University of Tehran Press

Economic Research

Online ISSN: 2586-6118

Homepage: https://jte.ut.ac.ir

A Review of Housing Price Models (National and Regional Approaches)

Nasser Khiabani[1] , **Solaleh Tavassoli**[*,2]

1. Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
2. Monetary and Banking Research Institute, Tehran, Iran.

[*] Corresponding Author

Article Info

Article type:
Research Article

Article History:
Received:
1402-11-18
Revised:
1403-03-12
Accepted:
1403-04-31
Published:
1403-08-01

Keywords:
Housing Prices,
Panel Data Models,
Regional Housing Markets,
Spatial Models,
Spatio-Temporal Models.

JEL Classification:
R31, C31, C32, C33, O18.

Abstract

This study reviews the evolution of national and regional housing models that developed and received much attention in the housing economics literature. From this point of view, first, we focus our attention on the econometric modeling of national housing markets and discuss their limitations in twofold: inferring individual-level relations from aggregate-level data or aggregate shocks, and assuming spatial homogeneity in all regions. These two problems will be addressed precisely in the newly developed regional housing market models by identifying the sources of cross-sectoral dependence, namely, spatial and temporal dependence. Spatial dependence refers to how spatial factors influence economic processes. It is measured through a spatial weighting matrix. Cross-sectional dependence stemming from common factors is attributed to economy-wide shocks that affect all individuals with different intensities coming from different macro shocks, such as interest rates, oil prices, and technology shocks.

Khiabani, N., & Tavassoli, S. (2024). A Review of Housing Price Models (National and Regional Approaches). *Journal of Economic Research*, *59*(2), 280-326.

-© The Authors **Publisher**: The University of Tehran Press.
DOI: 10.22059/jte.2024.372321.1008892

تحقیقات اقتصادی
شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۶۱۱۸
Homepage: https://jte.ut.ac.ir
انتشارات دانشگاه تهران

مروری بر مدل‌سازی قیمت مسکن (چارچوب‌های ملّی و منطقه‌ای)

ناصر خیابانی[۱] ✉ iD ، **سلاله توسلی***[و۲] ✉ iD

۱. دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
۲. پژوهشکده پولی و بانکی، تهران، ایران.
* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۳۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱

کلیدواژه‌ها:
بازارهای منطقه‌ای مسکن، رفتار قیمت مسکن، مدل‌های فضایی، مدل‌های اقتصادسنجی فضایی، مدل‌های پانل.

طبقه‌بندی JEL:
C31, C32, C33, O18, R31.

چکیده

یکی از چالش‌های اساسی پژوهشگران در مدل‌سازی قیمت مسکن در بازارهای منطقه‌ای لحاظ وابستگی مقطعی در تجزیه و تحلیل‌ها است. در این راستا، مطالعه حاضر به مرور چگونگی روند تکامل مدل‌سازی قیمت مسکن منطقه‌ای پرداخته و رویکردهای مدل‌سازی قیمت مسکن ملّی و منطقه‌ای را بررسی می‌کند. مدل‌سازی قیمت مسکن در چارچوب ملّی با مشکلات تورش تجمیع (در دو بعد افراد و فضا) مواجه است؛ اما در چارچوب منطقه‌ای مدل‌ها با لحاظ وابستگی مقطعی تا حدودی این مشکلات را برطرف می‌سازند. لازم به ذکر است که تحلیل‌ها در چارچوب منطقه‌ای خود با موضوعات دیگری نظیر آزمون درجه وابستگی مقطعی و چگونگی مدل‌سازی وابستگی مقطعی خطاها مواجه هستند. به طورکلی، مرور ادبیات نشان می‌دهد که هر دو منبع وابستگی مقطعی (وابستگی ناشی از عامل فضا و عامل مشترک) به یک اندازه دارای اهمیت هستند و نادیده گرفتن وابستگی مقطعی از هر دو منظر می‌تواند منجر به نتایج تورش‌دار و حتی ناسازگار در تحلیل‌ها شود. وابستگی ناشی از عامل فضا اشاره به نقش فضا در فرآیندهای اقتصادی دارد و به طور معمول با استفاده از یک ماتریس وزنی فضایی اندازه‌گیری می‌شود. وابستگی مقطعی ناشی از عامل مشترک اشاره به شوک‌های مشترک کل اقتصاد دارد که بر تمام واحدهای مقطعی اثرگذار بوده و توسط تعدادی از عامل‌های قابل مشاهده و یا غیرقابل مشاهده منعکس می‌شوند. تغییر در نرخ بهره، قیمت نفت و فناوری نمونه‌هایی از این شوک‌های مشترک هستند که می‌توانند قیمت مسکن را با درجات مختلفی در مناطق تحت تأثیر قرار دهند.

خیابانی، ناصر و توسلی، سلاله (۱۴۰۳). مروری بر مدل‌سازی قیمت مسکن (چارچوب‌های ملّی و منطقه‌ای). *تحقیقات اقتصادی*، ۵۹(۲)، ۲۸۰-۳۲۶.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
© نویسندگان.
DOI: 10.22059/jte.2024.372321.1008892

۱- مقدمه

اهمیت مسکن در بودجه خانوارها، نقش کلیدی آن در طراحی سیاست‌های اجتماعی و حتی در رفتار اقتصاد کلان، توجه بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی به را به خود جلب کرده است. از جمله ویژگی‌های کلیدی بخش مسکن در حوزه اقتصاد، سهم بالای آن از تولید ناخالص داخلی و اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم عملکرد این بخش بر چرخه‌های تجاری و رشد اقتصادی است (باتاچارجی[۱] و همکاران، ۲۰۲۰). باید توجه داشت که چگونگی تعریف مسکن، پیامدهایی برای تعریف و شناسایی بازارهای مسکن در پی دارد. جامعه‌شناسان، مردم‌شناسان و اقتصاددانان همگی معنای واژه‌های «خانه»[۲]، «محل اقامت»[۳] و «مسکن»[۴] را مورد بررسی قرار داده‌اند. از منظر اقتصادی، واحدهای مسکونی سازه‌های پیچیده، بادوام و با ویژگی‌های متعددی هستند که همراه با ویژگی‌های محله‌ای که در آن قرار دارند، خریداری و مصرف می‌شوند. این ویژگی‌ها مسکن را از سایر کالاها متمایز می‌کند. البته باید توجه داشت که اکثر کالاها تا حدودی دارای برخی از این ویژگی‌ها هستند؛ اما فقط در مسکن همه این ویژگی‌ها به این شکل دارای اهمیت هستند. تعامل این ویژگی‌ها با یکدیگر موجب می‌شود که عملکرد بازار مسکن به طور قابل‌توجهی از سایر بازارها متفاوت باشد. از طرفی تحلیل رفتار قیمت مسکن در قالب تئوری قیمت‌گذاری سنتی به سادگی انجام‌پذیر نبوده و لحاظ ویژگی‌های خاص مسکن در تحلیل‌ها امری ضروری است.

یکی از ویژگی‌های کلیدی قیمت مسکن تغییر همزمان در فضا و زمان است که موجب تغییر الگوی رفتاری آن در مناطق مختلف یک کشور می‌گردد. بدین ترتیب، بازار مسکن نه به عنوان یک بازار ملّی واحد بلکه به شکل مجموعه پیوسته‌ای از بازارهای منطقه‌ای باید مورد بررسی قرار گیرد (مین[۵]، ۱۹۹۶؛ یونس و سوانسن[۶]، ۲۰۱۳). به‌ویژه در کشورهایی که بازارهای مسکن منطقه‌ای بسیار متفاوت هستند، صرفاً تجمیع بازارهای محلی مسکن در یک واحد ملّی می‌تواند منجر به کج فهمی شدیدی شود. با این وجود، مطالعات مختلف شواهد متعددی را در رابطه با تعاملات بازارهای مسکن منطقه‌ای ارائه کرده و نشان دادند که تحولات قیمت مسکن در مناطق مختلف می‌تواند کاملاً مستقل از یکدیگر نباشد (گونگ[۷] و همکاران، ۲۰۱۶). درک این روابط متقابل برای طراحی سیاست‌ها در راستای تحلیل عملکرد کلی بازار مسکن از اهمیت بالایی برخوردار است (تیه[۸] و همکاران، ۲۰۱۷). مرور ادبیات این حوزه نشان می‌دهد که در سطح ملّی، دو نظریه اساسی

---

۱. Bhattacharjee
۲. Home
۳. Dwelling
۴. House
۵. Meen
۶. Yunus and Swanson
۷. Gong
۸. Teye

مبتنی بر توابع عرضه و تقاضا و تئوری قیمت‌گذاری دارایی برای مدل‌سازی قیمت مسکن مورد استفاده قرار گرفته اما در سطح منطقه‌ای مدل‌سازی قیمت مسکن با وجود پیچیدگی‌های بیشتر نسبت به مدل‌های ملّی دارای مزیت است.

لازم به ذکر است که مدل‌های قیمت مسکن منطقه‌ای صرفاً مدل‌های ملّی نیستند که از داده‌های منطقه‌ای در آنها استفاده شود بلکه باید ملاحظات نظری درباره دو ویژگی مهم داده‌های مسکن (وابستگی فضایی و ناهمگنی فضایی) در این مدل‌ها لحاظ شود. مطالعات اولیه تنها با افزودن ویژگی‌های فضایی به الگوی ملّی چرخه زندگی به تحلیل رفتار قیمت در بازارهای منطقه‌ای پرداختند؛ اما به تدریج با پیشرفت اقتصادسنجی فضایی، ادبیات رو به رشدی در مورد روش‌های مدل‌سازی و اندازه‌گیری وابستگی فضایی در مجموعه داده‌های پانل توسعه یافت. درواقع، مدل‌ها با لحاظ وابستگی فضایی امکان مدل‌سازی ارتباط متقابل مکانی بین بازارهای مسکن منطقه‌ای را فراهم می‌کنند و مدل‌ها با لحاظ ناهمگنی فضایی این امکان را به پژوهشگران می‌دهند که تفاوت‌های ساختاری بین بازارهای مسکن را در نظر گیرند. ادبیات پیشگام تنها با لحاظ وابستگی مقطعی به شکل وابستگی فضایی به مدل‌سازی بازارهای منطقه‌ای مسکن پرداختند. اما توجه روزافزون به مدل‌های داده پانل با وابستگی مقطعی نشان داد که وابستگی مقطعی می‌تواند ناشی از دو منبع مختلف باشد. وابستگی مقطعی ناشی از نقش فضا در تعامل بین واحدهای مقطعی مانند خانوارها، بنگاه‌ها، مناطق و کشورها و همچنین وابستگی مقطعی ناشی از عامل‌های مشترکی نظیر تغییرات فناوری و نوسانات قیمت نفت که رفتار بسیاری از کارگزاران اقتصادی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. با توجه به اینکه مجموعه داده پانل در معرض ترکیبی از وابستگی مقطعی ناشی از هر دو منبع هستند؛ لذا نادیده گرفتن وابستگی مقطعی در تجزیه و تحلیل داده‌های پانل می‌تواند منجر به برآوردهای ناسازگار و استنباط‌های گمراه‌کننده شود (یانگ[۱]، ۲۰۲۱).

