۲۰۲۴). کاهش نرخ بهره می‌تواند به افزایش وام‌گیری برای خرید مسکن منجر شود و در نتیجه تقاضا را تحریک کند (لی و پارک^{۱۰}، ۲۰۲۲). همچنین، سیاست‌های یارانه‌ای دولتی، مانند برنامه‌های مسکن مهر، می‌توانند قیمت مسکن را در مناطق خاص به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهند (تجربیشی و وصال^{۱۱}، ۱۳۹۹).

مبنای نظری اتصال و سرریز قیمت مسکن ریشه در وابستگی‌های متقابل بین مناطق مختلف کلان‌شهرها و مناطق تحت تأثیر شرایط اقتصادی و احساسات مصرف کننده دارد (پوتپان^{۱۱}، ۱۹۹۶؛ مالپزی^{۱۲}، ۱۹۹۶؛ کیم و سنو^{۱۳}، ۲۰۲۱). ارتباط متقابل بازارهای مسکن یک پدیده کاملاً مستند است. مناطق مختلف نقش‌های متفاوتی در این میان ایفا می‌کنند؛ برخی به عنوان منبع اصلی شوک‌های قیمتی و برخی دیگر به عنوان دریافت‌کننده این شوک‌ها عمل می‌کنند (سپنی و همکاران^{۱۴}، ۲۰۲۵). این روند در کشورهای بسیاری مانند انگلستان، ایالات

¹ Cai *et al.*² San Juan³ Kasih & Sugiharti⁴ Melnychenko *et al.*⁵ Wealth Effect⁶ Fung & Cheng⁷ Dai⁸ Chen *et al.*⁹ Hur¹⁰ Lee & Park¹¹ Potepan¹² Malpezzi¹³ Kim & Seo¹⁴ Cepni *et al.*

متحد، جمهوری چک و چین مشاهده می‌شود، تحقیقات نشان می‌دهد که بازارهای مسکن به‌طور فزاینده‌ای به هم متصل هستند و مناطق خاصی به‌عنوان فرستنده یا گیرنده قابل توجه شوک‌های قیمتی عمل می‌کنند. این ارتباط متقابل توسط عوامل جغرافیایی و اجتماعی و اقتصادی و همچنین رویدادهای اقتصادی خارجی شکل می‌گیرد. عواملی چون ویژگی‌های منطقه‌ای و رویدادهای اقتصادی، در کنار اصول اساسی بازار، بر تحرکات این بازارها تأثیرگذارند و باعث می‌شوند که شوک‌های قیمتی به‌صورت متقابل بین مناطق منتقل شوند (آنتوناکاکیس و همکاران^۱، ۲۰۱۹). در پژوهش دیگر، ارتباط بازار مسکن در چین، پویا و حساس به تحولاتی خاص زمان است. شوک‌های سمت عرضه اغلب منجر به شوک‌های سمت تقاضا می‌شود و نشان‌دهنده تعامل پیچیده بین بخش‌های مختلف بازار است (نونگ^۲، ۲۰۲۴).

۳-۲. اثر سرریز انبوه

اثر سرریز انبوه^۳ به پدیده‌ای اشاره دارد که در آن تغییرات اقتصادی، اجتماعی یا رفتاری در یک منطقه، بخش یا بازار بر سایر مناطق، بخش‌ها یا بازارها تأثیر می‌گذارد (مویر و کیم-مالپاس^۴، ۲۰۲۰). این اثر به‌ویژه در سیستم‌های به هم پیوسته، مانند بازارهای مسکن، بازارهای مالی و اقتصادهای منطقه‌ای، مرتبط است (صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۲۳؛ بانک جهانی^۵، ۲۰۲۳). در زمینه بازارهای مسکن، اثر سرریز انبوه توصیف می‌کند که چگونه تغییرات قیمت، تغییرات تقاضا یا تأثیرات سیاستی در یک منطقه می‌تواند به مناطق هم‌جوار یا مرتبط اقتصادی منتقل شود (دفوسکو و همکاران^۶، ۲۰۱۸؛ گونزالس-پامپیلون^۷، ۲۰۲۲؛ کیم^۸، ۲۰۲۵).

سرریزهای بین شهری در میان بازارهای مسکن معمولاً با مدل‌های خودرگرسیون فضایی کلاسیک مدل‌سازی می‌شوند (گونگ و همکاران^۹، ۲۰۲۰). اقتصادسنجی فضایی و تحلیل شبکه به‌عنوان ابزارهای کمی و روش‌های مدل‌سازی، برای تحلیل و نمایش آثار سرریز فضایی به کار می‌روند. به‌عنوان مثال، اقتصادسنجی فضایی بر اهمیت نزدیکی جغرافیایی و وابستگی‌های فضایی در توضیح پدیده‌های اقتصادی تأکید می‌کند (آنزلین^{۱۰}، ۲۰۲۰). طبق این چارچوب، مناطقی که از نظر جغرافیایی نزدیک یا اقتصادی به هم مرتبط هستند، بیشتر احتمال دارد که اثرات سرریز را به دلیل زیرساخت‌های مشترک، تحرک نیروی کار و پیوندهای تجاری تجربه کنند (کو و کانگ^{۱۱}، ۲۰۲۳؛ کیم و سئو^{۱۲}، ۲۰۲۱).

نظریه شبکه این موضوع را با مدل‌سازی مناطق یا بازارها به‌عنوان گره‌هایی در یک شبکه گسترش می‌دهد، جایی که اتصالات (لبه‌ها) نمایانگر تعاملات اقتصادی یا اجتماعی هستند. در این زمینه، اثرات سرریز زمانی رخ

¹ Antonakakis *et al.*

² Nong

³ Mass spill-over effect

⁴ Muir & Keim-Malpass

⁵ World Bank

⁶ DeFusco *et al.*

⁷ González-Pampillón

⁸ Kim

⁹ Gong *et al.*

¹⁰ Anselin

¹¹ Ko & Kang

¹² Kim & Seo

می‌دهد که شوک‌ها یا تغییرات در یک گره بر گره‌های متصل تأثیر بگذارد (جکسون^۱، ۲۰۲۱). به‌عنوان مثال، افزایش قیمت مسکن در یک شهر بزرگ می‌تواند از طریق افزایش تقاضا از سوی مسافران یا سرمایه‌گذاران به شهرهای نزدیک سرریز شود (یو و همکاران^۲، ۲۰۲۳؛ جون^۳، ۲۰۲۲). مطالعات تجربی اخیر به بررسی اثر سرریز انبوه در بازارهای مسکن پرداخته‌اند و شواهد قابل توجهی در این زمینه ارائه داده‌اند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تغییرات قیمت مسکن در یک منطقه به‌طور قابل توجهی بر قیمت‌ها در مناطق هم‌جوار تأثیر می‌گذارد (هالی و همکاران، ۲۰۱۹). یافته‌های آن‌ها نقش نزدیکی جغرافیایی و پیوندهای اقتصادی در انتقال شوک‌های قیمتی را برجسته می‌کند. به‌طور مشابه، لی و همکاران (۲۰۲۱)، از تحلیل شبکه برای مطالعه سرریز قیمت مسکن در شهرهای چین استفاده کردند و دریافتند که شهرهایی که دارای پیوندهای اقتصادی قوی هستند، مانند شهرهایی که با راه‌آهن پرسرعت یا بازارهای کار مشترک مرتبط هستند، اثرات سرریز قوی‌تری را نشان می‌دهند.

۴-۲. نظریه اثر موجی

اثر موجی^۴ در قیمت‌های مسکن به این معناست که تغییرات قیمت در یک منطقه جغرافیایی می‌تواند با فاصله زمانی به سایر مناطق انتقال یابد و بر قیمت‌ها تأثیر بگذارد. این پدیده به‌ویژه در شرایطی که یک منطقه به‌عنوان پیشرو در تغییرات قیمت عمل می‌کند، مشهود است (مین^۵، ۱۹۹۹). به‌عنوان نمونه، افزایش قیمت مسکن در کلان‌شهر تهران می‌تواند به‌واسطه نقش مرکزی و اثرگذاری اقتصادی‌اش، موجب افزایش تقاضا و قیمت در سایر شهرها و مناطق کشور شود، به‌ویژه در مناطقی که از نظر اقتصادی یا مهاجرتی به تهران وابسته‌اند. ادبیات گسترده‌ای وجود دارد که به بررسی «اثر امواج» بر قیمت مسکن در بریتانیا و ایالات متحده می‌پردازد (گلیزر و گیورکو^۶، ۲۰۲۱؛ پریس و اسپرینگز^۷، ۲۰۲۲؛ مین^۵، ۲۰۲۱). این مطالعات ابتدا با نظریه‌پردازی و تحلیل تجربی در انگلستان آغاز شدند. اثر موج‌دار به این پدیده اشاره دارد که افزایش قیمت مسکن در منطقه جنوب‌شرقی انگلستان معمولاً با تأخیر زمانی باعث افزایش قیمت در مناطق شمال‌غربی انگلستان می‌شود. این پدیده نشان‌دهنده نوعی ارتباط و وابستگی در بازار مسکن است که در آن تحولات قیمت در یک منطقه می‌تواند به تدریج به سایر مناطق سرایت کند (مین^۵، ۱۹۹۹). ادبیات اثر موجی بر مفهوم قانون قیمت واحد (LOOP) تکیه دارد (وانگ و همکاران^۸، ۲۰۲۴)، که پیشنهاد می‌کند کالای همگنی که در دو بازار مختلف به فروش می‌رسد، پس از تلفیق هزینه‌های مبادله و حمل‌ونقل، باید به قیمت یکسان بفروشد. اساساً، قیمت واحد از آربیتراژ قیمت کالاها بین بازارها برای ایجاد هم‌گرایی قیمت‌ها در بازارهای منطقه‌ای استفاده می‌کند (گاباثر و همکاران^۹، a

¹ Jackson

² Yu *et al.*

³ Jun

⁴ ripple effect

⁵ Meen

⁶ Glaeser & Gyourko

⁷ Pryce & Sprigings

⁸ Wang *et al.*

⁹ Gabauer *et al.*

۲۰۲۴). یعنی مثلاً اگر بتوان کالا را با هزینه نسبتاً کم بین بازارها حمل کرد، پس از انتقال کالا از بازار ارزان به بازار گران، می‌توان آن‌را در بازار ارزان خرید و در بازار گران به فروش رساند.

مطالعات مختلفی در این زمینه انجام شده که تلاش دارند تا این رابطه را با استفاده از داده‌های تجربی و روش‌های تحلیلی بررسی کنند و توضیح دهند چگونه این انتقال قیمت‌ها اتفاق می‌افتد و چه عواملی در این فرآیند نقش دارند. در ایالات متحده، نوسانات بازار مسکن بر قیمت‌های مصرف‌کننده محلی تأثیر می‌گذارد و نشان می‌دهد که اثر موجی فراتر از بازارهای مسکن برای تأثیرگذاری بر شرایط اقتصادی گسترده‌تر است (چوی و جو، ۲۰۲۴). همچنین، مطالعه‌ای که در بازار مسکن جمهوری چک صورت گرفته، وجود اثر موجی را با بهره‌گیری از آزمون‌های علیت گرنجر تأیید کرده‌اند (اسلانی و ایمر، ۲۰۲۴). افزون بر این، پژوهش دیگر نشان می‌دهد، اثر موجی به بحران‌های اقتصادی و سیاست‌های مسکن نیز ارتباط دارد و می‌تواند موجب افزایش یا کاهش قطبی‌شدن قیمت‌ها در مناطق مختلف شود. به‌عنوان مثال، در دوره‌های بحران، سیاست‌های مرتبط با گسترش نقدینگی نشان داده‌اند که می‌توانند نوسانات شدید قیمت را در شهرهای منطقه‌ای افزایش دهند و در نتیجه بر پویایی اثر موجی تأثیرات قابل‌توجهی بگذارند (پارک و یونگ، ۲۰۲۴).

ادبیات جدید بازار مسکن نشان می‌دهد که پویایی‌های قیمتی در این بازار، صرفاً حاصل انتقال بین‌مکانی قیمت‌ها^۴ نیست، بلکه عوامل درونی بازار مانند ساختار عرضه و تقاضا، سیاست‌های اقتصادی، نقش نهادهای مالی و ویژگی‌های نهادی-کالبدی شهرها در شکل‌گیری و گسترش این نوسانات نقش مهمی ایفا می‌کنند (پارک و جانگ، ۲۰۲۴).

انعطاف‌پذیری عرضه مسکن، از جمله زمان‌بر بودن ساخت‌وساز، محدودیت‌های زمین شهری، و هزینه‌های تولید، از عوامل تعیین‌کننده شدت نوسانات قیمتی است. در کلان‌شهرهایی که عرضه به دلایل نهادی یا فیزیکی محدود است، واکنش بازار به شوک‌های قیمتی شدیدتر است (کیم و لی، ۲۰۲۱). چنین تفاوت‌هایی میان شهرها می‌تواند در مسیر و شدت انتقال قیمت‌ها مؤثر باشد. همچنین، تقاضای مصرفی (ناشی از مهاجرت، رشد خانوار و نیاز سکونتی) و تقاضای سرمایه‌ای (ناشی از انتظارات سود یا حفظ ارزش سرمایه) در تعامل با یکدیگر نیز، ساختار تقاضای بازار مسکن را شکل می‌دهند. نقش پررنگ سرمایه‌گذاران و سفته‌بازان در برخی کلان‌شهرها مانند تهران می‌تواند به گسترش بیشتر نوسانات کمک کند و آن‌ها را به سایر شهرها منتقل نماید (چن و همکاران، ۲۰۲۳؛ یون، ۲۰۲۴ a). علاوه بر آن، تغییرات در نرخ بهره، سیاست‌های حمایتی در وام‌دهی، یا مقررات مربوط به مالیات بر املاک، اثرات مستقیم و غیرمستقیمی بر رفتار خریداران و سازندگان دارند. به‌طور مثال، سیاست‌های انبساطی در دوره‌های رکود می‌تواند موجب افزایش سریع تقاضا و افزایش قیمت‌ها شود که این اثر می‌تواند به‌صورت ناهمگون در شهرها بروز یابد (ژانگ و شو، ۲۰۲۲؛ دیاس و دوارته، ۲۰۱۹). افزون بر آن، پیشرفت در ابزارهای مالی مرتبط با مسکن (مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری املاک یا اوراق رهنی) در سال‌های اخیر، اتصال

¹ Choi & Jo

² Slaný & Emmer

³ Park & Jung

⁴ spillover effects

⁵ Kim & Lee

⁶ Chen *et al.*

⁷ Zhang & Xu

بیشتری بین بازارهای مسکن و سایر بازارهای مالی ایجاد کرده است. شهرهایی با دسترسی بیشتر به منابع مالی یا ابزارهای تأمین مالی نوین، معمولاً در برابر شوک‌های بیرونی حساس‌تر هستند (پارک و جانگ، ۲۰۲۴). در نهایت، ساختار کالبدی شهر (تراکم، قابلیت توسعه‌پذیری، کیفیت زیرساخت‌ها) و شاخص‌های حکمرانی شهری (شفافیت معاملات، قوانین زمین، کیفیت داده‌های بازار) از عوامل زمینه‌ای تعیین‌کننده تفاوت رفتار بازارهای شهری در برابر شوک‌ها هستند (محمدی و همکاران، ۱۴۰۱).