پژوهشگران برای شناسایی و مواجهه با هر دو شکل وابستگی مقطعی از دو رویکرد اقتصادسنجی فضایی و رویکرد چندعاملّی استفاده کردند و مطالعات بسیاری نظیر هالی[۲] و همکاران (۲۰۱۰؛ ۲۰۱۱) و بیلی[۳] و همکاران (۲۰۱۶) برای تجزیه و تحلیل قیمت مسکن در بازارهای منطقه‌ای بر اهمیت به‌کارگیری یک مدل اقتصادسنجی کاملاً عمومی و انعطاف‌پذیر با لحاظ هر دو شکل وابستگی مقطعی تأکید کردند. این پژوهش درصدد کنکاشی درباره روند پیشرفت این مدل‌سازی‌ها در بازار قیمت مسکن منطقه‌ای است. درواقع، هدف از انجام این کار آشنایی پژوهشگران با نحوه مدل‌سازی قیمت مسکن در هر دو چارچوب ملّی و منطقه‌ای و نقاط قوت و ضعف مدل‌ها در هر دو رویکرد است. این پژوهش می‌کوشد تا با برجسته کردن اهمیت لحاظ هر

۱. Yang

۲. Holly

۳. Bailey

دو شکل وابستگی مقطعی در تحلیل بازارهای مسکن منطقه‌ای راهنمای مناسبی برای انجام پژوهش‌های آتی در زمینه مدل‌سازی قیمت مسکن در کشور باشد.

ساختار پژوهش به نحوی سازمان یافته است که در بخش نخست به بحث درباره ویژگی‌های خاص بازار مسکن و نقش آنها در هر دو سمت تقاضا و عرضه مسکن پرداخته می‌شود. بخش دوم، اهمیت لحاظ طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های مسکن در تجزیه و تحلیل بازار آن برجسته می‌گردد. در بخش سوم، مدل‌سازی قیمت مسکن در سطح ملّی و در بخش چهارم، ادبیات مدل‌سازی قیمت مسکن در چارچوب منطقه‌ای و مزایای آن نسبت به چارچوب ملّی مورد بررسی قرار گرفته و نکات روش‌شناسی مدل‌ها مطرح می‌گردد. در پایان نیز نتیجه‌گیری از مقایسه مدل‌ها ارائه می‌گردد.

۲- بازار مسکن

از منظر اقتصادی، مسکن یک ساختار فیزیکی طراحی شده از فضاها است که از مواد و اجزای سازنده (لوله‌ها، سیم‌ها و غیره) با استفاده از سرمایه (مثلاً هوشمندی سازندگان و تجهیزات)، نیروی‌کار (از طراحان تا کارگران) و زمین ساخته شده است. به این معنا که واحدهای مسکونی دارای ویژگی‌های متعددی هستند که همراه با ویژگی‌های محله‌ای که در آن قرار دارند، مورد تقاضا قرار می‌گیرد. در مطالعاتی نظیر مک لنان و واتهید[۱] (۱۹۸۲)، کویگلی[۲] (۲۰۰۲)، و اسمیت و سرل[۳] (۲۰۰۸) تأکید زیادی بر ویژگی‌های ناهمگنی، غیرمنقول بودن، همسایگی و جنبه‌های دارایی مسکن شده است (کلافام[۴] و همکاران، ۲۰۱۲). نخست، غیرمنقول بودن و وابستگی به مکان سبب می‌شود که در پی افزایش تقاضای مسکن به دلیل کمبود زمین و عرضه بی‌کشش آن، قیمت زمین افزایش یافته و قیمت مسکن در بازار عمدتاً براساس تقاضای مشتق شده تعیین شود. دوم، نقش کلیدی مسکن در ساختار و فرم شهری است که هرگونه تصمیم برای ساخت‌وساز را وابسته به لحاظ ساختمان‌های موجود از نظر کاربری و موقعیت مکانی (نزدیکی یا دوری) کرده و به این ترتیب، به دنبال هرگونه ساخت‌وسازی، زنجیره‌ای از تصمیمات ایجاد می‌شود که پیامدهای آن سراسر یک منطقه شهری را فرا می‌گیرد. مثلاً اگر ساخت‌وساز به شکل مسکن گران‌قیمت همراه با فضای سبز باشد می‌تواند به مرور منطقه را به یک منطقه لوکس و بالعکس ساخت ساختمان‌های بی‌کیفیت و متراکم می‌تواند منطقه را به شهرکی ارزان‌قیمت تبدیل کند؛ لذا مسکن یکی از مهم‌ترین بخش‌هایی است که بر ساختار و فرم شهری تأثیر می‌گذارد. سوم، مسکن کالایی بادوام، گران و نسبتاً کمیاب است که می‌تواند به عنوان یک دارایی با سایر دارایی‌ها (سهام، اوراق قرضه، پول و سایر سرمایه‌های فیزیکی) مورد مقایسه قرار گرفته و در نتیجه بازده آن مستقیماً بر بازده سایر دارایی‌ها تأثیرگذار باشد. بدین ترتیب، مسکن فراتر از یک کالای مصرفی

۱. Maclennan and Whitehead

۲. Quigley

۳. Smith and Searle

۴. Clapham

تلقی شده و به عنوان یک عامل انباشت ثروت، پتانسیل سرمایه‌گذاری دارد. در کشورهای توسعه‌یافته با بازار آزاد، سرمایه‌گذاری در بخش مسکن چه در قالب ساخت‌وساز مسکن جدید چه به صورت خرید ساختمان‌های دست دوم، معمولاً نیازمند هزینه‌های پولی قابل توجه و استفاده از ابزارهای مالی بلندمدت مانند وام‌های رهنی است که نرخ بهره آن‌ها با سایر ابزارهای مالی بلندمدت و حتی کوتاه‌مدت در تعامل است. تعامل بین نرخ‌های وام مسکن و سایر نرخ‌های بهره و بازده، رابطی بین بازار مسکن و بازارهای مالی ایجاد می‌کند که هم بر بازارهای مالی تأثیر می‌گذارد و هم تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد.

مورد چهارم، تعامل مسکن با تولید ناخالص داخلی از طریق جریان سرمایه‌گذاری در مسکن و از طریق ویژگی دارایی یا ثروت مسکن است. ماهیت بلندمدت افق زمانی سرمایه‌گذاری در بخش مسکن و میزان قابل‌توجه این سرمایه‌گذاری موجب می‌شود که به منظور تأمین مالی سرمایه‌گذاری در مسکن نیازمند ابزارهای مالی بلندمدت مانند وام‌های رهنی باشیم. بدین ترتیب نرخ‌های بهره وام مسکن با اثرگذاری بر میزان اخذ وام و حجم سرمایه‌گذاری در بخش مسکن به طور مستقیم بر تولید ناخالص داخلی تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، کاهش نرخ وام، مسکن را مقرون به‌صرفه‌تر کرده و موجب افزایش تقاضا می‌شود؛ لذا با عرضه بی‌کشش مسکن (به ویژه در کوتاه‌مدت)، قیمت مسکن افزایش می‌یابد. افزایش قیمت منجر به سودآورتر شدن ساخت‌وساز جدید و افزایش عرضه شده و در نهایت، ساخت‌وسازهای جدید، تولید ناخالص داخلی و (احتمالاً) رونق اقتصادی را افزایش می‌دهد. نکته کلیدی در این زنجیره این است که این فرآیند می‌تواند منجر به حباب قیمت مسکن شده و پیامدهای مهمی برای مؤسسات وام‌دهنده و در نهایت کل اقتصاد داشته باشد. در مقابل، افزایش نرخ‌های وام برای تأمین مالی مسکن در یک بازار مالی مدرن که همه نرخ‌ها در آن با هم در تعامل هستند؛ با فرض ثبات سایر شرایط، می‌تواند منجر به افزایش نرخ‌های وام در سایر بخش‌های اقتصادی و اثر منفی بر کل اقتصاد شود. از طرفی تغییرات تولید ناخالص داخلی (حقیقی) (در نتیجه درآمدهای حقیقی) خود نیز بر میزان سرمایه‌گذاری در مسکن (سرمایه‌گذاری فیزیکی مانند ساخت‌وساز جدید یا سرمایه‌گذاری مالی مانند خرید مسکن موجود) هم تأثیرگذار خواهد بود. در نهایت، مسکن به عنوان مهم‌ترین دارایی اکثر خانوارها، یک عامل کلیدی در تعیین رفاه یک نسل، رفاه زندگی نسل بعدی (که می‌توانند ثروت مسکن را به ارث ببرند)، میزان امنیت مالی برای افراد مسن (که حقوق بازنشستگی آنها ممکن است ناکافی باشد)، و تمایل افراد برای پس‌انداز بیشتر برای دسترسی به مسکن شناخته می‌شود. لذا تصور می‌شود که جنبه ثروت مسکن (اثر ثروت مسکن[۱]) بر مصرف به عنوان بزرگ‌ترین مؤلفه تولید ناخالص داخلی تأثیرگذار باشد (آرنوت[۲]، ۱۹۸۷؛ پیروناکیس[۳]، ۲۰۱۳).

---

۱. با افزایش قیمت مسکن، مالکان با اطمینان بیشتری مخارج مصرفی خود را افزایش می‌دهند.

۲. Arnott

۳. Pirounakis

۲-۱- تقاضای مسکن

ویژگی‌های ناهمگنی، دوام، غیرمنقول بودن و سایر ویژگی‌های مسکن سبب می‌شود که نظریه تقاضا در اقتصاد مسکن با چند موضوع اساسی از سایر بازارهای اقتصادی متمایز شود. ویژگی نخست، ناهمگنی است. ریشه نظریه غیرهمگن بودن کالای مسکن، تفاوت در خدماتی است که به دارندگان آن ارائه می‌شود. ویژگی‌های ساخت مسکن (اندازه و مساحت ساختمان، نوع سازه، امکانات داخلی و مصالح عمده به کار رفته) و ویژگی‌های مکانی (نخست، هزینه دسترسی خانوار به محل کار، مرکز خرید و مراکز تفریحی؛ دوم، کیفیت امکانات رفاهی محله، از جمله عوامل اجتماعی و فرهنگی نظیر امنیت محله و همسایگان و سوم، دسترسی به امکانات و خدمات محلی اعم از دولتی و خصوصی) می‌توانند موجب بهره‌مندی مصرف‌کنندگان از سطوح مختلف خدمات شوند. لحاظ ناهمگنی مسکن، عرضه و تقاضای فردی مسکن را از سایر کالاها متفاوت می‌سازد به‌طوری‌که هر یک از ویژگی‌های مسکن که عامل ناهمگنی هستند می‌توانند به طور مستقل دارای بازار باشند و نظریه عرضه و تقاضا بر آنها حاکم باشد (کلافام و همکاران، ۲۰۱۲).