۲-۵. پیشینه پژوهش

۲-۵-۱. مطالعات داخلی

«توسلی» و «خیابانی» (۱۴۰۲)، پویایی رفتار قیمت مسکن در بازارهای منطقه‌ای و انتشار فضایی - زمانی قیمت مسکن در مناطق ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند، برای این منظور الگوی انتشار فضایی-زمانی در چارچوب یک سیستم پویای تصحیح خطای برداری طی بازه زمانی ۱۳۹۹:۴-۱۳۷۲:۱ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، منطقه تهران به‌عنوان مرکز تحولات اقتصادی و بالتبع محل تمرکز درآمدهای نفتی کشور به‌عنوان منطقه مسلط در کشور عمل می‌کند و نقش کلیدی را در انتشار تکانه‌های قیمتی مسکن بر همسایگان و سایر مناطق ایفا می‌کند. هم‌چنین، مناطق با لینک‌های مالی قوی‌تر به منطقه تهران، در بلندمدت بیشترین اثرپذیری را از شوک‌های واردشده به این منطقه را دارند.

«حکمت» و همکاران (۱۴۰۱)، در مقاله‌ای با استفاده از اقتصادسنجی فضایی و با کمک مدل خود رگرسیون فضایی اثر ثابت پویا، به تحلیل قیمت مسکن بین نواحی ۲۲ گانه شهر تهران پرداخته‌اند. نتایج حاکی از یک نوع وابستگی فضایی نرخ رشد قیمت مسکن بین نواحی شهر تهران بوده است. هم‌چنین، نتایج وجود یک هم‌بستگی فضایی نرخ رشد قیمت مسکن در بین نواحی ۲۲ گانه را تأیید می‌کند. در واقع تغییرات نرخ رشد قیمت مسکن در یک ناحیه از نرخ رشد قیمت مسکن نواحی هم جوار خود اثر مثبتی می‌پذیرد. افزون بر آن، هم‌بستگی فضایی نرخ رشد قیمت مسکن در نواحی جنوب شهر با نواحی شمال شهر تهران متفاوت است.

«علی‌مرادی افشار» و «غلامی‌حیدرانی» (۱۴۰۱)، در پژوهشی هم‌گرایی قیمت مسکن از روش‌های اقتصادسنجی فضایی و داده‌های پانل پویا در بین شهرهای ایران را مورد مطالعه قرار می‌دهند. برای این منظور قیمت مسکن ۳۱ شهر ایران از سال ۱۳۷۹-۱۳۹۷ ه.ش. مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مطالعه مبتنی بر این نظریه است که به واسطه مهاجرت، تبدیل دارایی و آربیتراژ فضایی، شوک‌های قیمت مسکن در یک منطقه می‌تواند اثر موجی بر دیگر مناطق داشته باشد. نتایج نشان می‌دهد، هم‌گرایی قیمت مسکن بین شهرهای ایران وجود دارد. هم‌چنین آثار فضایی در هم‌گرایی قیمت مسکن شهرها تأثیرگذار است و نتیجه فرضیه اثر موجی را در هم‌گرایی قیمت مسکن مناطق تأیید می‌کند.

«میرزائی» و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهشی، به بررسی شبکه قیمت مسکن بین مناطق ۲۲ گانه شهر تهران با کمک مدل VAR و طی دوره زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۱ ه.ش. در قالب ۴ بلوک شهری و نیز براساس تحلیل تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی به‌دست‌آمده از مدل VAR برای کل دوره مدنظر به‌صورت پویا پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، مناطق ۲، ۵، ۱۴ و ۱۰ قوی‌ترین ارسال‌کننده‌های شوک قیمتی بین مناطق

۲۲ گانه‌اند و مناطق ۱، ۸، ۱۱ و ۱۸ بزرگ‌ترین دریافت‌کننده‌های شوک قیمت مسکن محسوب می‌شوند و نیز، قوی‌ترین شبکه مسکن مربوط به بلوک شامل مناطق ۴، ۵، ۸، ۱۳، ۲۰ و ۲۱ است. همچنین، شوک قیمتی مسکن در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ ه.ش. بیشترین اثر را بر قیمت همان منطقه در دوره بعدی آن داشته است؛ همچنین، افزایش قیمت مسکن در سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۰ ه.ش. تأثیر چشم‌گیری بر شبکه مسکن مناطق نداشته است.

«خلیلی عراقی» و همکاران (۱۳۹۲)، در یک مطالعه‌ای از چارچوب مدل وقفه فضایی (SAR) و با استفاده از داده‌های ترکیبی استان‌های اصلی کشور برای دوره (۱۳۸۹-۱۳۷۰) تغییرات قیمت مسکن در ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده بیانگر این است که اثر انتشار فضایی قیمت مسکن بین استان‌های مختلف کشور عاملی بسیار مهم در توضیح رفتار قیمت مسکن است و به‌طور متوسط افزایش ۱۰ درصدی قیمت مسکن در سایر استان‌ها قیمت مسکن در استان موردنظر را به میزان ۶ درصد افزایش می‌دهد.

۲-۵-۲. مطالعات خارجی

یون^۱ (۲۰۲۴ a)، در پژوهشی، اثرات سرریز بین منطقه‌ای در بازار مسکن کره جنوبی را با تمرکز بر بازار فروش آپارتمان سئول و شش کلان شهر منطقه‌ای و اثرات موج‌دار بین شاخص‌های قیمت فروش ماهانه آپارتمان از سال ۱۹۸۶:۱ تا ۲۰۲۳:۱۲ با استفاده از تکنیک شبکه اتصال پارامتر متغیر با زمان، تکنیک تجزیه درجه دوم، و تکنیک آزمون علیت گرنجر مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، در بازه زمانی کوتاه‌مدت؛ منطقه سئول (کل، گانگنام، گانگیوک) تأثیر زیادی بر بازار آپارتمان در سراسر کشور کره جنوبی دارد. همچنین، در مقیاس زمانی بلندمدت، یک رابطه علی دو طرفه بین منطقه سئول و بازارهای آپارتمان در کلان شهرهای محلی وجود دارد.

گابائر و همکاران (۲۰۲۴ b)، ارتباط پویای شوک‌های تصادفی به قیمت‌های مسکن در بین ۵۰ ایالت ایالات متحده و ناحیه کلمبیا را برای دوره ۱۹۷۶:۱ تا ۲۰۱۹:۱۱ با استفاده از یک مدل خودرگرسیو برداری (VAR) استاندارد و همچنین سه مدل VAR با اثرات کاهش- مدل‌های Lasso, Elastic Net و Ridge VAR مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تأثیرات واقعی بر روی بازده مسکن به‌طور منطقه‌ای از ایالت‌های جنوبی به سایر مناطق منتقل می‌شود. به‌ویژه، شمال شرق به‌عنوان یک نقطه دریافت‌کننده این شوک‌ها عمل می‌کند. همچنین، منطقه غرب این تأثیرات را از جنوب دریافت کرده و سپس آن‌ها را به میدوست و شمال شرق منتقل می‌سازد.

«چودری» و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، به بررسی ارتباط و اتصال انتقالی بین قیمت‌های مسکن ایالات متحده از داده‌های ماهانه برای دوره ۲۰۰۰:۱ تا ۲۰۲۳:۱ و نمونه داده ۲۰ منطقه متروپولیتن (MSA) با استفاده از یک مدل ارتباطی کوانتایل می‌پردازند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که تمام مناطق متروپولیتن رفتار یکسانی در

¹ Yoon

² Chowdhury et al.

قیمت‌های مسکن ندارند. همچنین، در دامنه‌های مختلف قیمت (کوانتایل‌ها)، برخی مناطق به طور قابل توجهی در انتقال قیمت‌ها نقش دارند.

«آنتوناکاکیس» و همکاران^۱ (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای، به بررسی رابطه پیشرو-عقب‌مانده بین قیمت‌های مسکن و حجم فروش در چهار بازار مسکن منطقه‌ای ایالات متحده، یعنی میانه غرب، شمال شرق، جنوب و غرب در بازه زمانی از سال ۱۹۸۹:۱ تا ۲۰۱۹:۳ پرداختند. نتایج پژوهش با استفاده از رویکرد TVP-VAR نشان می‌دهد، همه چهار منطقه می‌توانند شوک‌هایی را در بازار مسکن در رابطه با قیمت‌ها و حجم‌ها منتقل یا دریافت کنند. همچنین، در دوره‌های اقتصادی پرتنش، شوک‌های حجم فروش هستند که تحولات بازار مسکن ایالات متحده را هدایت می‌کنند، و افزون بر آن، پتانسیل برای تنوع مؤثر پرتفوی وجود دارد.

لیو و همکاران^۲ (۲۰۲۱)، در پژوهشی به بررسی سرریزهای قیمت مسکن بین شهری در چین از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ م. با کمک مدل GAS پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تأثیرات فضایی قیمت‌های مسکن در چین در دوره زمانی مورد مطالعه؛ تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد، از جمله حدس فضایی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل. همچنین، رشد واقعی GDP و عرضه اعتبار تأثیر کمی بر پویایی این تأثیرات دارند.

ژانگ و همکاران^۳ (۲۰۲۰ a)، طی پژوهشی، وابستگی متقابل منطقه‌ای در بازار مسکن بریتانیا با استفاده از شاخص‌های قیمت مسکن را برای دوره زمانی ۱۹۷۳:۴ تا ۲۰۱۸:۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در این تحقیق، از یک رویکرد شبکه‌ای مبتنی بر هم‌بستگی جزئی برای تحلیل وابستگی قیمت مسکن در ۱۳ منطقه بریتانیا و از تحلیل حداقل درخت پوشا (MST) استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که منطقه بیرونی جنوب شرقی قوی‌ترین وابستگی را به بازار مسکن بریتانیا دارد، در حالی که ایرلند شمالی کمترین یکپارچگی را دارد. بازار مسکن بریتانیا دوره‌هایی از ارتباط بالا و پایین را تجربه کرده و بالاترین ارتباط قبل از اوایل دهه ۱۹۹۰ م. و پس از بحران مالی ۲۰۰۸ م. بوده است. همچنین، این منطقه محل اصلی تورم قیمت مسکن است و بازار در آن به شدت به هم متصل است، در حالی که لندن و شمال غرب در زمان‌های ارتباط کمتر، نقش مرکزی را ایفا می‌کنند.

ژانگ و همکاران (۲۰۲۰ b)، با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری فضایی (VAR) و پاسخ‌های تکانه مکانی-زمانی تعمیم‌یافته، انتشار قیمت خانه شهری در شرق چین را تحلیل کردند. نتایج نشان می‌دهد که مقدار مشخصی از انتشار مکانی و زمانی شهرهای هم‌جوار در محدوده مورد مطالعه وجود دارد. زمانی که شهر مرکزی تراکم شهری، شانگهای و شهر فرعی، هانگژو به‌عنوان شهرهای مرکز انتشار قیمت در نظر گرفته می‌شوند، بیش از نیمی از شهرهای اطراف به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر تغییرات قیمت مسکن در شهر مرکز انتشار قرار می‌گیرند.

مطالعات داخلی نشان می‌دهند که تهران به‌عنوان مرکز اقتصادی تأثیر قابل توجهی بر قیمت مسکن در مناطق هم‌جوار و نواحی مختلف دارد. وابستگی فضایی و هم‌گرایی قیمت مسکن در نواحی تهران و شهرهای ایران تأیید شده و تأثیر شوک‌های قیمتی در یک منطقه بر دیگر مناطق نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

¹ Antonakakis et al.

² Lu et al.

³ Zhang et al.

هم‌چنین، اثرات انتشار فضایی قیمت مسکن بین استان‌ها به‌عنوان عاملی مهم در رفتار قیمت‌ها شناسایی شده است. علاوه بر این، پژوهش‌های خارجی نیز نشان می‌دهند که بازار مسکن در مناطق مختلف به‌شدت تحت تأثیر سرریزهای قیمتی و شوک‌های تصادفی قرار دارد، به‌طوری که سؤال در کره جنوبی و ایالت‌های جنوبی در ایالات متحده به‌عنوان نقاط کلیدی شناسایی شده‌اند. هم‌چنین، رفتارهای متفاوت قیمت مسکن در مناطق مختلف ایالات متحده و تأثیرات فضایی در چین و بریتانیا مورد بررسی قرار گرفته است. آن‌چه که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، بررسی مکانیسم انتقال قیمت مسکن بین کلان‌شهرهای کشور ایران با استفاده از روش‌های پیشرفته اقتصادسنجی است که به لحاظ روش شناختی، نسبت به سایر مطالعات انجام شده، متفاوت است.

برخلاف اغلب مطالعات داخلی که اغلب به بررسی هم‌گرایی قیمت یا اثرات سرریز فضایی به‌صورت ایستا پرداخته‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از مدل بردار خودرگرسیون با پارامترهای متغیر در زمان (TVP-VAR) و شاخص‌های ساختار شبکه‌ای مانند TCI، NPDC و NTDC به تحلیل پویای روابط قیمتی در بازار مسکن کشور می‌پردازد. تمرکز اصلی پژوهش نه‌تنها متکی بر توصیف انتشار قیمت، بلکه مبتنی بر شناخت الگوی انتقال، شدت و جهت آن و هم‌چنین شناسایی تغییرات ساختاری در سلسله‌مراتب قیمتی طی دوره‌های مختلف است. این رویکرد امکان ترسیم نقشه‌ای از مسیرهای واقعی انتقال قیمت بین استان‌ها را فراهم می‌سازد و تصویری از پویایی‌های سیستمی و مرکز-پیرامون در شبکه بازار مسکن ارائه می‌دهد، که در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

با توجه به رخدادهای کلان اقتصادی و سیاسی طی دوره مورد مطالعه، به‌ویژه خروج آمریکا از برجام در سال ۱۳۹۷ ه.ش. و بازگشت تحریم‌ها، تحلیل ساختار انتقال قیمت در این پژوهش در دو بازه زمانی متمایز انجام شده است: دوره پیش از تکانه ارزی (۱۳۹۰-۱۳۹۶) و دوره پس از آن (۱۳۹۷-۱۴۰۳). این تفکیک، امکان شناسایی تغییرات ساختاری در شبکه انتقال قیمتی و بررسی پویای روابط فضایی میان استان‌ها را فراهم می‌سازد، هرچند مدل TVP-VAR در کل دوره اجرا شده و از طریق الگوریتم کالمن، تغییرات پارامترها در طول زمان برآورد شده‌اند.

بر این اساس در پژوهش حاضر، به‌منظور بررسی اتصال و سرریز قیمت مسکن میان استان‌های کشور از داده‌های ماهیانه میانگین قیمت مسکن در بازه زمانی شهریور سال ۱۳۹۰ ه.ش. (آگوست ۲۰۱۱) الی مرداد ۱۴۰۳ ه.ش. (ژوئن ۲۰۲۴) بر اساس حداکثر اطلاعات موجود استفاده شده است. در این میان، از ۳۱ مرکز استان، داده‌های مربوط به سه مرکز استان شامل شهرکرد، یاسوج و بیرجند بواسطه تعداد داده‌های موجود در نظر گرفته شده است.

در سال‌های اخیر، تحلیل اتصال (connectedness) میان متغیرهای کلان و مالی به یکی از رویکردهای کلیدی در مطالعات اقتصاد کلان، بازارهای مالی و ریسک سیستمی تبدیل شده است. این مفهوم بر آن است تا چگونگی سرایت نوسانات، تکانه‌ها و اطلاعات میان اجزای مختلف یک سیستم اقتصادی یا مالی را به‌صورت

نظام‌مند بررسی کند. شناخت این الگوهای وابستگی به‌ویژه در دوره‌های بحران، برای تصمیم‌گیری‌های سیاست‌گذاران، سرمایه‌گذاران و ناظران بازار اهمیت بالایی دارد.

باید توجه داشت که روش‌های تحلیل اتصال نسبت به سایر روش‌های تحلیل ریسک و پویایی بازار چندین برتری کلیدی دارند. این روش‌ها قادرند به‌جای تمرکز صرف بر شاخص‌های ایستا مانند بازدهی یا واریانس دارایی‌ها، وابستگی‌های پویا و چندلایه میان نهادها و دارایی‌ها را مدل‌سازی کنند. برخلاف روش‌های سنتی که اغلب به تحلیل هم‌بستگی یا رگرسیون ساده محدود می‌شوند، روش‌های اتصال مانند TVP-VAR قادرند روابط غیرخطی، ناهمسانی در نوسانات و تغییرات زمانی در ارتباطات مالی را به‌طور دقیق‌تری بررسی کنند (بالچیلار^۱، ۲۰۲۱). هم‌چنین، روش‌های اتصال می‌توانند سرایت تکانه‌ها را در بازه‌های زمانی مختلف تحلیل کنند (آنتوناکاکیس^۲، ۲۰۲۳).

نقطه عطف در توسعه‌ی رویکرد اتصال، مطالعه‌ی ابتدایی «دیبولد» و «ایلماز»^۳ (۲۰۰۹) بود که پس از بحران - های مالی جهانی انجام شد و به نوعی چارچوبی بر اساس تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی^۴ در مدل VAR پیشنهاد داد. این روش ابتدا در قالب تحلیل ایستا معرفی شد؛ اما به‌زودی در نسخه‌های بعدی یعنی دیبولد و ایلماز (۲۰۱۲ و ۲۰۱۴) به تحلیل‌های زمان‌مند و جهت‌دار ضرایب گسترش یافت. برای دستیابی به این هدف، آن‌ها از روش پنجره‌ی غلطان^۵ جهت استخراج ماتریس‌های زمانی و محاسبه‌ی شاخص‌های مختلف اتصال استفاده کردند.

اگرچه استفاده از پنجره‌ی غلطان روشی به‌طور نسبی ساده برای استخراج پویا ضرایب از مدل‌های VAR بود، اما این روش با چندین محدودیت جدی مواجه است؛ از جمله حساسیت بالا به طول پنجره انتخاب‌شده، ناپایداری نتایج و ناتوانی در ثبت تغییرات ناگهانی ساختاری در روابط بین متغیرها که در مطالعات مختلف به آن‌ها پرداخته شده است. در واکنش به این محدودیت‌ها، موج جدیدی از مطالعات با بهره‌گیری از مدل‌های پارامتر متغیر در زمان (TVP) به‌ویژه مدل TVP-VAR توسعه یافتند. این مدل که ابتدا توسط «پرمیچری»^۶ (۲۰۰۵) معرفی شده بود، به‌سرعت در چارچوب تحلیل اتصال نیز جای خود را باز کرد (آنتوناکاکیس و همکاران^۶، ۲۰۲۰).

مدل TVP-VAR با استفاده از روش‌های بیزی و فیلتر کالمن، توانایی تخمین هم‌زمان ضرایب ساختاری و ماتریس واریانس شوک‌ها را به‌صورت پویا داراست و در نتیجه، چارچوبی دقیق و منعطف برای محاسبه شاخص‌های اتصال در طول زمان فراهم می‌آورد. برخلاف روش پنجره غلطان، این مدل قادر است تغییرات ناگهانی یا تدریجی در ساختار وابستگی را به‌صورت درون‌زا بدون نیاز به انتخاب دلخواه طول پنجره یا تکرار تخمین‌ها شناسایی کند.

امروزه تلفیق شاخص‌های اتصال با مدل TVP-VAR به یکی از استانداردهای نوین در تحلیل‌های سرایت مالی، ریسک سیستماتیک و هم‌حرکتی متغیرهای کلان تبدیل شده است. در پژوهش حاضر نیز به پیروی از این

¹ Balcilar

² Diebold & Yilmaz

³ forecast error variance decomposition

⁴ rolling window VAR

⁵ Primiceri

⁶ Antonakakis *et al.*, 2020

جریان روش شناختی، از چارچوب اتصال مبتنی بر تجزیه واریانس استفاده شده و به جای روش های ایستا یا نیمه پویا، تخمین پویا با استفاده از مدل TVP-VAR پیاده سازی شده است تا تصویری شفاف و دقیق از ساختار در حال تغییر اتصال بین متغیرهای مورد بررسی ارائه شود. برای توضیح رویکرد تخمین TVP-VAR در یک حالت کلی خواهیم داشت:

$$z_t = B_t z_{t-1} + u_t u_t \sim N(0, \Sigma_t) \quad (1)$$

$$\text{vec}(B_t) = \text{vec}(B_{t-1}) + v_t v_t \sim N(0, R_t) \quad (2)$$

که در آن z_t و z_{t-1} و u_t بردارهای $k \times 1$ بعدی و با جز خطا متناظر هستند. B_t و Σ_t شاخص $k \times k$ بعدی منعکس کننده ضرایب VAR و ماتریس واریانس-کواریانس متغیر طی زمان هستند. همچنین $\text{vec}(B_t)$ و v_t به عنوان بردارهای $k^2 \times 1$ بعدی و R_t به عنوان ماتریس $k^2 \times k^2$ بعدی تعریف می شوند. مفهوم تجزیه واریانس خطای پیش بینی تعمیم یافته¹ (GFEVD) توسط کوپ و همکاران² (۱۹۹۶) مطرح شد و پسران و شین³ (۱۹۹۸) قضیه تجزیه ولد⁴ را طبق آن مطرح کردند. از این رو معادله فوق به روش مذکور به فرآیند TVP-VMA تبدیل خواهد شد:

$$z_t = \sum_{i=1}^p B_{it} z_{t-i} + u_t = \sum_{j=0}^{\infty} A_{jt} u_{t-j} \quad (3)$$

GFEVD مقیاس بندی شده $\tilde{\psi}_{ij,t}^g$ ، GFEVD مقیاس بندی نشده $\psi_{ij,t}^g$ را بر اساس روش زیر استاندارد سازی می کند. $\tilde{\psi}_{ij,t}^g$ تاثیر متغیر j بر i را بر اساس اشتراک واریانس خطای پیش بینی که به عنوان اتصال جهت دار زوجی j بر i شناخته می شود؛ نشان می دهد.

$$\psi_{ij,t}^g(H) = \frac{\sum_{i=1}^{-1} \sum_{t=1}^{H-1} (t_i' A_t \Sigma_t l_j)^2}{\sum_{j=1}^k \sum_{t=1}^{H-1} (l_i A_t \Sigma_t A_t' l_i)} \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H) = \frac{\psi_{ij,t}^g(H)}{\sum_{j=1}^k \phi_{ij,t}^g(H)} \quad (4)$$

در معادله فوق، $\sum_{i,j=1}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H) = 1$ و $\sum_{i,j=1}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H) = k$ ، برای افق پیش بینی l_i و l_j برای بردار انتخابی واحد در موقعیت l ام استفاده می شود. در واقع محور اصلی محاسبه انواع معیارها در رویکرد اتصال رابطه فوق بوده و برای محاسبه اتصال جهت دار کل به متغیر یا از سایر متغیرها بر متغیر مورد نظر، مورد استفاده قرار می گیرد. در این وضعیت ابتدا حالتی را در نظر بگیرید که متغیر i تکانه خود را به همه j دیگر دیگر منتقل می کند، که به آن «اتصال جهت دار کل به سایر متغیرها»⁵ گفته می شود و به صورت زیر تعریف می شود:

$$C_{i \rightarrow j,t}^g(H) = \sum_{j=1, i \neq j}^k \tilde{\psi}_{ji,t}^g(H) \quad (5)$$

سپس اثر کلی متغیر i از سایر j متغیر، «اتصال جهت دار کل از سایر متغیرها»⁶ گفته می شود و به طریق زیر به دست خواهد آمد:

$$C_{i \leftarrow j,t}^g(H) = \sum_{j=1, i \neq j}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H) \quad (6)$$

¹ Generalized Forecast Error Variance Decomposition

² Koop *et al.*, (1996)

³ Pesaran & Shin (1998)

⁴ Wold Decomposition Theorem

⁵ Total Directional Connectedness TO others

⁶ Total Directional Connectedness FROM others

با تفريق اتصال جهت دار كل وارد شده به متغيرهاى ديگر از اتصال جهت دار كل دريافت شده از ساير متغيرها، اتصال جهت دار كل خالص يا NET^1 را به دست مى آوريم كه به عنوان متغير موثر تفسير مى شود. اتصال جهتي كل خالص را مى توان به صورت زير نشان داد:

$$NET_{it}(K) = TO_{it}(K) - FROM_{it}(K) \quad (7)$$

اين رابطه بدين گونه تفسير مى شود كه اگر $TO_{it}(K) > FROM_{it}(K)$ يعنى متغير موردنظر انتقال دهنده تكانه است و اثر خالص مثبت است و اگر $TO_{it}(K) < FROM_{it}(K)$ ميزان اين اثر خالص منفي باشد؛ يعنى متغير موردنظر دريافت كننده تكانه از سيستم متغيرها بوده است. به بيان ديگر اگر اين معيار مثبت باشد، متغير مربوطه به صورت خالص بر شبكه اثرگذار بوده و يا ارسال كننده تكانه به شبكه يا ساير متغيرها است. در مقابل اگر اين معيار منفي باشد، آن گاه متغير i به صورت خالص از شبكه اثرپذير يا دريافت كننده تكانه ها مى باشد. در رويكرد حاضر، شاخص اتصال كل TCI^2 به هم پيوستگي و اتصال متغيرها را نشان مى دهد و به صورت زير قابل محاسبه است:

$$C_t^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^k \tilde{\Psi}_{ij,t}^g(H)} = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\Psi}_{ij,t}^g(H)}{k} \quad (8)$$

مشكل اصلى اين اندازه گيري اين است كه تفسير آن چه واقعاً به هم پيوستگي بالا را تشكيل مى دهد ذهنى است. چتزيانتوني و همكاران³ (۲۰۲۱) بر اساس شببيه سازى هاى مونت كارلو نشان داده است كه واريانس سهام با خود هميشه مساوى و بزرگ تر از واريانس متقاطع سهام است، به اين معنى كه TCI بين $[\frac{k-1}{k}, 1]$ قرار دارد و نه بين $[0, 1]$. در اين معيار توسط كاتزيانتونيو و همكاران (۲۰۲۱) تعديل شده است و مقدار آن بين صفر و يك (يا معادل درصدى آن) خواهد آمد.

$$C_t^g(H) \& = \left(\frac{k}{k-1}\right) \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H)}{k} = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\psi}_{ij,t}^g(H)}{k-1} \quad 0 \leq C_t^g(H) \leq 1 \quad (9)$$

تمامى معيارهاى گفته شده تا كنون اتصالات مجموع متغيرهاى شبكه را بررسى مى كند اما $NPDC^4$ روابط دو طرفه ميان جفت متغيرها را بررسى مى كند كه از رابطه زير محاسبه مى شود:

$$NPDC_{ijt}(K) = \psi_{ji,t}(K) - \psi_{ij,t}(K) \quad (10)$$

به بيان ديگر خالص اتصال جفتى جهت دار يا $(NPDC_{ijt}(K))$ بيانگر آن است كه آيا متغير i ، محرک متغير j است يا بالعكس (ديبولد و ييلماز، ۲۰۰۹). اگر $NPDC_{ijt}(K) > 0$ يا $NPDC_{ijt}(K) < 0$ بدین معنى است كه تأثير متغير j بر متغير i بيشتر (كمتر) از اثرگذارى متغير i بر متغير j است (ديبولد و ييلماز، ۲۰۰۹).

گابائر (۲۰۲۱) نشان داده است كه TCI را مى توان به شاخص اتصال زوجى PCI^5 به صورت زير تجزيه كرد:

¹ Net Total Directional Connectedness

² Total Connectedness Index

³ Chatziantoniou *et al.*

⁴ Net Pairwise Directional Connectedness

⁵ Pairwise Connectedness Index

$$PCI_{ij,t}(K) = 2 \left(\frac{\tilde{\psi}_{ij,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ji,t}^g(K)}{\tilde{\psi}_{ii,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ij,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ji,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{jj,t}^g(K)} \right) \quad (11)$$

این شاخص بین [۰,۱] قرار دارد که نشان دهنده میزان به هم پیوستگی دو طرفه در بین متغیر i و j است که توسط TCI پوشانده شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

برای تحلیل ویژگی‌های آماری رشد قیمت مسکن در استان‌های مختلف ایران، شاخص‌هایی نظیر میانگین، واریانس، چولگی، کشیدگی، آزمون جاک-برا، آزمون ریشه واحد ERS و آزمون خودهمبستگی با استفاده از آماره‌های Q و Q^2 مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهند که میانگین رشد قیمت در تمامی استان‌ها مثبت و از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنادار است (با علامت *** مشخص شده). این موضوع نشان دهنده روند صعودی پایدار در رشد قیمت مسکن طی دوره مورد بررسی در اکثر استان‌ها است. بالاترین میانگین رشد در استان تهران (۲۹.۷۱) و پایین‌ترین مقدار در یزد (۱۳.۰۳) مشاهده می‌شود، که بیانگر ناهمگونی قابل توجه در شدت افزایش قیمت‌ها در سطح کشور است.