وابستگی به مکان ویژگی دومی است که موجب می شود فضا و مکان در شکل‌دهی تقاضا در بازارهای مسکن نقش کلیدی ایفا کند. مسکن مانند سایر کالاها نمی‌تواند به طور فیزیکی به بازار مرکزی آورده شود و تقاضاکنندگان باید با توجه به اطلاعات و توصیه‌های کارشناسان به جستجو در مکان بپردازند. خانوارها هنگام انتخاب مسکن به طور همزمان به مکان، محله و همسایگان نیز توجه دارند. انتخاب همزمان مسکن و محله موجب می‌شود که جنبه‌های متمایز دیگری به انتخاب مسکن اضافه شود. اگرچه واحد مسکونی از نظر مکانی ثابت است، اما مکان نسبی آن به دلیل تغییر جغرافیای شغلی، ترکیب اجتماعی و فرهنگی، امنیت و امکانات رفاهی می‌تواند در طول زمان تغییر کند. در واقع، تغییر ویژگی‌های مکانی، موجب می‌شود که متقاضیان مسکن با ریسک کاهش قیمت (افزایش) و زیان دارایی (سود) روبرو شوند که خارج از کنترل آنها است (کلافام و همکاران، ۲۰۱۲).

ویژگی سوم اشاره به بادوام بودن کالای مسکن دارد که به زمین به عنوان عامل تولید کمیاب و تجدیدناپذیر وابسته است. در این زمینه متغیر ذخیره–جریان[۱] مسکن قابل تعریف است. ویژگی خاص مسکن موجب می‌شود علیرغم بادوام بودن آن شرایط خاصی بر عرضه و تقاضای مسکن حاکم بوده و برخلاف سایر کالاهای بادوام تولید انبوهِ آن موجب کاهش قیمت نشود؛ زیرا سهم تولید از عرضه کل مسکن اندک است و قیمت مسکن در بازار املاک و دارایی مسکن تعیین می‌شود؛ لذا تولیدکننده در حقیقت نقش گیرنده قیمت و نه تعیین‌کننده آن را بر عهده دارد. این ویژگی در بحث عرضه و تقاضا سبب می‌شود که برای مسکن دو نوع تقاضا وجود داشته باشد. نخست، تقاضای مصرفی که در آن مسکن به عنوان سرپناه و یکی از نیازهای اساسی خانوارها به

۱. Stock-flow

شمار می‌آید و دوم، تقاضای دارایی[۱] که در آن مسکن کالایی سرمایه‌ای شناخته شده و این نوع تقاضا با هدف کسب بازدهی و سودآوری از سوی خانوارها، شکل می‌گیرد. شایان ذکر است که تقاضای مصرفی مسکن از طریق خرید و یا اجاره محقق شده و در شرایط ثبات اقتصادی و ثابت بودن سایر شرایط، تنها عامل مهم در تصمیم‌گیری تقاضای مسکن از نوع مصرفی، هزینه تهیه آن خواهد بود. چنانچه هزینه خرید مسکن کمتر از شکل اجاره باشد، تصمیم بر خرید و در غیر اینصورت اجاره مرجح است. در مقابل تقاضای دارایی مسکن صرفاً با تملک مسکن و با انگیزه‌های متفاوتی نظیر بورس‌بازی، اجاره‌داری، نگهداری واحد مسکونی خالی شکل می‌گیرد.

موث[۲](۱۹۶۰) نقطه شروع تحلیل دقیق اقتصادی مسکن با استفاده از نظریه نئوکلاسیکی مصرف‌کننده بود. مدل‌های نئوکلاسیکی تقاضای مسکن فروض متعددی درباره رفتار مصرف‌کننده، ماهیت کالای مسکن و بازار آن در نظر می‌گیرند. اولین فرض این است که تصمیم‌گیری خانوارها مترادف با تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان تلقی می‌شود که مطلوبیت خود را با توجه به قیود درآمد و قیمت مسکن در بازار، بهینه می‌نمایند. دوم، تصمیم‌گیری مصرف‌کننده نه تنها شامل کالای قابل مشاهده و ناهمگن مسکن می‌شود بلکه شامل کالاهای غیرقابل مشاهده و همگن خدمات مسکن نیز خواهد شد. از نظر اقتصاددانان نئوکلاسیک در هر دوره زمانی مشخص، یک واحد همگن ذخیره مسکن، معادل یک واحد خدمات مسکن می‌باشد (وایتهد[۳]، ۱۹۹۹). سومین فرض مبتنی بر وجود ویژگی رقابت کامل در بازار خدمات مسکن است. علاوه بر آن فرض شده که بازار مسکن معاف از مالیات بوده و بازار سرمایه و دارایی‌ها نیز کامل هستند. نظریه نئوکلاسیکی تقاضای مسکن فرض می‌کند که مصرف‌کنندگان عقلایی تلاش می‌کنند تا مطلوبیت خود را با توجه به کالاها و خدمات مختلف، از جمله مسکن، و همچنین قیود درآمد و قیمت به حداکثر برسانند. یعنی تلاش خانوار برای به حداکثر رساندن مطلوبیت خود با تصمیم‌گیری در مورد انتخاب مسکن و سایر کالاها، معادله تقاضای مسکن را تعیین می‌کند. براساس این نظریه، تقاضای مصرفی مسکن تابعی از درآمد خانوار، قیمت مسکن، قیمت‌های سایر کالاها و خدمات و عامل سلیقه است. بسیاری از مطالعات، برداری از ویژگی‌های خانوارها و متغیرهای جمعیتی مانند سن، نژاد، وضعیت تأهل و بعد خانوار را به عنوان نماینده‌ای از عامل سلیقه وارد مدل‌سازی کرده و از این رو تقاضای مصرفی مسکن تابعی از درآمد مصرف‌کننده، قیمت مسکن، قیمت سایر کالاها و خدمات و متغیرهای جمعیتی تعریف می‌شود. ایساک[۴] و همکاران (۱۹۹۱) اشاره می‌کنند که در ابتدا مدل‌های نئوکلاسیک بازار مسکن به دلیل پیچیدگی مدل‌سازی از بسیاری از ویژگی‌های مهم مسکن از جمله هزینه بالای تولید، بادوام بودن، ناهمگنی و غیرمنقول بودن چشم‌پوشی نمودند؛ اما به تدریج اصلاحات لازم در مطالعات وارد شدند. ویژگی بادوام بودن ذخیره مسکن،

۱. Property Demand

۲. Muth

۳. Whitehead

۴. Isaac

ویژگی مسلط آن به شمار رفته و اشاره به نرخ استهلاک بسیار اندک در بخش مسکن دارد. این ویژگی مفاهیم بسیاری را وارد مدل‌سازی نئوکلاسیک تقاضای مسکن نموده و تمایز بین خدمات مسکن و ذخیره مسکن را برخلاف ادبیات گذشته امری اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. تقاضا برای ذخیره مسکن، تحت تأثیر سرمایه‌گذاری مسکن است که در قالب نظریه سرمایه‌گذاری مدل‌سازی شده و به وسیله نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری استخراج می‌شود. در سوی دیگر، تقاضا برای خدمات مسکن در قالب تئوری مصرف و با حل مسئله حداکثرسازی مطلوبیت مصرف‌کنندگان با توجه به قیود درآمد، قیمت‌های نسبی مسکن، اجاره و ویژگی‌های خانوار استخراج می‌گردد. از این رو بادوام بودن مسکن، دو بازار مجزا و مستقل، املاک و دارایی مسکن را ایجاد می‌کند که اولی به ارائه مسکن در قالب کالای مصرفی و دومی به تقاضای دارایی مسکن اشاره دارند. ویژگی ناهمگنی نیز زمینه‌ساز اصلاحات دیگری در مدل نئوکلاسیک تقاضای مسکن شد. در رویکرد سنتی تقاضا، مسکن به عنوان کالایی تک بعدی فرض می‌شد که میزان مصرف آن با یک عدد قابل اندازه‌گیری بود؛ اما در مقابل رویکرد سنتی، رویکرد هدانیک مطرح شد که یکی از پیشگامان این رویکرد روزن[۱] (۱۹۷۴) بود. در ادامه، بسیاری از مطالعات به دنبال خط فکری وی، رویکرد هدانیک را برای تجزیه و تحلیل تقاضای ویژگی‌های مسکن مورد بررسی قرار دادند (بروکنر[۲]، ۲۰۱۱). با لحاظ ویژگی غیرمنقول بودن مسکن نیز بحث مکان و متغیرهای مکانی وارد مدل‌های تقاضای مسکن شد و نشان داد که لحاظ ناهمگنی مسکن به تنهایی قادر به توضیح ویژگی‌های این بخش نخواهد بود. در واقع، لحاظ مکانِ استقرار مسکن در مدل‌ها به درک بهتر رفتار قیمت و کشش تقاضای مسکن در بازارهای منطقه‌ای و محلی کمک می‌کند.

۲-۲- عرضه مسکن

ویژگی‌های مسکن علاوه بر سمت تقاضا، در سمت عرضه نیز موجب تفاوت‌های مهمی در مقایسه با سایر کالاها می‌گردند. نخست، به دلیل ویژگی بادوام بودن مسکن، عرضه متشکل از دو بخش عرضه واحدهای مسکونی موجود و عرضه واحدهای مسکونی جدید است که مستقیماً تحت تأثیر تصمیم دو گروه قرار می‌گیرد. گروه نخست مالکان واحدهای مسکونی هستند که با تصمیم درخصوص نحوه نگهداری، تغییر و تبدیل ذخیره مسکن موجود بر عرضه مسکن تأثیر می‌گذارند و گروه دوم سازندگان واحدهای مسکونی نوساز هستند. البته با توجه به لزوم مداخله دولت در بخش مسکن، سیاست‌های دولت هم می‌توانند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر عرضه مسکن مؤثر باشند. دوم، در کوتاه‌مدت عرضه مسکن کاملاً عمودی و بی‌کشش است و در میان‌مدت و بلندمدت به تدریج کشش افزایش می‌یابد که علت اصلی آن ویژگی ذخیره بودن مسکن است. در کوتاه‌مدت به دلیل عدم امکان عکس‌العمل سریع تولیدکنندگان مسکن به تغییرات قیمت، هرگونه افزایش در تقاضا به سرعت در افزایش قیمت مسکن انعکاس می‌یابد. اما در میان‌مدت و بلندمدت، تولید

۱. Rosen

۲. Brueckner

مسکن نسبت به تغییرات تقاضا عکس‌العمل نشان داده و تغییرات در سرمایه‌گذاری در واحدهای مسکونی نوساز نسبت به تغییرات ایجاد شده در قیمت مسکن بیشتر خواهد شد که این به معنای با کشش‌تر شدن عرضه مسکن می‌باشد. سوم، ویژگی ناهمگنی مسکن سبب می‌شود که هر یک از ویژگی‌های مسکن از جمله استحکام بنا، فاصله از مرکز شهر و غیره دارای تابع عرضه جداگانه‌ای باشند و این موضوع در ادبیات اقتصاد مسکن سبب پیدایش تابع هدانیک قیمت مسکن شد (دی پاسکال[۱]، ۱۹۹۹).