واریانس رشد قیمت نیز در میان استان‌ها از تنوع بالایی برخوردار است؛ استان‌هایی مانند یزد (۶۷۰۱.۶۸)، زنجان (۲۳۴۵.۷۸) و خرم‌آباد (۱۹۰۹.۳) دارای بالاترین میزان نوسانات رشد قیمت هستند. از نظر چولگی، در برخی استان‌ها مانند زاهدان و زنجان توزیع رشد قیمت دارای چولگی منفی شدید است، که نشان دهنده احتمال بیشتر کاهش‌های بزرگ در رشد قیمت در این مناطق است. در مقابل، استان‌هایی مانند سمنان (۰.۷۰۱) و سمنان (۰.۷) چولگی مثبت دارند، یعنی رشدهای بالا در برخی دوره‌ها محتمل‌تر است. در خصوص کشیدگی، وجود مقادیر بالا برای استان‌هایی چون زنجان (۱۰.۳۷)، زاهدان (۴.۵۸) و کرمان (۳.۹۸) حاکی از وجود توزیع‌هایی با دم‌های ضخیم‌تر از توزیع نرمال است که نشان دهنده وقوع رشدهای افراطی مثبت یا منفی در برخی دوره‌هاست. آزمون جاک-برا (JB) در بیشتر استان‌ها معنادار است که فرض نرمال بودن رشد قیمت را رد می‌کند؛ به‌ویژه در استان‌هایی با چولگی یا کشیدگی بالا مانند زنجان، زاهدان و کرمان.

نتایج آزمون ERS منفی در استان‌ها در سطح معناداری قابل قبول است، که نشان می‌دهد نرخ رشد قیمت در استان‌ها ایستا بوده و فاقد ریشه واحد هستند. در نهایت، مقادیر معنادار آماره‌های Q و Q^2 در تمامی استان‌ها نشان دهنده وجود خودهمبستگی قوی در رشد قیمت مسکن است. این یافته بیانگر آن است که تغییرات رشد قیمت در دوره‌های مختلف به‌طور معناداری به مقادیر گذشته خود وابسته بوده‌اند، و مدل‌سازی پویای آن‌ها ضروری است.

جدول ۱. توصیف آماری متغیرهای پژوهش

Tab. 1: Descriptive Statistics of the Research Variables

میانگین	واریانس	چولگی	کشیدگی	جاک-برا	ERS	Q (۲۰)	Q2 (۲۰)
۲۵.۲۳۹***	۴۲۰.۱۸۸	۰.۴۴۹***	۰.۳۸۹-	۰.۶۱۸۸*	-۴.۸۶۶	۴۳۴.۶۳۴***	۲۳۶.۱۲۶***
۲۶.۵۷۴***	۳۸۹.۵۲	۰.۳۳۲*	۱.۱۷۸-***	۱۱.۸۰۳***	-۳.۲۱۳	۷۲۹.۰۳۰***	۲۹۵.۵۶۱***
۲۴.۱۰۵***	۱۱۹۶.۸۹۳	۰.۴۴۲***	۲.۳۹۹***	۴۲.۲۰۷***	-۷.۹۸	۳۵۹.۴۰۱***	۹۹.۴۵۹***

***۲۴۴.۲۰۵	***۵۳۶.۵۵۶	۵.۴۱۲-	۱.۷۳۷	۰.۲۲۵-	۰.۲۳۴	۴۴۵.۸۲۶	***۲۶۶.۵۰	Isfahan
***۲۷۷.۲۸۲	***۴۶۵.۱۹۸	۴.۴۹۷-	۰.۰۱۱	۰.۰۰۸	۰.۰۲	۴۳۴.۱۱۳	***۲۷.۱۶۸	Ahvaz
***۴۱۰.۰۶۸	***۴۱۸.۱۳۴	۶.۹۶-	۱.۵۵۴	۰.۴۷۴-	۰.۰۶۲	۴۰۷.۴۳۲	***۲۵.۷۵۸	Ilam
***۴۰۷.۸۷۴	***۷۶۵.۸۰۶	۴.۰۶۲-	۴.۵۰۸	***۰.۷۵۷-	۰.۱۷۷	۵۳۶.۳۴۵	***۲۳.۸۲۹	Bojnourd
***۵۲۲.۲۰۹	***۷۵۵.۹۸۹	۳.۶۱۵-	***۶.۱۵۱	***۰.۷۵۷-	۰.۳۰۸	۴۸۹.۶۴۷	***۲۷.۲۴۸	Bandar.Abbas
***۲۰۵.۷۰۳	***۴۳۱.۶۴۰	۷.۴۵۵-	***۵.۳۷۲	***۰.۷۵۵	۰.۲۵۶-	۶۲۶.۷۰۲	***۲۷.۱۵۹	Bushehr
***۴۳۷.۴۲۰	***۵۹۰.۷۵۶	۶.۶۴۲-	***۸.۴۰۹	۰.۱۵۴	***۰.۵۶۵	۴۰۶.۴۹۱	***۲۸.۱۵۲	Tabriz
***۴۶۲.۴۲۴	***۶۱۱.۸۷۱	۸.۷۶۹-	***۹.۸۵۲	***۱.۰۴۳-	۰.۳۳۱	۵۳۴.۰۳۸	***۲۹.۷۱۱	Tehran
***۳۰.۸۰۷	***۷۳۸.۳۳	۱۱.۱۲۱-	***۳۴.۷۳۱	***۲.۳۱۲	۰.۰۹	۱۹۰.۹۲۹۹	***۲۰.۸۹۲	Khorramabad
***۶۴.۳۹۸	***۱۹۸.۹۰۷	۱۱.۱۹۶-	***۱۶۴.۷۱۳	***۴.۵۸۵	***۱۰.۵۹-	۱۶۹۵.۸۷	***۱۷.۰۰۹	Zahedan
***۵۳.۲۶۱	***۲۶۷.۹۸۸	۹.۱۴۷-	***۷۶۷.۳۱۰	***۱۰.۳۶۷	***۱۶۸۳-	۲۳۴۵.۸۷۱	***۲۱.۱۶۲	Zanjan
***۴۰۲.۸۱۵	***۵۲۰.۸۷۵	۴.۰۹۵-	۴.۴۶۷	۰.۲۵۱-	***۰.۳۹۶	۴۱۵.۹۶۶	***۲۳.۰۳۱	Sari
***۲۱۴.۵۵۵	***۳۱۳.۷۷۶	۶.۷۵۶-	***۱۲۶۷۱	۰.۰۱۵	***۰.۷۰۰	۵۹۴.۰۵۳	***۲۳.۵۲۲	Semnan
***۲۰۶.۲۵۹	***۴۷۷.۱۳۱	۵.۱۹۳-	***۱۳.۷۹۴	۰.۴۱۵	***۰.۷۰۱	۷۴۰.۱۶۱	***۲۴.۱۱۴	Sanandaj
***۴۷۱.۲۳۰	***۶۶۵.۵۱۶	۵.۶۷۶-	***۵.۸۲۲	***۰.۷۶۷-	۰.۲۸	۴۹۹.۵۵۱	***۲۷.۸۳۵	Shiraz
***۳۲۷.۸۱۳	***۶۸۸.۸۷۰	۶.۰۰۹-	۱.۵۰۱	۰.۳۳۶-	۰.۱۷۳-	۴۱۹.۴۴۴	***۲۵.۹۹۳	Qazvin
***۴۱۶.۲۸۲	***۷۱۵.۴۹۱	۶.۱۲-	***۵.۱۱۶	***۰.۸۴۷-	۰.۱۳۷	۵۷۸.۲۹۳	***۲۷.۹۱۷	Qom
***۴۹۶.۰۳۸	***۶۶۳.۱۲۶	۳.۹۶۳-	***۵.۰۶۰	۰.۵۲۷-	***۰.۳۵۶	۵۸۷.۴۶۱	***۲۵.۲۷۲	Kermanshah
***۴۴۹.۴۸۷	***۸۳۲.۰۴۲	۳.۸۵۲-	***۹.۷۱۸	***۱.۱۱۶-	۰.۲۵۵	۴۰۶.۲۳۴	***۲۷.۶۰۰	Karaj
***۸۲.۸۸۹	***۱۹۶.۷۱۴	۸.۱۳۹-	***۱۰.۵۶۹۳	***۳.۹۸۴	***۰.۳۵۳-	۱۰۲۰.۷۲۸	***۱۹.۱۲۶	Kerman
***۳۵۹.۲۲۳	***۴۲۹.۸۱۵	۵.۴-	***۷.۳۱۵	۰.۲۳۲	***۰.۵۱۹	۵۳۱.۰۷	***۲۶.۷۴۹	Gorgan
***۳۶۳.۷۸۵	***۵۴۸.۰۹۶	۶.۱۸۳-	***۵.۳۴۷	***۰.۷۵۳-	۰.۲۵۵	۴۲۵.۹۴۲	***۲۵.۵۰۷	Mashhad
***۳۷۱.۳۰۷	***۷۳۲.۵۸۳	۵.۳۰۷-	***۴.۷۲۰	۰.۴۳۷-	***۰.۳۶۷	۶۱۶.۲۴۸	***۲۶.۹۴۲	Hamedan
***۲۰۹.۰۴۰	***۳۱۰.۲۱۵	۹.۴۳۲-	***۲۰.۲۹۶	***۱۶۹۵	۰.۲۵۹	۶۷۰.۱۶۷۹	***۱۳.۰۲۸	Yazd

منبع: یافته‌های پژوهش

- ERS آزمون ریشه واحد البوت و همکاران^۱ (۱۹۹۶)

- Q و Q2 آزمون غیرخطی فیشر و گالاگر (۲۰۱۲)

- *, ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده سطح معناداری ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪

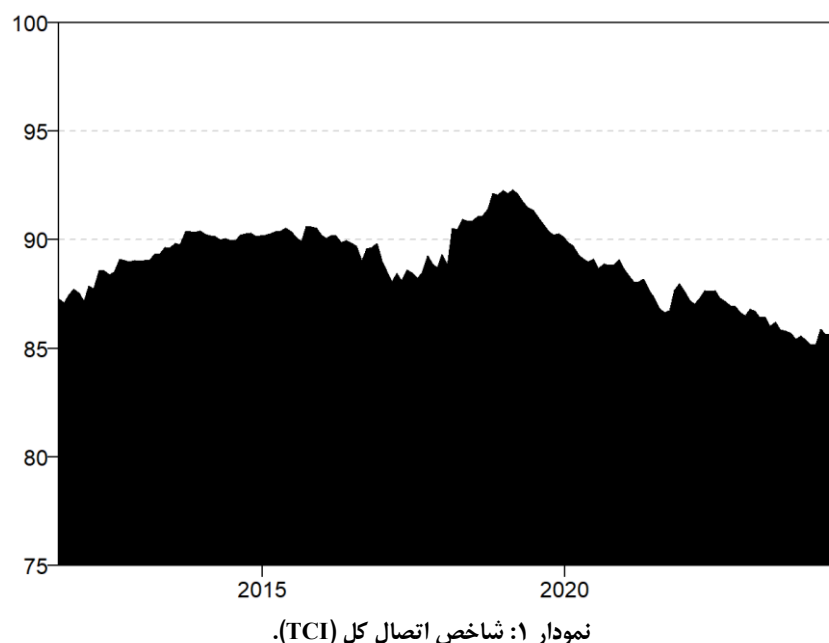
شاخص TCI، به عنوان معیاری برای ارزیابی اتصال و همگرایی رشد قیمت مسکن میان استان‌های ایران، طی دوره شهریور ۱۳۹۰ الی مرداد ۱۴۰۳ ه.ش. (۲۰۱۲-۲۰۲۴) نوسانات ساختاری معناداری را تجربه کرده است. تحلیل این شاخص، در پیوند با رخدادهای کلان اقتصادی، امکان تبیین پویایی اتصال فضایی بازارهای مسکن را در سطوح منطقه‌ای فراهم می‌سازد.

در نیمه نخست دوره، از سال ۲۰۱۲ تا اواخر ۲۰۱۶ م. (۱۳۹۰ الی ۱۳۹۳)، شاخص TCI در یک مسیر صعودی تدریجی قرار داشت. این روند احتمالاً متأثر از کاهش انتظارات تورمی ناشی از آغاز مذاکرات هسته‌ای و تقویت نسبی ثبات اقتصادی بود. در این بازه، گرچه بازار مسکن در رکود نسبی قرار داشت، اما رفتار قیمتی استان‌ها هم‌راستا و همگن بوده و به افزایش تدریجی هم‌حرکتی میان آن‌ها منجر شد.

¹ Eliot et al.

در نقطه عطف شاخص TCI، یعنی سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ م. (۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹)، افزایش قابل توجهی در هم‌حرکتی بازارهای مسکن استانی مشاهده می‌شود. این جهش اغلب هم‌زمان با بازگشت تحریم‌های یک‌جانبه آمریکا، جهش نرخ ارز و افزایش انتظارات تورمی رخ داد که سبب واکنش هم‌جهت و هم‌زمان اغلب استان‌ها به تکانه‌های بیرونی شد. با این حال، باید تأکید کرد که این هم‌حرکتی به معنای «اتصال ساختاری» یا «سرریز قیمتی» بین استان‌ها نیست، بلکه ناشی از واکنش مشترک استان‌ها به شرایط کلان اقتصادی مشابه بوده است؛ بدون این که لزوماً انتقال قیمتی بین آن‌ها صورت گرفته باشد. در واقع، هم‌جهتی ثبت شده در شاخص TCI در مقایسه با اثرات سرریز فضایی، بیشتر منعکس‌کننده هم‌زمانی واکنشی به تکانه‌های بیرونی^۱ است.

با این حال از اوایل سال ۲۰۲۰ م.، شاخص TCI وارد فاز نزولی و پایدار شده است. این کاهش می‌تواند ناشی از ترکیب چند عامل ساختاری و چرخه‌ای باشد. نخست، اثرگذاری نامتقارن بحران COVID-19 بر عرضه و تقاضای مسکن در مناطق مختلف که هم‌زمانی رفتارهای قیمتی را تضعیف کرد؛ دوم، فرسایش توان خرید خانوارها در نتیجه کاهش درآمد واقعی و تثبیت اسمی قیمت‌ها در برخی نواحی. در کنار این عوامل، می‌توان به تشدید ناهمگونی در سیاست‌های محلی و مداخلات شهرداری‌ها و نهادهای منطقه‌ای در حوزه زمین و ساخت‌وساز نیز اشاره کرد. هرچند این نوع سیاست‌ها در گذشته نیز وجود داشته‌اند (به‌طور نمونه تمرکز بیشتر شهرداری‌ها بر تأمین منابع مالی خود از محل فروش تراکم و یا اجرای پروژه‌های کلان در شهرها)، با این حال نتایج نشان می‌دهند که از ۲۰۲۰ م. به بعد، شدت و تنوع آن‌ها افزایش یافته است. این تغییرات موجب واگرایی بیشتر عملکرد بازارهای محلی شده و به تثبیت شاخص TCI در سطوح پایین‌تر نسبت به دوره قبل انجامیده‌اند.



Graph. 1: Total Connectivity Index (TCI)

¹ Synchronous Response to External Shocks

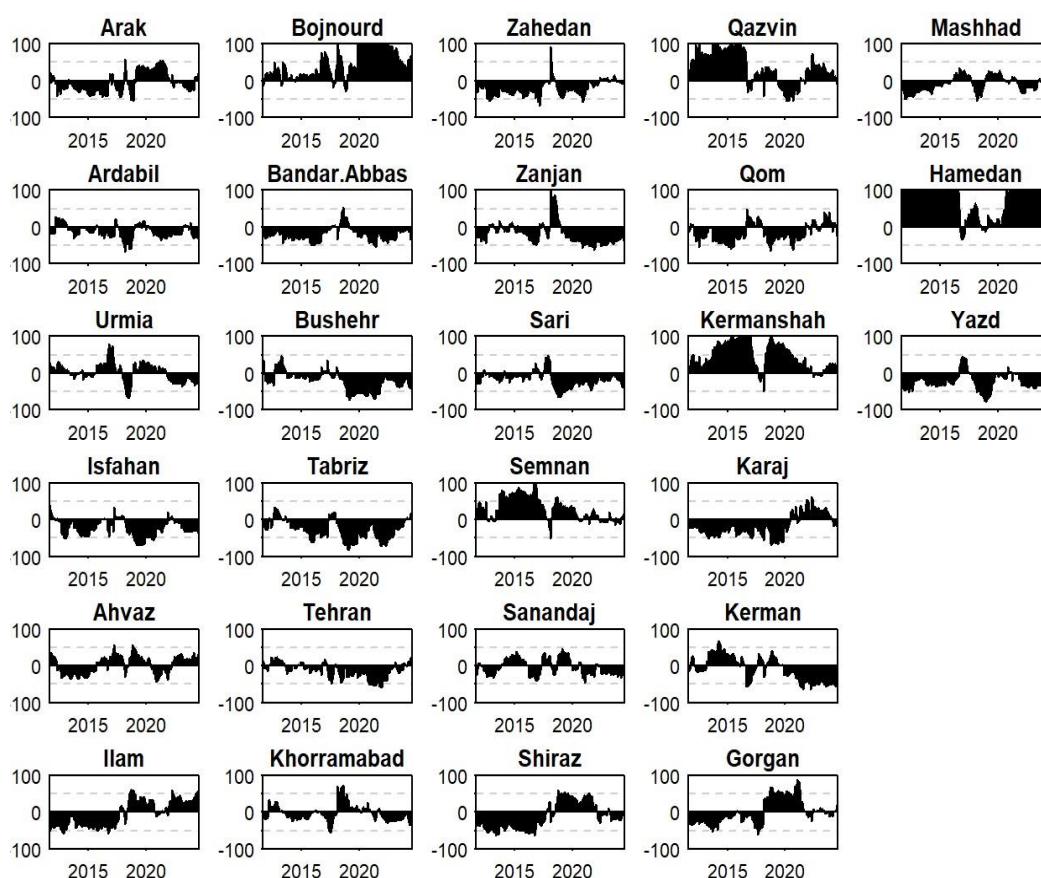
بررسی پویایی قیمت مسکن در سطح استانی مستلزم تحلیل روابط شبکه‌ای بین بازارها و شناخت جهت‌گیری خالص انتقالات قیمتی است. در این راستا، شاخص خالص اتصال جهت دار^۱ (NTDC) به‌عنوان سنجش از جایگاه خالص هر بازار در سیستم انتقال بین‌منطقه‌ای شوک‌های قیمتی به‌کار گرفته می‌شود. این شاخص، تفاوت بین مجموع اثرات انتقال‌یافته به دیگر مناطق و اثرات دریافتی از آن‌ها را در هر مقطع زمانی نشان می‌دهد و بر مبنای تفکیک دقیق مؤلفه‌های پیش‌بینی خطای گسسته‌شده (GFEVD) استخراج می‌گردد. نتایج حاصل از ترسیم سری زمانی NTDC در نمودار ۲ برای بازار مسکن استان‌های ایران طی دوره ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۴ م، بیانگر وجود یک ساختار سلسله‌مراتبی، چرخه‌ای و غیریکپارچه در شبکه انتقالات قیمتی کشور است. بر اساس این نتایج، تنها تعداد محدودی از بررسی شاخص NTDC نشان می‌دهد که استان‌هایی مانند البرز و فارس در بخش قابل‌توجهی از دوره مورد مطالعه، مقادیر مثبت و نسبتاً پایدار ثبت کرده‌اند و در نقش فرستنده خالص تکانه‌های قیمتی ظاهر شده‌اند. در مورد استان تهران، مقادیر شاخص در بیشتر دوره مثبت و پایدار بوده است و نقش انتقالی آن به‌وضوح مشاهده می‌شود. با این حال، استان اصفهان رفتاری نوسانی‌تر داشته و در برخی مقاطع وارد ناحیه منفی شده است. این مسئله نشان می‌دهد که نقش انتقالی استان‌ها، به‌ویژه در مورد اصفهان، می‌تواند در طول زمان دچار تغییر ساختاری شده و بسته به شرایط اقتصادی و فضایی متفاوت باشد. با وجود این نوسانات، مرکزیت اقتصادی، تمرکز تقاضا و عمق بازار در این استان‌ها همچنان آن‌ها را به بازیگران اصلی در پویایی فضای قیمت مسکن تبدیل کرده است.

در مقابل، بخش قابل‌توجهی از استان‌ها مانند زاهدان، زنجان، ایلام، بجنورد و یاسوج، در اغلب مقاطع زمانی دارای مقادیر منفی در شاخص NTDC بوده و در نقش گیرنده خالص اطلاعات و تکانه‌های قیمتی ظاهر شده‌اند. این الگو تا حد زیادی با ویژگی‌های ساختاری این بازارها هم‌راستاست. استان‌های یادشده از نظر اندازه بازار، حجم معاملات، دسترسی به بازارهای ثانویه و میزان جذب سرمایه در بخش املاک، تفاوت معناداری با استان‌های بزرگ‌تری نظیر تهران، البرز یا اصفهان دارند. در واقع، پایین بودن عمق بازار، نقدشوندگی محدود و نبود بازیگران بزرگ در بخش سرمایه‌گذاری در این استان‌ها موجب شده تا آن‌ها در شبکه انتقال قیمت به‌جای اثرگذاری بیشتر واکنش‌پذیر باشند. به علاوه، ضعف در زیرساخت‌های مالی، اطلاعاتی و نهادی نیز نقش‌آفرینی آن‌ها را در فرآیند شکل‌گیری قیمت‌ها در سطح ملی محدود می‌کند. به همین دلیل، این استان‌ها اغلب تحت تأثیر سیگنال‌های قیمتی از بازارهای بزرگ‌تر قرار می‌گیرند؛ بدون آن‌که بتوانند بر آن‌ها اثر معناداری بگذارند.

افزون بر این، در برخی استان‌ها از جمله خوزستان (اهواز)، بوشهر، همدان، کرمانشاه و قزوین، شاخص NTDC طی دوره مورد بررسی دچار تغییرات ساختاری معناداری شده است؛ به‌گونه‌ای که این بازارها در مقطعی، به‌ویژه بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ م، از وضعیت گیرنده به نقش ارسال‌کننده خالص تکانه‌های قیمتی تغییر موقعیت داده‌اند. این چرخش رفتاری را می‌توان ناشی از ترکیبی از ویژگی‌های اقتصادی، جغرافیایی و نهادی این استان‌ها دانست. به‌ویژه خوزستان و بوشهر با توجه به تمرکز بالای فعالیت‌های صنعتی، انرژی‌محور و بندری، حضور جریان‌های نقدینگی متراکم و حساسیت مستقیم به نوسانات ارزی و تحریم‌های خارجی، در شرایط بی‌ثباتی کلان، به کانون‌های موقتی جذب سرمایه ملکی و انتقال فشارهای قیمتی بدل شده‌اند. در مقابل،

¹ Net Total Directional Connectedness

استان‌هایی نظیر همدان، کرمانشاه، قزوین و تا حدودی بجنورد، با داشتن بازارهایی با اندازه متوسط، نقش ارتباطی میان مناطق مرکزی و مرزی و همچنین مواجهه با جریان‌های متناوب سرمایه و مهاجرت از استان‌های هم‌جوار، در برخی دوره‌ها رفتاری نوسانی در انتقال تکانه‌های قیمتی داشته‌اند. این استان‌ها نه در موقعیت فرستنده دائمی و نه گیرنده پایدار قرار دارند؛ بلکه جایگاهی میانجی و انعطاف‌پذیر در شبکه قیمتی کشور ایفا کرده‌اند که واکنش آن‌ها به تحولات بیرونی، متناسب با شدت تکانه‌ها و سیاست‌های منطقه‌ای متغیر بوده است. نکته قابل‌توجه آن است که پس از سال ۲۰۲۱ م، در بسیاری از استان‌ها تمایل به هم‌گرایی مقادیر شاخص NTDC به حوالی صفر مشاهده می‌شود. این روند می‌تواند حاکی از کاهش ساختار سلسله‌مراتبی گذشته و گرایش به تقارن نسبی در نقش بازارها در فرآیند انتقال تکانه‌های قیمتی باشد. اگرچه دلایل دقیق این تحول نیازمند بررسی عمیق‌تری است، اما به‌صورت تحلیلی می‌توان عواملی مانند افزایش نسبی استقلال تصمیم‌گیری‌های محلی، تفاوت در سیاست‌های منطقه‌ای حوزه زمین و شهرسازی و همچنین رشد تحرک سرمایه‌های خرد در مقیاس درون‌استانی را از جمله متغیرهای مؤثر احتمالی دانست. شواهدی نظیر تنوع رویکردها در اجرای برنامه‌های ملی مسکن، تفاوت در روند صدور مجوزها و افزایش مشارکت بازارهای فرعی در جذب تقاضای ملکی، می‌تواند از این تبیین پشتیبانی کند؛ هرچند این موارد نیازمند تحلیل داده‌محور (در صورت وجود) در مطالعات آتی است.



نمودار ۲. شاخص خالص اتصال جهت دار (NTDC)

Graph. 2: Net Directed Connectivity Index (NTDC)

برای بررسی سازوکارهای انتقال تکانه‌های قیمتی در بازار مسکن ایران میان استان‌ها از چارچوب تحلیلی خالص اتصال جهت‌دار زوجی^۱ (NPDC) بهره گرفته شده است. این شاخص، بر پایه تجزیه واریانس پیش‌بینی خطا در مدل‌های VAR با ضرایب متغیر در زمان (TVP-VAR)، به صورت شبکه‌ای جهت‌دار و وزن‌دار بازنمایی شده و امکان شناسایی جهت و شدت خالص وابستگی‌های فضایی دویه‌دو میان استان‌ها را فراهم می‌سازد. در پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیرات ساختاری تکانه‌های اقتصاد کلان به‌ویژه جهش نرخ ارز پس از خروج آمریکا از برجام در سال ۱۳۹۶ ه.ش. (۲۰۱۸)، بررسی شاخص NPDC در سه بازه زمانی شامل کل دوره ۱۳۹۰-۱۴۰۳ ه.ش. (۲۰۱۲-۲۰۲۴)، پیش از بروز تکانه ۱۳۹۰-۱۳۹۶ ه.ش. (۲۰۱۲-۲۰۱۸) و پس از بروز جهش نرخ ارز ۱۳۹۶-۱۴۰۳ ه.ش. (۲۰۱۸-۲۰۲۴) تقسیم‌بندی شده است.

تحلیل ساختار شبکه در کل دوره (مورد «الف» در نمودار ۳) نشان می‌دهد که روابط میان بازارهای استانی از الگوی نیمه‌متمرکز، نامتقارن و پایدار از نظر سلسله‌مراتب انتقالی پیروی می‌کند. استان تهران با توجه به جایگاه مرکزی و اندازه بالای گره، نقشی ساختاری در نظام قیمتی کشور دارد؛ هرچند نمودار یال‌های خروجی مستقیمی از آن نشان نمی‌دهد، اما مرکز ثقل پویایی شبکه باقی می‌ماند. در مقابل، استان همدان با وجود دایره کوچک‌تر، دارای بیشترین تعداد یال‌های خروجی مستقیم است که بیانگر نقش انتقالی فعال در ارتباطات قیمتی طی دوره مورد بررسی است. با این حال، این نقش را باید به‌عنوان فرستنده منطقه‌ای یا مقطعی تفسیر کرد و نه جایگاهی هم‌تراز با مرکزیت اقتصادی تهران. استان‌هایی نظیر قم، قزوین، کرمان و کرمانشاه اغلب در جایگاه گیرنده ظاهر شده‌اند که این وضعیت، نشان‌دهنده وابستگی غیرممتقارن و سلسله‌مراتبی میان بازارهاست.

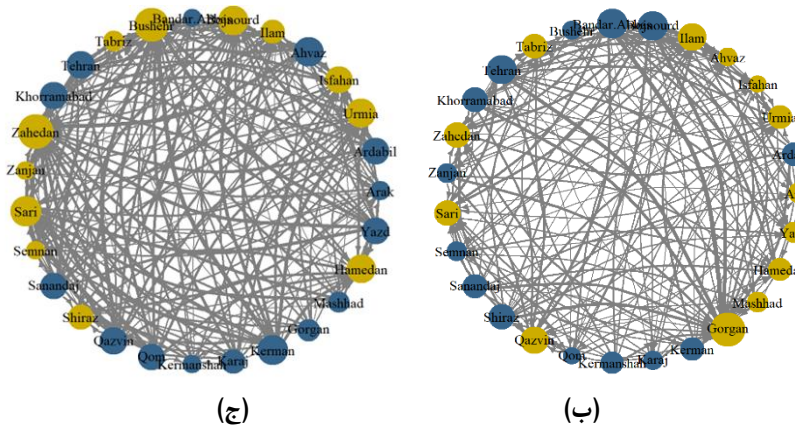
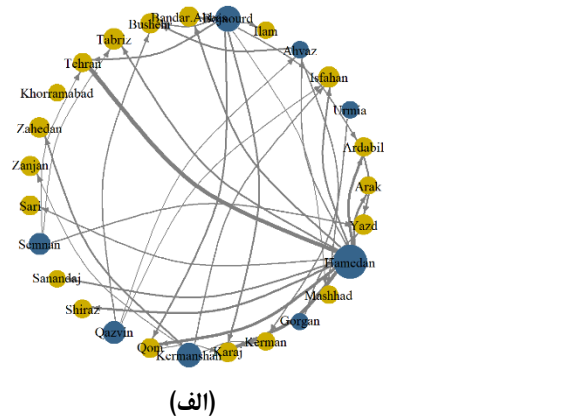
در بازه پیش از تکانه ارزی (مورد «ب» در نمودار ۳)، شبکه NPDC واجد ساختاری متقارن، نسبتاً متراکم و فاقد تمرکز انتقالی مشخص است. ارتباطات میان استان‌ها دوسویه، با وزن‌های مشابه، و بدون وجود یک استان محوری است. این ساختار با ویژگی‌های اقتصاد کلان دوره نظیر ثبات نسبی نرخ ارز، کنترل تورم، و نبود اختلال‌های سیستمی هم‌راستا بوده و نشان‌دهنده آن است که پویایی‌های قیمتی در این مقطع اغلب منشأ محلی داشته و فاقد مکانیسم‌های انتشار فرمانطقه‌ای پایدار بوده‌اند. در این شرایط، تکانه‌های محلی در همان ناحیه محصور می‌مانند و انتقال سیستماتیک بین‌استانی مشاهده نمی‌شود. به بیان دیگر، بازارهای مسکن در این مقطع دارای استقلال عملکردی بالایی نسبت به یکدیگر بوده‌اند و روابط فضایی میان آن‌ها واجد ویژگی‌های کلاسیک بازارهای منطقه‌ای مستقل است.