تعریف عرضه مسکن در چارچوب اقتصاد مسکن از دو دیدگاه قابل بیان است. در دیدگاه اول، عرضه مسکن برابر خدماتی است که مسکن به دارندگان ارائه می‌نماید و در این صورت خدمات مسکن یا از ذخیره مسکن و یا از طریق واحدهای مسکونی نوساز (مسکن جدید و بازسازی واحدهای مسکونی فرسوده) به دست می‌آید و در این تعریف ذخیره مسکن جزء مهم کل خدمات مسکن را تشکیل می‌دهد.[۲] علیرغم اینکه جریان خدمات مسکن برای عرضه مسکن معیار مناسبی تلقی می‌گردد؛ ولی اندازه‌گیری جریان خدمات مسکن اغلب با دشواری مواجه است. از منظر دیدگاه دوم، عرضه مسکن معادل واحدهای مسکونی مورد معامله در بازار تعریف می‌شود و در این صورت عرضه مسکن به واحدهای مسکونی جدید و قدیمی مورد معامله قابل تفکیک است. با توجه به اینکه مسکن کالایی شدیداً ناهمگن است تعریف دوم مناسب‌تر است؛ اما در عمل اندازه‌گیری ارزش ریالی مسکن نیز امر دشواری می‌باشد (ایساک و همکاران، ۱۹۹۱).[۳] براساس این تعریف، نهاده زمین و سایر نهاده‌ها (شامل ذخیره مسکن با کیفیت‌های مختلف، انرژی و غیره) برای ارائه خدمات مسکن همگن در تابع تولید ترکیب می‌شوند (موث، ۱۹۷۳). تعامل ذخیره مسکن موجود با تقاضا، قیمت خدمات مسکن و در نتیجه میزان عرضه جدید در آینده را تعیین می‌کند. توجه به این نکته ضروری است که عرضه مسکن نتیجه تصمیم‌گیری تولیدکنندگان مسکن و رفتار مالکین مسکن موجود است و ارزیابی و تحلیل این متغیر به دلیل نیاز به داده‌های مرتبط با رفتار چنین گروه‌هایی مانع مهمی برای افزایش درک ما از عرضه مسکن است (دی پاسکال، ۱۹۹۹). از طرفی در تحلیل عرضه مسکن باید هم به عملکرد بازار زمین و هم به صنعت ساخت‌وساز توجه داشت؛ لذا مدل‌های عرضه نئوکلاسیکی در مقایسه با مدل‌های تقاضا، هم به دلایل تکنیکی و هم نیازمندی به داده، پیشرفت نسبتاً کمتری داشته‌اند (کلافام و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه براین، مسکن بسیار ناهمگن است و داده‌های موجود در مورد تعداد واحدهای مسکونی معمولاً این ناهمگنی‌ها را از نظر نوع و مکان نادیده می‌گیرند. (مولبائر و مورفی[۴]، ۲۰۰۸)

---

۱. Dipasquale

۲. ذخیره مسکن در هر زمان برابر با ذخیره مسکن دوره قبل به علاوه افزایش خالص در ذخیره مسکن است که افزایش خالص در ذخیره مسکن برابر ساخت‌وساز مسکن منهای استهلاک مسکن $H_t = H_{t-1} + I_t - \delta H_t$ تعریف می‌شود.

۳. عرضه مسکن می‌تواند بر حسب واحد فیزیکی (سطح کل زیر بنا) یا واحد ارزشی (ارزش کل ذخیره مسکن) اندازه‌گیری شود.

۴. Muellbauer and Murphy

با توجه به نکات مطرح شده در مدل‌سازی عرضه مسکن، با وجود تعریف گسترده عرضه مسکن شامل عرضه واحدهای مسکونی نوساز (مسکن جدید و بهسازی واحدهای مسکونی فرسوده) و ذخیره مسکن موجود، معمولاً از عرضه واحدهای مسکونی نوساز استفاده می‌شود. عرضه مسکن نوساز از حداکثرسازی تابع سود تولیدکنندگان مسکن بدست می‌آید که این تولیدکنندگان نیز به دو گروه خود سازندگان[۱] و تولیدکنندگان حرفه‌ای[۲] مسکن تقسیم می‌شوند. دی پاسکال (۱۹۹۹) در مطالعات مبتنی بر عرضه مسکن به دو رویکرد تئوریک بر مبنای دو اصل اساسی اشاره می‌کند. رویکرد ادبیات سرمایه‌گذاری و ادبیات تئوری فضایی شهری[۳] که تفاوت اصلی در این دو رویکرد لحاظ و یا عدم لحاظ زمین به عنوان یک نهاده در تابع تولید مسکن جدید است. به‌طورکلی مطالعات با رویکرد ادبیات سرمایه‌گذاری (پوتربا[۴]، ۱۹۸۴؛ تاپل و روزن[۵]، ۱۹۸۸؛ کنی[۶] ، ۱۹۹۹؛ مین، ۲۰۰۲؛ گالین[۷]، ۲۰۰۶؛ مادسن[۸]،۲۰۱۱)، گرایش به نادیده گرفتن زمین به عنوان یک نهاده تولید دارند، ولی در مطالعاتی که بر پایه تئوری فضای شهری بنا شده‌اند نظیر دی پاسکال و ویتون[۹] (۱۹۹۴) و مایر و سامرویل[۱۰] (۱۹۹۶) بازار زمین به طور صریح وارد ساختار مدل می‌شود. بارکر[۱۱] (۲۰۰۳)، لیشمن و براملّی[۱۲] (۲۰۰۵)، گرین[۱۳] و همکاران (۲۰۰۵)، ورمولن و روندال[۱۴] (۲۰۰۷)، و سیز[۱۵] (۲۰۰۸) همگی موافقند که محدودیت‌های عرضه زمین اثرات بالقوه مهمی بر واکنش ساخت مسکن جدید نسبت به قیمت مسکن دارد (مولبائر و مورفی، ۲۰۰۸). علاوه بر تأثیر نظریه سرمایه‌گذاری و نظریه فضایی شهری در عرضه مسکن، رویکرد سومی در مطالعات بودوینز[۱۶]

۱. Self production
۲. Developer
۳. Urban Spatial Theory
۴. Poterba
۵. Topel and Rosen
۶. Kenny
۷. Gallin
۸. Madsen
۹. DiPasquale and Wheaton
۱۰. Mayer and Somerville
۱۱. Barker
۱۲. Leishman and Bramley
۱۳. Green
۱۴. Vermeulen and Rouwendal
۱۵. Saiz
۱۶. Baudewyns

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

(۲۰۰۰) ؛ وانگ و ژو[۱] (۲۰۰۰) ؛ اونگ[۲] و همکاران (۲۰۰۴) ؛ چو و سینگ[۳] (۲۰۰۷) و لاکورلیتل و یانگ[۴] (۲۰۱۰) مطرح شده که نظریه بازی‌ها و سازمان صنعتی را در بازار مسکن وارد می‌کند. این شاخه جدید از ادبیات می‌تواند سهم نظری مهمی در عرضه مسکن داشته باشد و سرنخ‌هایی را برای تحقیقات تجربی ارائه دهد (گارسز[۵] و همکاران، ۲۰۲۲).

۳- مدل‌سازی بازار مسکن

از آنجایی‌که مسکن کالایی پیچیده است، ویژگی‌های خاص آن باید در مدل‌های رسمی گنجانده شود، اما طیف حاصل از ویژگی‌ها و روابط را نمی‌توان در یک چارچوب واحد بررسی کرد. بدین ترتیب، بازارهای مسکن با تئوری قیمت‌گذاری سنتی به راحتی تحلیل نمی‌شوند. بعد سرمایه‌گذاری مسکن در کنار بعد مصرفی آن موجب می‌شود که مسکن به عنوان دارایی در نظر گرفته شود که علاوه بر بازدهی مالی، مطلوبیتی را نیز برای مصرف‌کننده ایجاد می‌کند (دوسانسکی و ویلسون[۶]، ۱۹۹۳). از طرفی مسکن کالایی بادوام است، که هم می‌توان آن را در طول عمر مصرف کرد و هم به عنوان دارایی قابل سکونت فروخت. به‌علاوه، مسکن کالایی گران است که قیمت آن معمولاً چند برابر درآمد سالانه اکثر افراد است و اکثریت جامعه تنها یک بار می‌توانند مالک مسکن شوند. در این شرایط، مفهوم کلاسیک، افزایش میزان مصرف متناسب با افزایش درآمد هیچ کاربردی ندارد. خرید مسکن به عنوان یک دارایی، بخشی از ثروت مالکان است که موجب شکل‌گیری رفتار مصرف-پس‌انداز این گروه می‌شود. افزایش ارزش این دارایی می‌تواند پس‌انداز را کاهش و مخارج مصرفی را افزایش دهد. در مقابل، گروهی از افراد که به دنبال خرید مسکن هستند باید رفتاری معکوس در جهت افزایش پس‌انداز و کاهش مصرف جاری برای دستیابی به مالکیت مسکن در آینده از خود نشان دهند. علاوه براین، اکثر خانوارها برای تأمین مسکن با محدودیت سرمایه مواجه بوده و برای تأمین مالی متقاضی وام مسکن هستند. در این شرایط اطلاعات نامتقارن بین وام‌دهنده و وام‌گیرنده می‌تواند با بررسی سوابق اعتباری افراد کاهش یابد و موجب نارضایتی افراد با سابقه اعتباری ضعیف شود. یکی دیگر از عوامل کلیدی در مدل‌سازی قیمت مسکن، دسترسی به امکانات رفاهی و مراکز اشتغال به دلیل ماهیت مکان محور و غیرمنقول بودن مسکن است. از طرفی، طبیعت ناهمگن مسکن موجب می‌شود که با گذشت زمان (بهبود و بازسازی و یا بالعکس) ارزش آن افزایش یا کاهش یابد و این ویژگی سبب ارزش‌گذاری ناهمگن

۱. Wang and Zhou
۲. Ong
۳. Chu and Sing
۴. LaCour-Little and Yang
۵. Garcês
۶. Dusansky and Wilson

خریداران در این بازار شود. از آنجایی‌که در بازار مسکن معمولاً یک تجارت دوجانبه بین خریدار و فروشنده وجود دارد؛ می‌توان قیمت بازار مسکن را کمتر شبیه به حراج والراسی و بیشتر شبیه فرآیند جستجو و تطبیق[۱] دانست. همچنین، قیمت پیشنهادی در این بازار، سیگنالی در مورد کیفیت مسکن ارائه می‌کند که با توجه به عدم تقارن اطلاعات و در نتیجه ناسازگاری اخلاقی از سوی فروشنده، خریدار را مجبور به بررسی ویژگی‌های مسکن، جستجوهای حقوقی و بررسی‌های ساختاری می‌کند که به نوعی هم خود و هم وام‌دهنده را درمورد ارزش‌گذاری صحیح و مناسب مسکن متقاعد سازد. افزایش قیمت مسکن نیز موضوع دیگری است که می‌تواند به نفع حقوق صاحبان دارایی یا ثروت بوده و قدرت خرید بیشتری را به خریدار–مالک[۲] تزریق کند و بر نوسان قیمت بازار بیفزاید. از سوی دیگر، ماهیت سوداگرانه برخی از فروشندگان نیز باعث ایجاد نوسانات بیشتر می‌شود، زیرا آنها می‌توانند با محدودیت‌های زمانی یا هزینه‌ای اندک نظیر پیوستن به بازار در زمان افزایش قیمت‌ها و ترک بازار در زمان کاهش قیمت‌ها، موجب افزایش نوسان در بازار شوند (گری[۳]، ۲۰۱۷).