در دوره پس از خروج آمریکا از برجام و جهش نرخ ارز (مورد «ج» در نمودار ۳)، شبکه NPDC دچار تغییر ساختاری ریشه‌ای شده و به الگوی قطبی، جهت‌دار و مرکزگرا تبدیل شده است. استان‌هایی نظیر همدان، یزد، مشهد و تهران به مراکز اصلی انتقال تکانه‌های قیمتی بدل شده‌اند. این گره‌ها نه تنها درون‌زایی قیمتی دارند، بلکه نقش محرک سیستماتیک در شکل‌دهی به رفتار بازارهای دیگر ایفا می‌کنند.

در مقابل، بسیاری از استان‌ها در موقعیت دریافت‌کننده خالص قرار گرفته‌اند و رفتار آن‌ها به‌وضوح تابع نوسانات گره‌های مرکزی است. شدت این قطبیت به‌ویژه در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ ه.ش. افزایش یافته و قابل

¹ Net Pairwise Directional Connectedness

تطبیق با رفتار سرمایه گذاران در پاسخ به نااطمینانی گسترده اقتصادی، تشدید مهاجرت سرمایه‌ای، و انتقال منابع از بازارهای مالی به مسکن در مناطق پیرامونی است.



نمودار ۳. شاخص اتصال زوجی جهت‌دار (NPDC)^۱
Graph. 3: Nonlinear Pairwise Directed Connectivity (NPDC) Index

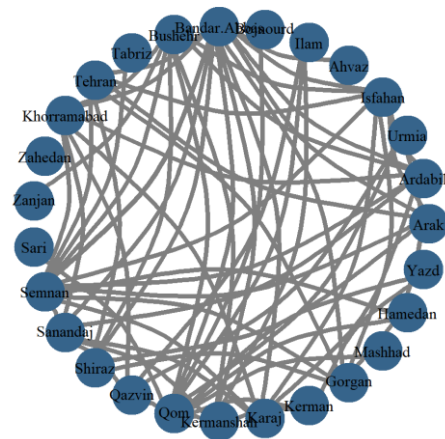
تحلیل ساختار هم‌بستگی دوجانبه میان استان‌های ایران بر پایه شاخص PCI در نمودار ۴ نشان می‌دهد که روابط قیمتی میان بازارهای مسکن در گذر زمان تحت تأثیر تحولات کلان اقتصاد ایران دچار نوسانات ساختاری قابل توجهی شده است. در دوره بلندمدت (۲۰۱۲ تا ۲۰۲۴) (مورد «الف» نمودار ۴)، شبکه ارتباطات از یک سوی دارای تراکم قابل توجهی بوده اما فاقد تمرکز یا خوشه‌بندی مشخص می‌باشد. استان‌هایی مانند تهران، اصفهان و مشهد به دلیل مقیاس اقتصادی و موقعیت مکانی در شبکه نسبتاً پراکنده‌تر ظاهر شدند؛ با این حال به‌طور هم‌زمان استان‌های کوچک‌تری هم‌چون سمنان، ایلام و بوشهر نیز در زمره گره‌های نسبتاً فعال قرار گرفتند. این وضعیت حاکی از نوعی هم‌بستگی گسترده ولی پراکنده است که تحت تأثیر عوامل عمومی مانند نرخ تورم، سیاست‌های کلان اعتباری و انتظارات ملی ایجاد شده است.

^۱ در این نمودار اندازه دایره‌ها و خطوط نشان‌دهنده اندازه اثر و رنگ آبی نشان‌دهنده ارسال کننده تکانه و رنگ زرد نشان‌دهنده دریافت کننده تکانه است.

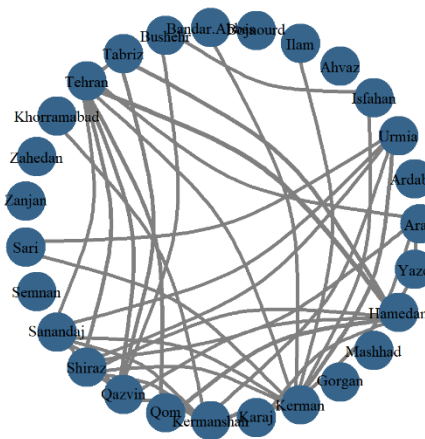
در بازه زمانی پیش از تکانه ارزی (۲۰۱۲-۲۰۱۸) (مورد «ب» نمودار ۴)، الگوی ارتباطات شبکه‌ای همچنان متراکم، اما متعادل باقی ماند. اتصال بین استان‌ها به‌طور یکنواخت توزیع‌شده و تفاوت معناداری میان گره‌های اصلی و فرعی وجود ندارد. کلان‌شهرهایی نظیر تهران، تبریز و کرج پیوندهایی پررنگ‌تر از میانگین داشتند اما استان‌هایی نظیر یزد، همدان و بندرعباس نیز در جایگاه‌های میانی شبکه ظاهر شدند. این هم‌سطحی ساختار شبکه‌ای را می‌توان بازتاب ثبات اقتصاد کلان، نبود نوسانات شدید و وابستگی هم‌زمان بازارهای منطقه‌ای به متغیرهای مشترک کلان دانست. به عبارت دیگر، در این دوره، پیوند قیمتی میان استان‌ها بیشتر بازتابگر اشتراک در محرک‌های بنیادی بود تا واکنش‌های مختص منطقه‌ای.

اما پس از وقوع تکانه ارزی و افزایش نااطمینانی اقتصادی (۲۰۱۸-۲۰۲۴) (مورد «ج» نمودار ۴)، شبکه PCI دچار دگرگونی نسبی و کاهش انسجام شده است. به این صورت که شدت بسیاری از پیوندها کاهش یافته و برخی استان‌ها از شبکه هم‌بستگی به‌طور تقریبی حذف‌شده و تنها تعداد معدودی از استان‌ها مانند مشهد، یزد، ارومیه و گرگان روابط پررنگ‌تری با استان‌های هم‌جوار حفظ کردند. در مقابل، مناطقی مانند زنجان، ایلام، قزوین و سمنان دچار گسست ارتباطی شدند. این تغییرات را می‌توان ناشی از تغییر جهت جریان سرمایه، ناهمگونی واکنش بازارها به تکانه‌های کلان و تشدید رفتارهای ناهمگام منطقه‌ای در نتیجه کاهش اعتماد به سیاست‌های هماهنگ دانست.

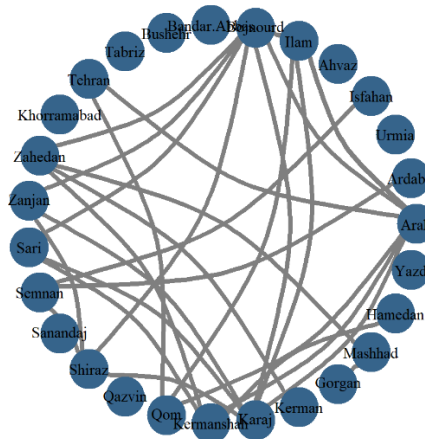
الگوی فوق مؤید آن است که بازار مسکن ایران، برخلاف تصور رایج مبنی بر رفتار همگن و سیستماتیک، در برابر تکانه‌های بیرونی ساختار بسیار حساس و قابل دگرگونی دارد. پایداری هم‌بستگی‌های میان استان‌ها تنها در بستر ثبات اقتصاد کلان و همچنین نبود تکانه‌های گسترده قابل تداوم است. در چنین شرایطی، ارتباطات میان بازارها اغلب دوسویه، با وزن‌های مشابه و فاقد تمرکز انتقالی هستند که به نوعی بیانگر استقلال عملکردی و ساختار غیرمتمرکز شبکه است. در مقابل، بروز تکانه‌های ناگهانی، مانند جهش ارزی یا خروج از توافقات بین‌المللی، موجب تضعیف ساختار متقارن محلی و جایگزینی آن با الگوی مرکزگرایی جهت‌دار می‌شود؛ الگویی که در آن انتقال قیمت از سوی تعداد محدودی بازار غالب به سایر استان‌ها انجام می‌گیرد. بنابراین، تکانه‌ها نه تنها موجب کاهش پیوندهای متعادل منطقه‌ای می‌شوند، بلکه ساختار شبکه را به نظامی نابرابر اما به شدت متصل و متمرکز تبدیل می‌کنند. در این بستر، هرگونه سیاست‌گذاری سراسری باید با تحلیل دقیق از نقش فضایی استان‌ها در شبکه انتقال قیمتی همراه باشد.



(الف)



(ج)



(ب)

نمودار ۴. شاخص اتصال جهت‌دار زوجی (PCI)

Graph. 4: Pairwise Directed Connectivity Index (PCI)

۵. نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر با بهره‌گیری از چارچوب مدل‌سازی پارامتر متغیر در زمان (TVP-VAR) و استخراج سه لایه شاخص اتصال (TCI) برای انسجام سیستم، NTDC برای نقش خالص انتقال، و PCI برای شدت پیوندهای دوجانبه، تصویری دقیق از ساختار فضایی و پویایی انتقال قیمت مسکن در سطح استان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ ه‍.ش. ترسیم کرد. تحلیل‌های انجام‌شده، چه در سطح میانگین‌های زمانی و چه در بازه‌های بحرانی مشخص، حاکی از رفتار شدیداً وابسته به شوک‌های کلان، مرکزگرایی پایدار، و شکنندگی ارتباطات منطقه‌ای هستند.

در بازه زمانی ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ ه‍.ش، شاخص TCI با ثبت میانگین مقادیر بالاتر از ۰.۷، به‌طور معناداری افزایش یافته است. این جهش، هم‌راستا با شوک‌های تحریم‌های ثانویه، فروپاشی انتظارات برجای، جهش ارزی و همه‌گیری کرونا بوده است. در چنین شرایطی، بازارهای استانی، فارغ از تفاوت‌های نهادی و فضایی، واکنشی هماهنگ به شوک‌های بیرونی نشان دادند؛ پدیده‌ای که می‌توان آن را «سینکرونی شهری» در رفتار قیمتی

نامید. در واقع، سرمایه‌گذاران و خانوارها در سطح ملی، واکنشی یکپارچه به نااطمینانی نشان دادند که خود را در هم‌حرکتی قیمتی گسترده بروز داد. مشابه چنین رفتاری در بازار کره جنوبی نیز طی بحران مالی ۲۰۱۵ م. مشاهده شده است (لی و لی، ۲۰۱۹). با این حال از سال ۱۴۰۰ ه.ش. به بعد، شاخص TCI وارد فاز نزولی شد (به زیر ۰.۴)، که نشانه‌ای از افت هم‌بستگی قیمتی بین استان‌هاست. این روند می‌تواند بیانگر افزایش استقلال عملکردی بازارهای استانی باشد، یا به‌طور بدبینانه، نمایانگر بروز گسست نهادی و شکاف سیاستی میان مناطق مختلف کشور تلقی شود. به عبارت دیگر، بازگشت به ساختار کم‌ارتباط پس از بحران، الزاماً مطلوب نیست؛ زیرا ممکن است به معنی ضعف جریان اطلاعات و تشدید نابرابری قیمتی باشد.

شاخص NTDC نشان داد که ساختار بازار مسکن ایران مبتنی بر یک نظم سلسله‌مراتبی پایدار است. چهار استان تهران، البرز، فارس و اصفهان در بیش از ۸۵٪ مقاطع زمانی مورد بررسی، مقادیر مثبت خالص ثبت کرده‌اند و به‌طور مداوم در جایگاه ارسال‌کنندهٔ تکانه‌های قیمتی قرار گرفته‌اند. این نقش انتقالی پایدار را می‌توان با سه مؤلفه تبیین کرد: (۱) تمرکز سرمایه‌گذاری ساختمانی و ملکی، (۲) حضور بازارهای ثانویه و واسطه‌ای قوی، و (۳) دسترسی اولویت‌دار به اعتبارات بانکی.

در مقابل، استان‌هایی نظیر زاهدان، زنجان، ایلام و بجنورد، با ثبت مقادیر منفی پایدار، عملاً در نقش بازارهای منفعل ظاهر شده‌اند. این نقش‌پذیری مداوم، نشان‌دهنده وابستگی قیمت در این مناطق به تکانه‌های مناطق مرکزی و نبود قدرت درون‌زای قیمتی است. چنین نتایجی با یافته‌های داخلی علی‌مرادی افشار و غلامی‌حیدرپانی (۱۴۰۱) هم‌راستا است، که تأکید دارند پدیده «انتقال تکانه از تهران» به‌عنوان مرکز قیمتی، ساختاری تثبیت‌شده دارد. در بازه‌ی ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ ه.ش.، برخی استان‌های میانی مانند بوشهر، همدان و کرمانشاه تغییر نقش داده و به‌صورت موقتی در موقعیت انتقالی قرار گرفتند. این چرخش ساختاری احتمالاً ناشی از مهاجرت سرمایه‌ای در پاسخ به شوک‌های ارزی و تمایل سرمایه‌گذاران به فرار از مراکز پرتراکم بوده است.

شاخص PCI که نمایانگر شدت و تقارن روابط دوطرفه بین استان‌هاست، نشان داد که در دوره‌های ثبات (۲۰۱۶-۲۰۱۲) ساختار شبکه نسبتاً متقارن و بدون تمرکز بوده است؛ اما در دوره بحران، بسیاری از پیوندها تضعیف یا حذف شده‌اند. استان‌هایی مانند همدان، یزد و مشهد، با حفظ روابط دوجانبه فعال، توانستند بخشی از ساختار ارتباطی را حفظ کنند؛ در حالی که استان‌هایی نظیر قزوین، ایلام، زنجان و کرمان عملاً از شبکه فعال قیمتی حذف شده‌اند. این گسست ساختاری پیامد نابرابری نهادی، نبود سامانه‌های اطلاعاتی شفاف، و ضعف نقدشوندگی بازارهای پیرامونی است. عدم اتصال متقابل، موجب تأخیر در انتشار اطلاعات و بی‌ثباتی قیمتی می‌شود؛ امری که سیاست‌گذاری یکپارچه را ناکارآمد می‌کند. به بیان دیگر، در نبود PCI قوی، تکانه‌ها یک‌طرفه، رادیکال و غیرقابل مدیریت می‌شوند.

بر اساس نتایج پیشنهادهای سیاستی عبارتند از:

۱. در سطح ملی (حاکمیتی):

❖ تدوین نقشه سیاست‌گذاری فضا‌محور بر اساس TCI و NTDC به‌جای سیاست‌های یکنواخت، لازم

است هر استان بر اساس جایگاه خود در شبکه انتقال، بسته سیاستی خاص خود را داشته باشد.

❖ ایجاد سامانه ملی قیمت‌گذاری لحظه‌ای مسکن (مشابه MLS در آمریکا): افزایش شفافیت اطلاعات در استان‌های پیرامونی موجب بازیابی PCI خواهد شد.

❖ اصلاح نظام بودجه‌بندی مسکن استانی: شاخص‌های اتصال باید در تخصیص یارانه‌ها و تسهیلات نقش کلیدی ایفا کنند، نه صرفاً متغیرهای جمعیتی یا سیاسی.

۲. در سطح منطقه‌ای (عملیاتی):

❖ تمرکز سیاست مهار نوسانات در استان‌های انتقال‌دهنده: ابزارهایی نظیر تنظیم انتظارات تورمی، تسهیلات ساخت‌وساز و مالیات بر معاملات پریسک باید به‌طور خاص برای تهران، اصفهان و البرز طراحی شود.

❖ ایجاد نهادهای واسطه‌گری مالی رسمی در استان‌های گیرنده: بانک زمین منطقه‌ای، نهاد قیمت‌گذاری مسکن و صندوق تضمین معاملات می‌تواند قدرت داخلی قیمتی ایجاد کند.

۳. در سطح نهادی (زیرساختی):

❖ تقویت آمایش فضایی در سیاست مسکن: جایگاه انتقالی استان‌ها باید در سندهای توسعه شهری، طرح جامع مسکن و بودجه‌های پنج‌ساله بازتاب یابد.

❖ مدیریت جریان سرمایه مهاجر از مرکز به پیرامون: سیاست‌هایی مانند تعیین سقف مالکیت، مالیات بر سود سرمایه در مناطق مرکزی و تشویق سرمایه‌گذاری در مناطق نیمه‌فعال قابل اجراست.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از داوران محترم بابت ارائه دیدگاه‌ها و پیشنهادهایی که موجب ارتقای کیفیت مقاله شد، قدردانی می‌کنند.

درصد مشارکت نویسندگان

روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها (۴۵ درصد) توسط نویسنده اول، مفهوم‌پردازی و نگارش مبانی نظری (۳۰ درصد) توسط نویسنده دوم و نگارش مقدمه، ادبیات تجربی (۲۵ درصد) توسط نویسنده سوم انجام شده است.

تعارض و منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع در انجام این پژوهش وجود ندارد.

کتابنامه

- بالونزادنوری، روزبه؛ یونسی، علی؛ و فرهنگ، امیرعلی، (۱۴۰۴). «رابطه نامتقارن قیمت مسکن و تقاضای پول در ایران (رهیافت کوانتایل بر کوانتایل)». *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۲(۲): ۷۵-۹۸.
<https://doi.org/10.22034/eco.2025.61047.3294>
- بالونزادنوری، روزبه؛ و فرهنگ، امیرعلی، (۱۴۰۱). «بررسی همگرایی قیمت مسکن در مراکز استان‌های ایران: رویکرد همگرایی نسبی». *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۹(۱): ۲۷-۵۱.
<https://doi.org/10.30465/ce.2022.39479.1734>

- تجربشی، سید؛ و وصال، محمد، (۱۳۹۹). «برون‌زایی پروژه‌های مسکن عمومی: مطالعه موردی پروژه مسکن مهر در ایران». *انجمن تحقیقات اقتصادی*، ۲۰: ۱۵۰۵.
https://erf.org.eg/app/uploads/2021/11/1637564468_953_1131304_1505.pdf
- توسلی، سلاله؛ و خیابانی، ناصر، (۱۴۰۲). «انتشار فضایی-زمانی قیمت مسکن در مناطق ایران». *برنامه ریزی و بودجه*، ۲۸(۳): ۳-۴۲.
<http://eprij.ir/article-1-2224-fa.html>
- جعفرپور، کامران، قلعه تیموری، (۱۴۰۰). «تحلیل بازار مسکن و نوسانات قیمتی در ۲۲ منطقه تهران: ارزیابی بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸». *مطالعات تصویر در معماری*، ۳(۲): ۸-۲۵.
<https://doi.org/10.48619/ais.v3i2.643>
- حکمت، بهرام؛ فرهنگ، شکوفه؛ و اکبری، نعمت‌الله، (۱۴۰۱). «تحلیل وابستگی فضایی قیمت مسکن بین نواحی ۲۲ گانه شهر تهران». *پژوهش‌های اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۸(۲): ۱۱۰-۱۳۰.
<https://doi.org/10.22067/erd.2022.72814.1073>
- خلیلی عراقی، سید منصور؛ کميجانی، اکبر؛ مهرآراء، محسن؛ و عظیمی، سید رضا، (۱۳۹۲). «اثر انتشار فضایی تغییرات قیمت مسکن در ایران با استفاده از مدل وقفه فضایی و داده‌های ترکیبی». *سیاست‌های اقتصادی*، ۲۱(۶۷): ۲۵-۴۸.
<http://qjerp.ir/article-1-627-fa.html>
- رجایی، سید عباس؛ متقی، افشین؛ الهی سحر، حسین؛ و بهادری، بهناز، (۱۴۰۳). «عوامل مؤثر بر قیمت مسکن در کلان‌شهر تهران». *مجله بین‌المللی بازارها و تحلیل مسکن*، ۱۷(۶): ۱۳۶۸-۱۳۹۱.
<https://doi.org/10.1108/IJHMA-10-2023-0135>
- علی‌مردادی‌افشار، پروین؛ و غلامی‌حیدرانی، لیلا، (۱۴۰۱). «بررسی هم‌گرایی قیمت مسکن در شهرهای ایران (رویکرد پانل پویای فضایی)». *مسکن و محیط روستا*، ۴۱(۱۸۰): ۴۳-۵۶.
<http://dx.doi.org/DOI:%2010.22034/41.180.43>
- فرد، هانیه رضویوند، (۱۳۹۶). «شهرنشینی و چالش‌های اسکان غیررسمی: مطالعه موردی کلان‌شهر تهران». *مجله خانه‌های باز بین‌المللی*، ۴۳(۲): ۸۲-۷۷.
<https://doi.org/10.1108/OHI-02-2018-B0011>
- فرهنگ، امیرعلی، (۱۴۰۱). «اثرات ساختار مالی بر امید به زندگی (رهیافت Cup-FM)». *توسعه و سرمایه*، ۷(۱): ۱۲۱-۱۳۴.
<https://doi.org/10.22103/jdc.2022.19233.1221>
- قائدرحمتی، صفر؛ و رضایی، ابراهیم، (۱۴۰۳). «ترکیه، خانه دوم ایرانیان: انگیزه‌های رانشی و کششی در بازار مسکن ترکیه». *مجله تحقیقات املاک و مستغلات اروپا*، ۱۷(۱): ۱۲۳-۱۳۶.
<https://doi.org/10.1108/JERER-06-2023-0019>
- محمدی، ن.؛ مسگری، م. س.؛ و کلاین-پاست، الف، (۱۴۰۱). «مدل تجربی مبتنی بر عامل برای جداسازی سکونت، مطالعه موردی: تهران». *آرشیو بین‌المللی فتوگرامتری، سنجش از دور و علوم اطلاعات مکانی*، ۴۸: ۷۱-۷۸.
<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W2-2022-71-2023>
- میرزائی، حجت‌الله؛ رزبان، نرگس؛ محمدی، تیمور؛ و مروت، حبیب‌الله، (۱۴۰۰). «بررسی انتشار شوک‌های قیمت مسکن بین مناطق شهر تهران با کمک رویکرد شبکه‌ای». *اقتصاد شهری*، ۶(۱): ۱۲۷-۱۴۴.
<https://doi.org/10.22108/ue.2023.137878.1261>

- ناظمی، بهروز؛ و رفیعیان، محسن، (۱۳۹۹). «پیش‌بینی قیمت مسکن در ایران با استفاده از مدل GMDH». *مجله بین‌المللی بازاریابی و تحلیل مسکن*، ۱۴(۳): ۵۵۵-۵۶۸.
<https://doi.org/10.1108/IJHMA-05-2020-0067>

- الوندی‌زاده، اسداله؛ امینی‌فرد، عباس؛ زارع، هاشم؛ و ابراهیمی، مهرزاد، (۱۴۰۲). «بررسی عوامل اثرگذار بر قیمت تمام‌شده مسکن در کلان‌شهرهای ایران با تاکید بر متغیرهای اعتباری». *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۳(۵۰): ۱-۱۶.
<https://doi.org/10.30495/jzpm.2021.27585.3866>

References

- Agnello, L., Castro, V. & Sousa, R. M., (2017). "Systemic financial crises and the housing market cycle". *Applied Economics Letters*, 25(10): 724-729.
<https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1361001>
- Aladangady, A., (2017). "Housing wealth and consumption: Evidence from geographically linked microdata". *American Economic Review*, 107(11): 3415-3446.
<https://doi.org/10.1257/aer.20150491>
- Alimoradi Afshar, P. & Gholami Hedariany, L., (2023). "Investigating the convergence of housing prices in Iranian cities (spatial dynamic panel approach)". *Housing and Rural Environment*, 41(180): 43-56.
<http://dx.doi.org/DOI:%2010.22034/41.180.43> (In Persian).
- Alvandizadeh, A. et al., (2023). "Investigating the factors affecting the final price of housing in Iran's metropolises with an emphasis on credit variables". *Regional Planning Quarterly*, 13(50): 1-16. <https://doi.org/10.30495/jzpm.2021.27585.3866> (In Persian).
- Anselin, L., (2020). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Antonakakis, N., (2023). "Measuring dynamic connectedness across markets and time horizons: A frequency-domain approach". *Journal of Financial Stability*, 65: 101043. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2023.101043>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Gabauer, D., (2019). "A Regional Decomposition of US Housing Prices and Volume: Market Dynamics and Economic Diversification Opportunities". *Working Papers in Economics & Finance 2019-06*. Portsmouth Business School.
https://repec.port.ac.uk/EconFinance/PBSEconFin_2019_06.pdf
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Gabauer, D., (2020). "Refined measures of dynamic connectedness based on TVP-VAR". *Energy Economics*, 90: 104870.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104870>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Gabauer, D., (2021). "A regional decomposition of US housing prices and volume: market dynamics and Portfolio diversification". *The Annals of Regional Science*, 66: 279-307.
<https://doi.org/10.1007/s00168-020-01021-2>
- Arnerić, J., Kikerec, M. & Skoko, B., (2024). "Trends and drivers of housing affordability in the EU: Insights from panel data analysis". *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics*, 10(2): 49-62. <https://doi.org/10.62366/crebss.2024.2.004>
- Balcilar, M. (2021). "Dynamic connectedness and spillovers in financial markets: A time-varying parameter VAR approach". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 131: 104211. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104211>

- Balounejad nouri, R., Younessi, A. and Farhang, A. A., (2025). "Asymmetric Relationship Between Housing Prices and Money Demand in Iran (Quantile-on-Quantile Approach)". *Applied Theories of Economics*, 12(2): 75-98. <https://doi.org/10.22034/eoj.2025.61047.3294> (In Persian).
- Balounejad, N. R. & Farhang, A. A., (2022). "Investigating the convergence of housing prices in provincial centers of Iran: Relative convergence approach". *Journal of Iranian Economic Issues*, Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS), 9 (1): 23–47. <https://doi.org/10.30465/ce.2022.39479.1734> (In Persian).
- Belej, M., (2018). "Synergistic Network Connectivity among Urban Areas Based on Non-Linear Model of Housing Prices Dynamics". *Real Estate Management and Valuation*, 26 (4): 22-34. <https://doi.org/10.2478/remav-2018-0033>
- Cai, W., Chen, S. & Wang, Y., (2023). "Analysis On the Influencing Factors of Housing Price in China". *BGP Business & Management*, 39: 58-64. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v39i.4011>
- Cepni, O., Marfatia, H. A. & Gupta, R., (2025). "The time-varying impact of uncertainty shocks on the co-movement of regional housing prices of the United Kingdom". *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1): 1-22. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04494-8>
- Chatziantoniou, I., Gabauer, D. & Antonakakis, N., (2021). "Dynamic connectedness in financial markets: A TVP-VAR approach with Bayesian estimation". *Journal of Financial Econometrics*, 19(3): 345–367. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbz012>
- Chen, S.-S., Lin, T.-Y. & Wang, J.-K. (2024). "Monetary policy and housing market cycles". *Macroeconomic Dynamics*, 28(8): 1682–1714. <https://doi.org/10.1017/S1365100523000615>
- Chen, Y., Wang, L. & Zhang, H., (2023). "Spatial spillovers and housing market integration in China". *Urban Studies*, 60(4): 789–805. <https://doi.org/10.1177/00420980221134567>
- CHOI, C. Y. & Jo, S. (2024). "How Do Housing Markets Affect Local Consumer Prices?: Evidence from US Cities". *Journal of Money, Credit and Banking*. <https://doi.org/10.1111/jmcb.13214>
- Chowdhury, S. R., Gupta, K. & Tzeremes, P., (2023). "US housing prices and the transmission mechanism of connectedness". *Finance Research Letters*, 58: 104636. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104636>
- Cipollini, A. & Parla, F., (2020). "Housing Market Shocks in Italy: a GVAR approach". *Journal of Housing Economics*, 101707. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2020.10170>
- Dai, Z., (2019). "Housing price and upgrading of consumption structure of urban residents in China". *Modern Economy*, 10(01): 156-174. doi: 10.4236/me.2019.101011.
- DeFusco, A., Ding, W., Ferreira, F. & Gyourko, J., (2018). "The role of price spillovers in the American housing boom". *Journal of Urban Economics*, 108: 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.10.001>
- Dias, D. A. & Duarte, J. B., (2019). "Monetary policy, housing rents, and inflation dynamics". *Journal of Applied Econometrics*, 34(5): 673-687. <https://doi.org/10.17016/IFDP.2019.1248>