در مواجهه با تمامی نکات ذکر شده رویکردهای متفاوتی برای تحلیل بازار مسکن مطرح شده است. برخی رویکردهای بین‌رشته‌ای را مطرح کردند؛ اما گیب[۴] (۲۰۰۹) بر استفاده از نظریه اقتصادی جریان اصلی تأکید کرده است. دی پاسکال و ویتون (۱۹۹۶) بر تمایز بین اقتصاد خرد و کلان در تحلیل اقتصاد مسکن اشاره می‌کنند که در یک سر طیف مبانی نظری اقتصاد خرد مطرح می‌شود که در آن کانون توجه، رفتار کارگزار نماینده، بنگاه یا بخش است. درحالی‌که در سر دیگر طیف، نظریه اقتصاد کلان قرار دارد که در آن اهمیت فضا نادیده گرفته شده و تمرکز بر معیارهای تجمیعی فعالیت، مانند درآمد کل، بیکاری و تورم است. اما در میانه این طیف می‌توان اقتصاد منطقه‌ای و شهری را در نظر گرفت که در اقتصاد منطقه‌ای گرایش بیشتر به اقتصاد کلانی است که اهمیت فضا را در نظر گرفته و تحلیل‌ها براساس مناطق فضایی انجام می‌شود. در مقابل، اقتصاد شهری گرایش بیشتری به تئوری اقتصاد خرد دارد که در آن تجزیه و تحلیل نهایی استفاده از زمین و اجاره، موقعیت مکانی و هزینه‌های حمل‌ونقل بررسی می‌شود (ویکرمن[۵]، ۱۹۸۴).

در ادبیات تجربی روند تکامل مطالعات بدین شکل بوده که در دهه ۱۹۸۰ اکثر مدل‌ها عناصر خاصی از بازار مسکن را در یک چارچوب ایستای مقایسه‌ای سنتی مورد توجه قرار دادند. نوآوری پوتربا (۱۹۸۴) موجب شد که رویکرد وی نقطه شروعی برای مطالعات دهه ۱۹۹۰ گردد. وی مسکن را به عنوان یک دارایی مالی تلقی کرده و در چارچوب تعادل عمومی مورد بررسی قرار داد. بدین ترتیب، مطالعات با تکیه بر رویکرد وی و تمرکز بر ویژگی دارایی، تحلیل سایر ویژگی‌های

۱. Search and Matching Process

۲. Repeat Buyer/Current Dwelling Owner

۳. Gray

۴. Gibb

۵. Vickerman

مسکن مانند غیرمنقول بودن و تعدیل آهسته بازار را حذف کردند؛ اما ظرفیت پیش‌بینی بیشتری نسبت به مطالعات پیشین ارائه کردند. در اوایل دهه ۱۹۹۰، با مطالعه روتنبرگ[۱] و همکاران (۱۹۹۱) تأکید بیشتری بر ویژگی‌های مکانی مسکن در تحلیل‌ها وارد شد. علاوه براین، با توجه به غیرمنقول بودن مسکن، بحث بازارهای ملّی و منطقه‌ای مسکن مطرح شد. اگر همه واحدهای مسکونی در سطح منطقه‌ای مشابه با تصویر ملّی و همگن فرض شوند دیگر تحلیل اقتصادی در سطح منطقه‌ای توجیهی ندارد و بازارهای مسکن منطقه‌ای رفتار یکسانی خواهند داشت. در مقابل، اگر همه واحدهای مسکونی منحصربفرد فرض شوند دیگر نمی‌توان هیچ گزاره کلی در مورد هیچ مجموعه‌ای از آنها ارائه کرد. لذا تحلیل‌های بازارهای منطقه‌ای زمانی معنا دارد که سطح ملّی به بخش‌های تقسیم شود که در داخل هر منطقه فرض همگنی برقرار است؛ ولی در بین مناطق ناهمگنی وجود دارد و ناهمگنی درونی باید کمتر از ناهمگنی بیرونی باشد (گری، ۲۰۱۷). نکته حائز اهمیت در اینجا این است که تحلیل بازار مسکن باید به عنوان یک بازار واحد یا مجموعه‌ای از بازارهای فرعی مرتبط به هم مورد بررسی قرار گیرد. در برخی مطالعات مطالب مربوط به تعریف بازارهای فرعی از طریق شواهد در مورد قیمت یا فرآیند تعدیل قیمت (ریس[۲]، ۱۹۸۸؛ روتنبرگ و همکاران، ۱۹۹۱) و در برخی دیگر مانند مک لنن و تو[۳] (۱۹۹۶) وجود زیربازارها یا بازارهای فرعی با مفهوم عدم تعادل دائمی و در تو[۴] (۱۹۹۷) عواملّی که سبب ایجاد آنها می‌شوند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در مجموع، بررسی ادبیات بازار مسکن نشان می‌دهد که این بازار پیچیده‌تر از آن چیزی است که با مدل‌های تعادلی رقابتی ساده و به شکل یک بازار واحد توصیف شود. البته باید توجه داشت که هرچه مدل‌سازی پیچیده‌تر باشد، پیش‌بینی یا آزمون آن دشوارتر خواهد بود.

۳-۱- مدل‌سازی قیمت مسکن در چارچوب ملّی

دو نظریه اساسی برای تعیین قیمت مسکن وجود دارد. اولی مبتنی بر توابع عرضه و تقاضا و یک فرآیند تعدیل قیمت است که عرضه و تقاضا را به تعادل می رساند. دومی مبتنی بر تئوری قیمت‌گذاری دارایی[۵] است و فرض می‌کند که اصل آربیتراژ، قیمت مسکن و اجاره را پس از یک فرآیند تعدیل قیمت وارد یک رابطه تعادلی می‌کند (گیجر[۶] و همکاران، ۲۰۱۶). براساس نظریه

۱. Rothenberg

۲. Reece

۳. MacLennan and Tu

۴. Tu

۵. طبق نظریه کلاسیک قیمت‌گذاری دارایی، قیمت جاری مسکن توسط اجاره مسکن جاری، نرخ سود اسمی، مالیات بر دارایی، نرخ استهلاک، پاداش ریسک و منفعت انتظاری سرمایه براساس اطلاعات موجود تعیین می‌شود (Gallin, 2006). این بدان معناست که هنگامی که بازار مسکن به عنوان یک بازار کارآ در نظر گرفته می‌شود، قیمت بازار مسکن تابعی از کلیه اطلاعات موجود در ارزش‌گذاری دارایی است. با این حال، بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که بازار مسکن کارآ نیست؛ زیرا با اطلاعات جدید، قیمت مسکن به کندی به سمت تعادل جدید تعدیل می‌شود (Jin and Lee, 2020).

۶. Geiger

اول در شرایط عرضه بی‌کشش در کوتاه‌مدت، قیمت مسکن توسط منحنی تقاضا مشخص می‌شود (مولبائر و مورفی، ۲۰۰۸) و بدین ترتیب، بسیاری از مطالعات در تعیین قیمت مسکن نسبت به عوامل عرضه، تأکید بیشتری بر عوامل تقاضا دارند. در واقع، نوسان مشاهده شده قیمت مسکن در طول زمان در اقتصاد کلان بسیاری از کشورها، منعکس‌کننده عوامل سمت تقاضا و انتقال آن با وجود منحنی عرضه بی‌کشش کوتاه‌مدت است. البته این بدان معنا نیست که ادبیات نظری عوامل سمت عرضه را نادیده گرفته است. استانداردترین مدل‌های بازار مسکن، تقاضا برای مسکن را از یک چارچوب حداکثرسازی مطلوبیت استخراج می‌کنند و از طرفی به ذخیره مسکن اجازه می‌دهند تا به شیوه‌ای مشابه با رویه‌های موجود در ادبیات مدرن رشد اقتصادی تکامل یابد (موث، ۱۹۷۶؛ آرنوت[۱] و همکاران، ۱۹۸۳؛ ۱۹۹۹؛ گلیسر و گوتلیب[۲]، ۲۰۰۹). انواع مدل‌های تعیین قیمت مسکن را می‌توان در شش گروه کلی مدل‌های تقریبی[۳]، مدل‌های مارک آپ[۴]، مدل‌های فرم حل شده[۵]، مدل‌های ذخیره–جریان[۶]، مدل‌های هدانیک[۷] و مدل‌های چرخه زندگی[۸] مطابق جدول ۱ طبقه‌بندی کرد (مین، ۲۰۰۱). در اینجا تنها به معرفی مدل‌های چرخه زندگی می‌پردازیم.

شایان ذکر است که تمامی مدل‌هایی که برای تحلیل بازارهای مسکن ملّی استفاده می‌شوند وجود هرگونه بعد فضایی را در تحلیل‌های خود نادیده می‌گیرند و عمده تفاوت این مدل‌ها با مدل‌ها در چارچوب منطقه‌ای و شهری نحوه مواجهه با ویژگی فضایی است. به عقیده مین (۲۰۰۲) تحلیل در چارچوب شهری به طورکامل تحت تأثیر ملاحظات فضایی است و تحلیل در چارچوب منطقه‌ای تاحدودی ویژگی‌های فضایی را در نظر می‌گیرد اما مدل‌های ملّی تقریباً به طور کامل ویژگی‌های فضایی را نادیده می‌گیرند.