- Diebold, F. X. & Yilmaz, K., (2009). "Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets". *Economic Journal*, 119(534): 158–171. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2008.02208.x>
- Diebold, F. X. & Yilmaz, K., (2012). "Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers". *International Journal of Forecasting*, 28(1): 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Diebold, F. X. & Yilmaz, K., (2014). "On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms". *Journal of Econometrics*, 182(1): 119–134. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Elliott, G., Rothenberg, T. J. & Stock, J. H., (1996). "Efficient tests for an autoregressive unit root". *Econometrica*, 64(4): 813–836. <https://doi.org/10.2307/2171846>
- Fard, H. R. (2018). "Urbanization and informal settlement challenges: Case study Tehran metropolitan city". *Open House International*, 43(2): 77-82. <https://doi.org/10.1108/OHI-02-2018-B0011> (In Persian).
- Farhang, A., (2022). "The Effects of Financial Structure on Life Expectancy (Cup-FM Approach)". *Journal of Development and Capital*, 7(1): 121-134. <https://doi.org/10.22103/jdc.2022.19233.1221> (In Persian).
- Fisher, D. M. & Gallagher, C. M., (2012). "New tests for neglected nonlinearity in time series models". *Journal of Time Series Analysis*, 33(4): 466–478. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2012.00798.x>
- Fung, M. K. & Cheng, A. C., (2021). "The Wealth Effects of Housing and Stock Markets on Consumption: Evidence across Nations Including China and Hong Kong". In *Modeling Economic Growth in Contemporary Hong Kong* (pp. 1-9). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83909-936-620211003>
- Gabauer, D., Chatziantoniou, I. & Antonakakis, N., (2024 a). "Interconnectedness in the US housing market: A time–frequency perspective". *Journal of Economic Behavior & Organization*. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2024.105576>
- Gao, Z., Sockin, M. & Xiong, W. (2020). "Economic consequences of housing speculation". *The Review of Financial Studies*, 33(11): 5248-5287. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa030>
- Ghaedrahmati, S. & Rezaei, E., (2024). "Turkey, the second home for Iranians: push and pull motivations in Turkish housing market". *Journal of European Real Estate Research*, 17(1): 123-136. <https://doi.org/10.1108/JERER-06-2023-0019> (In Persian).
- Ghaedrahmati, S. & Zarghamfard, M., (2021). "Housing policy and demographic changes: the case of Iran". *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 14(1): 1-13. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-06-2019-0064> (In Persian).
- Glaeser, E. L. & Gyourko, J., (2021). "Housing Market Dynamics and the Future of Housing Affordability". *Journal of Economic Literature*, 59(1): 49-98.
- Gong, Y., Haan, J. & Boelhouwer, P., (2020). "Cross-city spillovers in Chinese housing markets: From a city network perspective". *Papers in Regional Science*. [doi:10.1111/pirs.12512](https://doi.org/10.1111/pirs.12512)
- González-Pampillón, N., (2022). "Spillover effects from new housing supply". *Regional Science and Urban Economics*, 92: 103759. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2021.103759>

- Grigoryeva, I. & Ley, D., (2019). "The price ripple effect in the Vancouver housing market". *Urban Geography*, 40(8): 1168–1190.
<https://doi.org/10.1080/02723638.2019.1567202>
- Hekmat, B., Farahmand, Sh. & Akbari, N., (2023). "Spatial analysis of housing prices in 22 urban districts of Tehran". *Journal of Economy and Regional Development*, 28(22): 110-130. <https://doi.org/10.22067/erd.2022.72814.1073> (In Persian).
- Hur, S.-K., (2024). "Assessing Policy Effects on the Interacting Housing, Chonse, and Wolse Markets". *Journal of Korean Economic Development*, 30(3): 27-62.
[10.20464/kdea.2024.30.3.2](https://doi.org/10.20464/kdea.2024.30.3.2)
- Jackson, M. O., (2021). *Social and Economic Networks*. Princeton University Press.
- Jafarpour, K. G., (2022). "Analyzing housing market and price fluctuation among 22 regions in Tehran: An assessment between 2015 and 2018". *AIS-Architecture Image Studies*, 3(2): 8-25. <https://doi.org/10.48619/ais.v3i2.643> (In Persian).
- Jun, H. J., (2022). "Spillover effects in neighborhood housing value change: A spatial analysis". *Housing Studies*, 37(8): 1303-1330.
<https://doi.org/10.1080/02673037.2020.1842338>
- Kasih, E. W. & Sugiharti, T., (2024). "Cross-Country Analysis of Inflation Experiences and Homeownership: A Qualitative Review". *Studia Ekonomika*, 22(2): 44–52. <https://doi.org/10.70142/studiaekonomika.v22i2.233>
- Khalili Eraghi, M., Komijani, A., Mehrara, M. & Azimi, R., (2013). "The effect of spatial diffusion of housing price changes in Iran using a spatial lag model and panel data". *Journal of Economic Research and Policies*, 21(67): 25-48. <http://qjerp.ir/article-1-627-fa.html> (In Persian).
- Kim, H., (2025). "Place-based policy and spillovers in the housing market". *Economics Letters*, 248: 112242. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2025.112242>
- Kim, J. & Lee, S., (2021). "Housing supply elasticity and regional price dynamics: Evidence from panel data". *Regional Studies*, 55(8): 1382–1396.
<https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1893133>
- Kim, L. & Seo, W., (2021). "Micro-Analysis of Price Spillover Effect among Regional Housing Submarkets in Korea: Evidence from the Seoul Metropolitan Area". *Land*, 10(8): 879. <https://doi.org/10.3390/land10080879>
- Kleshcheva, O., (2021). "Determinants of housing affordability in the region". *In E3S Web of Conferences*, 274: 05005, EDP Sciences.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127405005>
- Ko, H. U. & Kang, S. H., (2023). "Analysis on the Spillover Effect in the Korean Housing Market: With Quantile Spillover Index". *Housing Finance Research*, 7(1): 131-152. DOI:10.52344/hfr.2023.7.1.131
- Koop, G., Pesaran, M. H. & Potter, S. M., (1996). "Impulse response analysis in nonlinear multivariate models". *Journal of Econometrics*, 74(1): 119–147.
[https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4)
- Lee, C. & Park, J., (2022). "The Time-Varying Effect of Interest Rates on Housing Prices". *Land*, 11(12): 2296. <https://doi.org/10.3390/land11122296>
- Lee, H.-S. & Lee, W., (2019). "Cross-regional connectedness in the Korean housing market". *Journal of Housing Economics*, 46: 101654.
<https://doi.org/10.1016/j.jhe.2019.101654>

- Li, N., Li, R. Y. M. & Nuttapong, J., (2022). "Factors affect the housing prices in China: a systematic review of papers indexed in Chinese Science Citation Database". *Property Management*, 40(5): 780-796. <https://doi.org/10.1108/PM-11-2020-0078>
- Liu, G., Huang, Y. & Albitar, K., (2023). "The impact of urban housing prices on labour mobility: evidence from cities in China". *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 36(2): <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2106284>
- Lu, Y., Li, J. & Yang, H., (2021). "Time-varying inter-urban housing price spillovers in China: Causes and consequences". *Journal of Asian Economics*, 77: 101396. DOI: [10.1016/j.asieco.2021.101396](https://doi.org/10.1016/j.asieco.2021.101396)
- Malpezzi, S., (1996). "Housing prices, externalities, and regulation in US metropolitan areas". *Journal of Housing Research*, 209-241. <https://ssrn.com/abstract=9173>
- Meen, G., (1999). "Regional house prices and the ripple effect: A new interpretation". *Housing Studies*, 14(6): 733-753. <https://doi.org/10.1080/02673039982524>
- Meen, G., (2021). *Modelling Spatial Housing Markets: Theory, Analysis and Policy*. Springer. <https://books.google.rw/books?id=Sjr2BwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Meen, G. & Whitehead, C., (2020). *Understanding affordability: The economics of housing markets*. Policy Press. <https://bristoluniversitypress.co.uk/understanding-affordability#>
- Melnychenko, O., Osadcha, T., Kovalyov, A. & Matskul, V., (2022). "Dependence of housing real estate prices on inflation as one of the most important factors: Poland's case". *Real Estate Management and Valuation*, 30: 25-41. DOI: [10.2478/remav-2022-0027](https://doi.org/10.2478/remav-2022-0027)
- Mesly, O., Shanafelt, D. W., Huck, N. & Racicot, F. É., (2020). "From wheel of fortune to wheel of misfortune: Financial crises, cycles, and consumer predation". *Journal of Consumer Affairs*, 54(4): 1195-1212. <https://doi.org/10.1111/joca.12326>
- Mirzaei, H., Razban, N., Mohamadi, T. & Morovat, H., (2021). "Analyzing the Spread of Housing Price Shocks across Tehran City's Regions Using Network Approach". *Urban Economics*, 6(1): 127-144. <https://doi.org/10.22108/ue.2023.137878.1261>. (In Persian).
- Mohammadi, N., Mesgari, M. S. & Klein-Paste, A., (2023). "An Empirical Agent-Based Model for Residential Segregation, Case Study: Tehran". *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48: 71-78. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W2-2022-71-2023> (In Persian).
- Muir, K. J. & Keim-Malpass, J., (2020). "Analyzing the concept of spillover effects for expanded inclusion in health economics research". *Journal of comparative effectiveness research*, 9(11): 755-766. <https://doi.org/10.2217/cer-2020-0051>

- Nazemi, B. & Rafiean, M., (2021). "Forecasting house prices in Iran using GMDH". *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 14(3): 555-568.
<https://doi.org/10.1108/IJHMA-05-2020-0067> (In Persian).
- Nong, H., (2024). "Integration and risk transmission across supply, demand, and prices in China's housing market". *Economic Change and Restructuring*, 57(3): 126.
<https://doi.org/10.1007/s10644-024-09713-x>
- Novy-Marx, R. (2009). "Hot and Cold Markets". *Journal of Real Estate Economics*, 37(1): 1-22. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6229.2009.00232.x>
- Original via Consensus: <https://consensus.app/papers/interconnectedness-us-housing-market-timefrequency-perspective/gabauer/>
- Gabauer, D., Gupta, R., Marfatia, H. A. & Miller, S. M., (2024 b). "Estimating US housing price network connectedness: Evidence from dynamic Elastic Net, Lasso, and ridge vector autoregressive models". *International Review of Economics & Finance*, 89: 349-362. DOI: [10.1016/j.iref.2023.10.013](https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.10.013)
- Park, J. & Yung, S., (2024). "Economic crises and the ripple effect in regional housing markets". *Regional Science and Urban Economics*, 104: 103987.
<https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2023.103987>
- Park, S. & Jung, J., (2024). "Regional Polarization of Housing Price: Influence of Economic Crises and Housing Policies". *Bu'dongsan Jeongchaeg Yeon'gu - Han'gug Bu'dongsan Jeongchaeg Haghoe*, 25(3): 40-55.
<https://doi.org/10.54091/krepa.2024.25.3.40>
- Pesaran, M. H. & Shin, Y., (1998). "Generalized impulse response analysis in linear multivariate models". *Economics Letters*, 58(1): 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- Potepan, M. J., (1996). "Explaining intermetropolitan variation in housing prices, rents and land prices". *Real Estate Economics*, 24(2): 219-245.
<https://doi.org/10.1111/1540-6229.00688>
- Primiceri, G. E., (2005). "Time varying structural vector autoregressions and monetary policy". *Review of Economic Studies*, 72(3): 821-852.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x>
- Pryce, G. & Sprigings, N., (2022). "Housing Markets and the Economy: The Role of Spillover Effects in the UK". *Urban Studies Journal*, 59(3): 456-472. DOI: [10.1080/00343404.2014.883599](https://doi.org/10.1080/00343404.2014.883599)
- Rajaei, S. A., Mottaghi, A., Elhaei Sahar, H. & Bahadori, B., (2024). "Factors affecting the housing prices in the metropolis of Tehran". *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 17(6): 1368-1391. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-10-2023-0135> (In Persian).
- Slaný, M. & Emmer, F., (2024). "Evidence of the ripple effect across the Czech housing market". *International Journal of Economic Sciences*, 13(2): 104-115.
- Smith, R. & Johnson, B., (2019). "Income and Housing Prices: A Cross-Sectional Analysis". *Journal of Housing Economics*, 28(1): 15-30.
- Stahlecker, S., (2024). "Do housing prices decrease when interest rates go up? Housing prices and interest rates: understanding the positive correlation across five countries". *Highlights in Business, Economics and Management*, 35: 332-342.
<https://doi.org/10.54097/kr380295>

- Tajrishy, S. & Vesal, M., (2021). "The Externality of Public Housing Projects: The Case of the Mehr Housing Project in Iran". *Economic Research Forum*, 20: 1505. https://erf.org.eg/app/uploads/2021/11/1637564468_953_1131304_1505.pdf (In Persian).
- Tavassoli, S. & Khiabani, N., (2023). "Spatio-Temporal Diffusion of Housing Prices in Iran". *Planning and Budgeting*, 28(3): 3-42. <http://epj.ir/article-1-2224-fa.html> (In Persian).
- Tsai, I. C., (2025). "The post-COVID-19 flattening phenomenon of regional housing prices in the UK". *Urban Studies*, 62(14): <https://doi.org/10.1177/00420980251327998>
- Wang, R., Gu, Q., Lu, S., Tian, J., Yin, Z., Yin, L. & Zheng, W., (2024). "FI-NPI: exploring optimal control in parallel platform systems". *Electronics*, 13(7): 1168. <https://doi.org/10.3390/electronics13071168>
- World Bank., (2010). "Global Financial Stability Report: Crisis and Risk". Washington, DC: World Bank.
- World Bank., (2023). "Global Economic Prospects: Interconnected Systems and Economic Stability". *World Bank Report*.
- Xu, X. & Zhang, Y., (2023). "NETWORK ANALYSIS OF HOUSING PRICE COMOVEMENTS OF A HUNDRED CHINESE CITIES". *National Institute Economic Review*, 264: 110–128. <https://doi.org/10.1017/nie.2021.34>
- Yang, L., Zhang, S., Guan, M., Cao, J. & Zhang, B., (2022). "An Assessment of the Accessibility of Multiple Public Service Facilities and Its Correlation with Housing Prices Using an Improved 2SFCA Method—A Case Study of Jinan City, China". *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7): 414. <https://doi.org/10.3390/ijgi11070414>
- Yang, Z. H. A. O. & Ran, W. E. I., (2021). "RESEARCH ON SPATIAL SPILLOVER EFFECTS AND REGIONAL DIFFERENCES OF URBAN HOUSING PRICE IN CHINA". *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 55(2): 211-228. <https://doi.org/10.24818/18423264/55.2.21.13>
- Yoon, S., (2024 a). "Does a house price spillover effect exist in the apartment market? Evidence from Korea". *International Real Estate Review*, 27(1): 91–118. Original via Consensus: <https://consensus.app/papers/does-house-price-spillover-effect-exist-apartment/yoona/>
- Yoon, S. M., (2024 b). "An Analysis of Inter-regional Spillovers in Housing Price Movements". *Housing Finance Research*, 8(2): 71-103. <https://doi.org/10.52344/hfr.2024.8.2.71>
- Yu, Q., Hui, E. C. M. & Shen, J., (2023). "Do local governments capitalise on the spillover effect in the housing market? Quasi-experimental evidence from house purchase restrictions in China". *Land Use Policy*, 133: 106851. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106851>
- Zhang, D., Ji, Q., Zhao, W.-L. & Horsewood, N. J., (2020 a). "Regional housing price dependency in the UK: A dynamic network approach". *Urban Studies*, 58(5): 1014-1031. <https://doi.org/10.1177/0042098020943489>
- Zhang, L., Li, T., Ma, C. & Wen, H. (2020 b). "Measuring the Spatial and Temporal Diffusion of Urban House Prices in East China". *Journal of Urban Planning and Development*, 146(2): 04020017. doi:10.1061/(asce)up.1943-5444.0000572

- Zhang, Y. & Xu, X., (2022). “Monetary policy and housing price dynamics: Evidence from East China”. *Journal of Housing Economics*, 57: 101854.
<https://doi.org/10.1016/j.jhe.2022.101854>