جدول ۱. انواع مدل‌های تعیین قیمت مسکن در چارچوب ملّی

مدل	توضیحات
مدل‌های تقریبی	ظهور مدل‌های تقریبی در اوایل دهه هفتاد در انگلستان به دنبال پاسخی برای افزایش قیمت مسکن در دوره ۱۹۷۳–۱۹۷۲ بودند که می‌توان این مطالعات را به دو گروه تقسیم کرد. دیدگاه گروه اول این بود که رشد اعتبار وام رهنی مسکن و حذف سهمیه‌بندی موجب شده که افزایش دسترسی به اعتبار جدید باعث افزایش تقاضای مسکن و با وجود عرضه بی‌کشش مسکن، منجر به افزایش قیمت مسکن شود. لذا نتیجه‌گیری سیاستی این بود که کنترل وام‌ها برای جلوگیری از تکرار هرگونه افزایش قیمتی ضروری است. در مقابل، دیدگاه جایگزین رشد شدید درآمد را

۱. Arnott
۲. Glaeser and Gottlieb
۳. Adhoc
۴. Markup
۵. Reduced form
۶. Stock-flow
۷. Hedonic
۸. Life cycle

مدل	توضیحات
	عامل اصلی افزایش قیمت دانسته و از این رو بررسی کمّی پاسخ قیمت مسکن به درآمد و وام مسکن مطرح شد (دافی[۱]، ۱۹۷۰؛ مایز[۲]، ۱۹۷۹)
مدل‌های مارک آپ	این مدل‌ها با فرض عرضه مسکن کاملاً با کشش، در بلندمدت تنها هزینه‌های ساخت‌وساز را عامل افزایش یا مارک آپ قیمت مسکن می‌دانند. با این حال، شواهد در انگلستان هیچ نشانی از هم‌انباشتگی قیمت مسکن و هزینه‌های ساخت‌وساز را نشان نمی‌دهند. در مقابل در ایالات متحده مطالعات نشان می‌دهند که هزینه‌های ساخت‌وساز نقش مهمی در این کشور دارند. هزینه‌های ساخت‌وساز معمولاً اثر قیمت زمین را نادیده می‌گیرند، در صورتی‌که رابطه نزدیکی بین قیمت مسکن و زمین وجود دارد (نلیس و لانگ باتم[۳]، ۱۹۸۱؛ آبراهام و هندرشات[۴]، ۱۹۹۴)
مدل‌های فرم حل‌شده	رویکرد فرم حل شده، معادلات تقاضا و عرضه مسکن جداگانه را تصریح می‌کند و سپس این دو را برای استخراج معادله قیمت برابر هم قرار می‌دهد. به عنوان نمونه نلیس و لانگ باتم (۱۹۸۱) روابط تقاضا و عرضه را در نظر گرفته و با افزودن فرآیندهای تعدیل پویا به مدل ایستا، برای نخستین بار از فرم تصحیح خطا استفاده کرده‌اند. در حالی‌که مدل آنها با انتقادات فراوانی مواجه شد اما بسیاری از ویژگی‌های این رویکرد در مدل‌های امروزی باقی مانده است.
مدل ذخیره–جریان	مدل ذخیره–جریان معمولاً به منظور برآورد پویایی کالاهای بادوام مانند مسکن ارائه شد. این مدل بین ذخیره مسکن که در کوتاه‌مدت ثابت[۵] است و جریان سرمایه‌گذاری مسکونی که می‌تواند سریع‌تر به تغییرات شرایط اقتصاد کلان واکنش نشان دهد، تمایز قائل می‌شود. ذخیره مسکن و جریان سرمایه‌گذاری مسکونی از طریق دو کانال با هم مرتبط هستند. اولاً، ذخیره سرمایه مسکونی، همان انباشت سرمایه‌گذاری مسکونی در طول زمان است. نرخ افزایش ذخیره به نرخ افزایش سرمایه‌گذاری ناخالص مسکونی و نرخ استهلاک بستگی دارد که اغلب در طول زمان ثابت فرض می‌شود. ذخیره سرمایه مسکونی به آرامی افزایش می‌یابد و به سرعت به شوک‌ها واکنش نشان نمی‌دهد. کندی روند تعدیل به این دلیل است که نرخ استهلاک ذخیره سرمایه مسکونی پایین است. بنابراین، نسبت جریان به ذخیره نیز اندک است. تعدیل آهسته ذخیره می‌تواند به دلیل این که جریان سرمایه‌گذاری مسکونی نیز نسبتاً کند به شوک‌ها واکنش نشان می‌دهد، به تعویق بیفتد. این به دلیل طولانی بودن زمان ساخت‌وساز و همچنین به این دلیل است که سرمایه‌گذاری مسکونی هزینه‌بر است. ثانیاً، ذخیره سرمایه مسکونی و جریان سرمایه‌گذاری مسکونی از طریق قیمت مسکن با هم مرتبط هستند. قیمت مسکن که براساس سطح ذخیره مسکن تعیین می‌شود، تأثیر زیادی بر جریان سرمایه‌گذاری مسکونی جدید دارد. یکی از ویژگی‌های مهم بازار مسکن سرعت تعدیل ناهمگن عوامل تعیین‌کننده آن است؛ در حالی که ذخیره به کندی واکنش نشان می‌دهد، قیمت مسکن و سرمایه‌گذاری سریع‌تر به شوک‌ها پاسخ می‌دهند (استینر[۶]، ۲۰۱۰؛ دی پاسکال و ویتون، ۱۹۹۴؛ مک کارتی و پیچ[۷]، ۲۰۰۲؛ تاپل و روزن، ۱۹۸۸؛ ریدل[۸]، ۲۰۰۴؛ دمرز[۹]، ۲۰۰۵)

۱. Duffy
۲. Mayes
۳. Nellis and Longbottom
۴. Abraham and Hendershott
۵. Rigid
۶. Steiner
۷. McCarthy and Peach
۸. Riddel
۹. Demers

مدل	توضیحات
مدل هدانیک	مدل‌های هدانیک مبتنی بر رگرسیون هستند که در آنها قیمت مسکن به عنوان یک کالای چندبعدی توسط مجموعه‌ای از ویژگی‌های فیزیکی، مکانی و محیطی مانند تعداد اتاق، اندازه زمین و غیره تعیین می‌شود. درواقع به دلیل ماهیت غیربازاری ویژگی‌های مسکن اطلاعات تقاضای این ویژگی‌ها به طور مستقیم قابل مشاهده نیست؛ لذا تکنیک هدانیک با اندازه‌گیری ترجیحات آشکار شده، به برآورد ارزش این ویژگی‌ها کمک می‌کند. ضرایب حاصل از رگرس قیمت مسکن بر ویژگی‌ها، برآورد قیمت ضمنی هر یک از ویژگی‌ها را ارائه می‌کند (گریلیچس[۱]، ۱۹۷۱؛ روزن، ۱۹۷۴؛ کن[۲]، ۱۹۹۲؛ کن و مگبولوگ[۳]، ۱۹۹۷).
مدل‌های چرخه زندگی	مدل چرخه زندگی به عنوان نقطه شروع بیشتر مدل‌های مدرن قیمت مسکن در مطالعات بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است. در این مدل‌ها هر دو بعد مصرفی و سرمایه‌ای مسکن در نظر گرفته می‌شود (دورتی و ون اردر[۴]، ۱۹۸۲).

اولین نمونه از کاربرد مدل چرخه زندگی در انگلستان مطالعه باکلی و ارمیش[۵] (۱۹۸۳) است. در این مدل تقاضای مسکن از حداکثرسازی تابع مطلوبیت بین‌دوره‌ای خانوار برای دو کالای خدمات مسکن[۶] و کالای مصرفی ترکیبی[۷] (ترکیبی از سایر کالاهای مصرفی) با وجود محدودیت بودجه بین‌دوره‌ای بدست می‌آید (مین، ۱۹۹۹). این بدان معناست که خانوار هنگام خرید مسکن با درآمد فعلی خود محدود نشده و از درآمد انتظاری در آینده استفاده می‌کند. این امر باعث می‌شود که فرآیند تعدیل ناشی از شوک‌های برون‌زا اثر آنی کمتری داشته باشد؛ زیرا خانوار می‌تواند اثر شوک را در طول عمر خود پراکنده کند (برگلاند[۸]، ۲۰۰۷). با فرض اینکه جریان خدمات مسکن با ذخیره مسکن H متناسب است و با توجه به نرخ تنزیل حقیقی β، می‌توان مطلوبیت دوران زندگی را با رابطه ۱ توصیف کرد. رابطه ۱ با توجه به محدودیت بودجه بین‌دوره‌ای رابطه ۲ و محدودیت‌های تکنیکی (روابط ۳ و ۴) که نحوه انباشت ذخیره دارایی‌ها (مسکن و دارایی‌های مالی) را در طول زمان نشان می‌دهند، به حداکثر می‌رسد.

$$\int_0^{\infty} e^{-\beta t}\mu(H(t),C(t))dt \qquad (۱)$$

$$P(t)X(t)+S(t)+C(t)=(1-\theta)Y(t)+(1-\theta)i(t)A(t) \qquad (۲)$$

$$\dot{H}(t)=X(t)-\delta H(t) \qquad (۳)$$

$$\dot{A}(t)=S(t)-\pi A(t) \qquad (۴)$$

۱. Griliches
۲. Can
۳. Can and Megbolugbe
۴. Dougherty and Van Order
۵. Buckley and Ermisch
۶. Housing Services
۷. Composite Consumption Good
۸. Berglund

P(t) قیمت حقیقی مسکن، X(t) سرمایه‌گذاری در مسکن نوساز، S(t) خالص پس‌انداز حقیقی خانوار (که شامل وام‌های جدید همان دوره نیست)، θ نرخ نهایی مالیات خانوار، Y(t) درآمد حقیقی خانوار، i(t) نرخ بهره بازار، A(t) خالص دارایی‌های حقیقی خانوار به جز مسکن، δ نرخ استهلاک فیزیکی ذخیره مسکن، π نرخ تورم، و پارامترهای π ، δ و θ در طول زمان ثابت فرض شدند. با توجه به شرایط مرتبه اول، رابطه ۵ نرخ نهایی جانشینی بین مسکن و کالای مصرفی ترکیبی را نشان می‌دهد و در این رابطه قیمت کالای مصرفی ترکیبی واحد در نظر گرفته می‌شود.

$$\frac{\mu_h}{\mu_c} = P(t)[(1-\theta)i(t) - \pi + \delta - \frac{\dot{P}^e}{P(t)}] \qquad (۵)$$

این تعریف متداول از هزینه حقیقی کاربر[۱] است که قیمت حقیقی خدمات مسکن را نشان می‌دهد، جایی که $\dot{P}^e / P(t)$ منفعت حقیقی سرمایه مورد انتظار[۲] است. دی پاسکال و ویتون (۱۹۹۴) اشاره می‌کنند که از اوایل دهه ۱۹۸۰ نوآوری مهم در نظریه تقاضای مسکن تعریف دقیق‌تر هزینه کاربر و تعدیل آن با تورم و لحاظ مالیات (نرخ نهایی مالیات بر دارایی و درآمد) بود. لحاظ تورم موجب در نظر گرفتن انتظارات ناشی از افزایش قیمت مسکن می‌شود. این تعریف می‌تواند شامل مواردی مانند مالیات بر دارایی، هزینه نگهداری و هزینه‌های معاملاتی نیز شود، اما حداقل در مدل‌های سری‌زمانی، تغییرات در رابطه ۵ تحت تأثیر تغییرات نرخ بهره و منفعت سرمایه مسکن است. در عمل مهم‌ترین موضوع چه در مطالعات انگلستان و چه در ادبیات ایالات متحده، لحاظ تأثیر محدودیت‌های اعتباری و نقش دسترسی به بازارهای اعتباری در ایجاد نوسانات قیمت مسکن است. مین (۱۹۹۰) نسخه اصلاح شده‌ای از هزینه کاربر را با لحاظ محدودیت اعتبار ارائه می‌کند. مهم‌ترین نتیجه مطالعات نظری این است که حذف محدودیت‌های اعتبار، حساسیت تقاضای مسکن را نسبت به تغییرات نرخ‌های بهره افزایش می‌دهد (مین و اندرو[۳]، ۱۹۹۸). رابطه ۵ به شکلی متفاوت، می‌تواند به عنوان شرط کارایی بازار یا رابطه آربیتراژ هم بیان شود. اگر R(t) اجاره احتسابی حقیقی مسکن[۴] را نشان دهد، آربیتراژ نیازمند برقراری رابطه ۶ است. این رابطه، امکان آزمون مستقیم کارایی بازار مسکن را فراهم می‌کند و نشان می‌دهد که بازدهی مسکن یعنی اجاره احتسابی به علاوه هرگونه منفعت سرمایه مسکن خالص شده از استهلاک، برابر است با بازدهی دارایی‌های جایگزین پس از مالیات، درحالی‌که محدودیت‌های اعتباری نیز لحاظ شود.

$$P(t) = R(t) / [(1-\theta)i(t) - \pi + \delta - \frac{\dot{P}^e}{P(t)}] \qquad (۶)$$

ذکر چند نکته درباره مدل ضروری است. نخست، مدل استاندارد چرخه زندگی مسکن (رابطه ۶) هیچ جایگاهی برای عنصر ریسک در چارچوب نظری در نظر نگرفته و براساس فرض اساسی

۱. Real Housing User Cost
۲. Expected Real Capital Gain
۳. Meen and Andrew
۴. Real Imputed Rental Price

قطعیت[۱] (بدون ریسک بودن قیمت مسکن و آگاهی کامل مردم از قیمت‌های آتی) ساخته شده است. مجموعه‌ای از مطالعات نظیر مین (۱۹۹۰)، مولبائر و مورفی[۲] (۱۹۹۷)، پوتربا[۳] و همکاران (۱۹۹۱) و منکیو و ویل[۴] (۱۹۸۹) بیان می‌کنند که قیمت مسکن واقعی دارای ریسک است و فرض انتظارات عقلایی باید رد شود. وانگ[۵] و همکاران (۲۰۲۰) با گسترش مدل چرخه زندگی به مدلی با مطلوبیت مورد انتظار دو نوع دارایی مسکن یکی دارای ریسک و دیگری بدون ریسک، نشان می‌دهند که قیمت مسکن متأثر از پاداش ریسک بازار مسکن است و علیرغم اینکه نتایج تجربی نشان می‌دهد که اثر ریسک بازار مسکن بر قیمت مسکن بسیار ناچیز است، اما در نظر گرفتن ریسک در تحلیل و پیش‌بینی تعادل‌های بلندمدت قیمت مسکن بسیار مفید است. دوم، با فرض کارایی بازار مسکن معادله قیمت حاصل از رابطه ۶ نیازی به وقفه ندارد اما این فرض به احتمال زیاد برقرار نیست. چندین مطالعه فرضیه کارایی را در بازار مسکن به ویژه در ایالات متحده رد کرده‌اند (گاتزلاف و تیرتیرائلو[۶]، ۱۹۹۵) و اطلاعات بسیار اندکی در مورد کارایی بازار مسکن انگلیس نیز در دسترس است (مین، ۲۰۰۲). از سوی دیگر، مدل‌های تجربی نشان می‌دهند که تعدیل وقفه‌ای از ویژگی‌های رفتار قیمت است و بدون توسل به ناکارایی نیز محدودیت‌های پیش پرداخت، جستجو در بازار مسکن، شکل‌گیری انتظارات و زمان‌بر بودن فرآیند ساخت‌وساز همگی می‌توانند وقفه‌هایی را در تعدیل قیمت ایجاد کنند.

ویژگی مهم رویکرد چرخه زندگی این است که مصرف خدمات مسکن و نقش سرمایه‌گذاری مسکن را به طور همزمان در نظر می‌گیرد و مورد اول با اجاره احتسابی در نظر گرفته می‌شود. با فرض این که بازار خدمات مسکن در هر بازه زمانی تسویه می‌شود، در فرم حل‌شده این مدل، اجاره احتسابی، منعکس‌کننده کلیه عوامل تعیین‌کننده تقاضا و عرضه مسکن است. اجاره احتسابی R(t)به طور مستقیم قابل مشاهده نبوده و در مطالعات تجربی مختلف، براساس عوامل تعیین‌کننده موردانتظار آن نظیر متغیرهای درآمد، ثروت، جمعیتی و ذخیره مسکن (رابطه ۷) تعیین می‌شود (مین، ۱۹۹۹). با جایگزینی رابطه ۷ در رابطه ۶ و حذف اندیس زمان، یک معادله عمومی به شکل رابطه ۸ حاصل می‌شود و در آن Y ، W، HH، H و M به ترتیب برابر با درآمد حقیقی، ثروت حقیقی، تعداد خانوارها، ذخیره مسکن و معیاری برای سهمیه‌بندی اعتبار هستند. باید توجه داشت که رابطه صریح ارائه شده در رابطه ۶ در رابطه ۸ از بین رفته، زیرا اطلاعی از رابطه دقیق تعیین R(t) وجود ندارد.

$$R(t) = h(Y(t), W(t), HH(t), H(t)) \qquad (۷)$$

۱. Certainty
۲. Muellbauer and Murphy
۳. Poterba
۴. Mankiw and Weil
۵. Wang
۶. Gatzlaff and Tirtiroğlu

$$\ln(P) = f(\ln(Y), \ln(W), \ln(HH), \ln(H), \ln(M), \ln[(1-\theta)i + \delta - \pi - \dot{P}^e / P]) \quad (۸)$$

در صورت حذف ذخیره مسکن از رابطه ۷، هیچ بازخوردی از عرضه جدید به قیمت مسکن وجود نخواهد داشت (مین، ۲۰۰۱). لذا با جایگذاری رابطه ۹ در رابطه ۷ هزینه حقیقی ساخت و ساز در معادله قیمت مسکن ظاهر می‌شود. رابطه ۱۰ به عنوان رابطه اساسی توسط بسیاری از پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفته که در آن بخشی از ساختار نظری رابطه ۶ از بین رفته است. در واقع، اگر این معادله با مدل فرم حل شده تقاضا و عرضه مقایسه شود، ساختارهای آنها مشابه است. بنابراین تشخیص تجربی بین این دو فرضیه دشوار است.

$$h_t = \beta_1 + \beta_2 g(t) - \beta_3 C(t) + \beta_4 h_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (۹)$$

$$\ln(P) = a_1 \ln(Y) + a_2 \ln(W) + a_3 \ln(HH) + a_4 \ln(H) + a_5 \ln(M) + a_6 i + a_7 \dot{p}h^e + \varepsilon$$
$$\dot{p}h^e = \pi + \dot{P}^e / P \quad (۱۰)$$

کنی (۱۹۹۹) با اشاره بر تعدیل آهسته در سمت تقاضا و عرضه بازار مسکن به دلایل متعددی از جمله هزینه‌های مبادلاتی بالا، بر اهمیت تمایز بین اطلاعات بلندمدت و کوتاه‌مدت در داده‌های بازار مسکن تأکید کرده و با اضافه کردن پویایی، فرم کلی مدل تصحیح خطا (رابطه ۱۰) را ارائه می‌کند که در آن γ یعنی ضریب تصحیح خطا، سرعت تعدیل را برای تعادل بلندمدت تعیین می‌کند.

$$\Delta \ln(P)_t = \gamma\,[\ln(P) - \rho\ \ln(X)]_{t-1} + \gamma_1 \Delta \ln(P)_{t-1} + \gamma_2 \Delta \ln(X)_t + \mu_t$$
$$X' = [Y, W, HH, H, M, i, ph^e] \quad (۱۱)$$

در ادبیات تجربی مدل‌های تصحیح خطا در کشورهای مختلف توسط بسیاری از پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفته است. پژوهشگرانی نظیر نلیس و لانگ باتم (۱۹۸۱)، مین (۱۹۹۰)، جوسانی و حاجدمتئو[۱] (۱۹۹۰)، مونرو و تو[۲] (۱۹۹۶)، دریک[۳] (۱۹۹۳) و اشورث و پارکر[۴] (۱۹۹۷) در انگلستان، کاسونن[۵] (۱۹۹۷) در فنلاند، هورت[۶] (۱۹۹۸) در سوئد، آبلسون[۷] و همکاران (۲۰۰۵) در استرالیا رابطه ۱۱ را تخمین زدند. در ایالات متحده، رویکرد تصحیح خطا کمتر متداول بوده اما مطالعات مالپزی[۸] (۱۹۹۹) و آبراهام و هندرشات (۱۹۹۴) را نیز می‌توان در گروه مدل‌های تصحیح خطا تفسیر کرد.

برخی مطالعات تجربی نیز مانند مین (۲۰۰۰) با استفاده از مدل‌های VAR با تحمیل قیود برون‌زایی ضعیف، که خصوصیات بلندمدت مدل را تعیین می‌کنند، مدل‌های ساختاری را با ضرایب قابل تفسیر به دست آورند.

---

۱. Giussani and Hadjimatheou
۲. Munro and Tu
۳. Drake
۴. Ashworth and Parker
۵. Kosonen
۶. Hort
۷. Abelson
۸. Malpezzi

۳-۲- مدل‌سازی قیمت مسکن در چارچوب منطقه‌ای

همانطور که پیش‌تر اشاره شد، در تحلیل اقتصاد مسکن دو رویکرد متداول استفاده از مبانی نظری اقتصاد منطقه‌ای و شهری است که در اقتصاد منطقه‌ای گرایش مدل‌سازی بیشتر به اقتصاد کلان همراه با لحاظ اهمیت فضا است. در مقابل، مبانی نظری اقتصاد شهری گرایش بیشتری به تئوری اقتصاد خرد دارد. لذا بررسی ادبیات مربوط به مدل‌های منطقه‌ای قیمت مسکن نشان می‌دهد که مطالعات بسیاری از این مدل‌ها نسبت به مدل‌های اقتصاد شهری به دلیل شباهت بیشتر به مدل‌های کلان اقتصادی استفاده کرده‌اند. در این رویکرد با استفاده از نظریه چرخه زندگی، عوامل مؤثر بر قیمت مسکن تعیین شده و با استفاده از روش‌های گوناگون اقتصادسنجی، ویژگی‌های بازار منطقه‌ای مسکن وارد مدل می‌شوند (گری، ۲۰۱۷).

در ادامه به مرور روش‌های مختلف اقتصادسنجی برای لحاظ ویژگی‌های بازارهای منطقه‌ای مسکن می‌پردازیم. ابتدا باید توجه داشت که اعتبار مدل‌های ملّی وابسته به اشکال مختلف تورش تجمیع است. شرایط تجمیع بر دو ویژگی تأکید دارند. نخست، ساختار تقاضای خانوارهای مناطق مختلف یکسان است یعنی همه خانوارها و یا مناطق رفتار یکسانی دارند و همگنی ضرایب باید حفظ شود. دوم، توزیع درآمد خانوارها یا رشد اقتصادی مناطق تغییر نمی‌کند یعنی عوامل مؤثر بر تقاضای مسکن مانند درآمد، هم در بین افراد و هم در بعد فضا با سرعت مشابهی رشد می‌کنند یا روندهای تصادفی مشترکی را نشان می‌دهند. در صورتی که این شرایط برقرار باشد، نقش محدودی برای تحلیل منطقه‌ای وجود دارد و انتظار می‌رود قیمت مسکن در هر منطقه با نرخ مشابهی رشد کند. اما شواهد حاکی از آن است که نه تنها تقاضای خانوارها در مورد مسکن در مناطق مختلف یکسان نیست بلکه نحوه تغییرات قیمت مسکن در مناطق مختلف نیز دارای روند یکسانی نیست. احتمال ناهمگنی موجود در مناطق (به دلیل تفاوت در رگرسورها از جمله تفاوت در درآمد مناطق مختلف و یا تفاوت در ساختار مناطق یعنی پارامترها) و تغییرات توزیع درآمد مناطق مختلف به دلیل تفاوت در رشد اقتصادی مناطق، موجب می‌شود که شرایط تجمیع احراز نشود. بنابراین مدل‌سازی قیمت مسکن منطقه‌ای نسبت به مدل‌های ملّی دارای مزیت است و دو ویژگی رایج داده‌های فضایی، وابستگی فضایی[۱] و ناهمگنی ضرایب فضایی[۲] در مدل‌سازی مطالعات منطقه‌ای مسکن باید مورد توجه قرار گیرد (مین، ۲۰۰۱).

در ادبیات دو منبع محتمل برای وابستگی مقطعی بازارها در سطح منطقه‌ای شناسایی شده است. نخست، وابستگی مقطعی ناشی از نقش فضا در فرآیندهای اقتصادی و تأکید بر تعاملات در فضا است که به طور معمول با استفاده از یک ماتریس وزنی فضایی (براساس فاصله فیزیکی، اقتصادی یا اجتماعی) اندازه‌گیری می‌شود. دومین منبع وابستگی مقطعی می‌تواند ناشی از شوک‌های مشترک کل اقتصاد باشد که بر تمام واحدهای مقطعی اثر می‌گذارند و توسط تعدادی

۱. spatial dependence

۲. spatial heterogeneity

از عامل‌های قابل مشاهده و یا غیرقابل مشاهده منعکس می‌شوند. تغییر در نرخ بهره، قیمت نفت و فناوری نمونه‌هایی از این شوک‌های مشترک هستند که می‌توانند قیمت مسکن را با درجات مختلفی در مناطق تحت تأثیر قرار دهند (یانگ، ۲۰۲۱). مطالعات اولیه تنها با لحاظ وابستگی مقطعی ناشی از نقش فضا در بازارهای منطقه‌ای به تجزیه و تحلیل براساس رویکرد اقتصادسنجی فضایی پرداختند. اثرات فضایی[۱] می‌توانند از دو منبع وابستگی فضایی و ناهمگنی فضایی ناشی شوند. در رویکرد اقتصادسنجی فضایی، وابستگی فضایی به طور معمول با ایجاد همبستگی فضایی در متغیر وابسته (وقفه فضایی[۲]) و یا همبستگی فضایی در اجزای خطا (خطای فضایی[۳]) و یا ترکیبی از هر دو ویژگی با هدف ساخت مدل‌های فضایی با مرتبه بالاتر تصریح می‌شود. دسته دوم اثرات فضایی یعنی ناهمگنی فضایی، مورد خاصی از ناهمگنی قابل مشاهده و غیرقابل مشاهده است که به طور برجسته در ادبیات اقتصادسنجی داده‌های پانل مورد بررسی قرار می‌گیرد (آنسلین[۴] و همکاران، ۲۰۰۸).

مطالعات پیشگام از رویکرد اقتصادسنجی فضایی تنها به شکل مدل مقطعی فضایی[۵] استفاده کردند. در این مطالعات اثرات همسایگی معمولاً با استفاده از یک ماتریس اتصال[۶] یا وزن‌های فضایی غیرمنفی (W) تعریف می‌شود که الگوی وابستگی فضایی را مشخص می‌کند (موران[۷]، ۱۹۴۸؛ کلیف و ارد[۸]، ۱۹۷۳، ۱۹۸۱؛ آنسلین، ۱۹۸۸، ۲۰۰۱؛ هاینینگ[۹]، ۲۰۰۴). سطرها و ستون‌های این ماتریس، که اغلب با $W=(w_{ij})$ نشان داده می‌شوند، با مشاهدات مقطعی (به عنوان مثال، افراد، مناطق یا کشورها) مطابقت دارند، و عنصر می‌تواند به عنوان قدرت تعامل بالقوه بین واحدهای i و j تفسیر شود. W معمولاً براساس همسایگی یا مجاورت جغرافیایی[۱۰]، یا معیارهای دیگری نظیر مجاورت اقتصادی (کانلی[۱۱]، ۱۹۹۹؛ پسران[۱۲] و همکاران، ۲۰۰۴)، معیارهای سیاسی (بایکر[۱۳]، ۲۰۰۵)، و یا فاصله اجتماعی (کانلی و توپا[۱۴]، ۲۰۰۲) تصریح می‌شود. وزن‌ها معمولاً

۱. spatial effects
۲. spatial lag models
۳. spatial error models
۴. Anselin
۵. general spatial cross-section model or single equation cross-sectional setting
۶. connection
۷. Moran
۸. Cliff and Ord
۹. Haining
۱۰. contiguity or geographic proximity
۱۱. Conley
۱۲. Pesaran
۱۳. Baicker
۱۴. Conley and Topa

به‌صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شوند و اکثر مطالعات تجربی فرض می‌کنند که وزن‌ها در زمان ثابت هستند. البته در برخی از مطالعات مانند دراسکا و هوریس[۱] (۲۰۰۴) و سزا بیانچ[۲] و همکاران (۲۰۱۲)، وزن‌ها می‌توانند در طول زمان تغییر کنند.

در چارچوب مقطعی، در مدل‌های وقفه فضایی کلجیان و رابینسون[۳] (۱۹۹۳) و کلجیان و پروچا[۴](۱۹۹۸) یک استراتژی IV را برای مقابله با درون‌زایی (وقفه فضایی متغیر W_1y_n)، پیشنهاد می‌شود که شامل استفاده از وقفه فضایی متغیرهای توضیحی (برون‌زا) W_1X_n به عنوان ابزار است. در مدل‌های خطای فضایی پرکاربردترین مدل، تصریح خودرگرسیون فضایی (SAR) برای اجزای اخلال است.

فرآیند SAR توسط کلیف و اورد (۱۹۸۱) پیشنهاد شد و برآوردگر شبه حداکثر درستنمایی (ML) توسط آنسلین (۱۹۸۸) و لی[۵] (۲۰۰۴) مورد استفاده قرار گرفت. سپس کلجیان و پروچا (۱۹۹۹) یک تخمین‌زن GMM سازگار را تحت شرایط منظم بودن ارائه کردند. لی و لیو[۶] (۲۰۰۶) مجموعه‌ای از گشتاورها را پیشنهاد می‌کنند که کار کلجیان و پروچا (۱۹۹۹) را به عنوان حالت خاصی در نظر می‌گیرد. لی و لیو (۲۰۱۰) این چارچوب را برای تخمین مدل SAR با وقفه‌های فضایی مرتبه بالاتر گسترش می‌دهند. کلجیان و پروچا (۲۰۱۰) کار اصلی خود را تعمیم می‌دهند تا وقفه‌های فضایی متغیر وابسته و امکان واریانس ناهمسانی اجزای خطا را نیز در مدل در نظر بگیرند. فینگلتون[۷] (۲۰۰۸ الف) نیز رگرسیون با اجزای خطای میانگین متحرک فضایی را در نظر گرفت. از جمله کاستی‌های این چارچوب می‌توان به عدم امکان تحلیل ناهمگنی شیب‌ها در بین مقاطع و نیاز پژوهشگران به اطلاعات اولیه درباره ماتریس وزن‌ها اشاره کرد (پسران، ۲۰۱۵).

در ادامه با افزایش دسترسی به داده‌ها در سطوح مختلف (در سراسر کشورها، مناطق، یا صنایع)، لحاظ وابستگی مقطعی در مدل‌ها با داده‌های پانل نیز مورد توجه قرار گرفت (آنسلین، ۱۹۸۸؛ الهورست[۸]، ۲۰۰۳). ادبیات اولیه داده‌های پانل با فرض خطاهای مقطعی مستقل و شیب‌های همگن، ناهمگنی را تنها در بین واحدها (مقطع و زمان) با عرض از مبداهای خاص واحد یا خاص زمان به شکل اثرات ثابت یا تصادفی در نظر می‌گرفت. اما به مرور مطالعات نشان دادند که وابستگی مقطعی خطاها می‌تواند به دلیل حذف اثرات عامل‌های مشترک، اثرات فضایی یا در نتیجه تعاملات درون شبکه‌های اجتماعی و اقتصادی رخ دهد و نادیده گرفتن وابستگی مقطعی

۱. Druska and Horrace
۲. Cesa-Bianchi
۳. Kelejian and Robinson
۴. Kelejian and Prucha
۵. Lee
۶. Lee and Liu
۷. Fingleton
۸. Elhorst

خطاها می‌تواند عواقب جدی در پی داشته باشد. بنابراین در کاربردهای داده پانل، پژوهشگران با چالشی روبرو شدند که می‌بایست وجود وابستگی مقطعی خطاها ناشی از هر دو منبع احتمالی (وابستگی فضایی و شوک‌های مشترک) را در تجزیه و تحلیل خود وارد می‌کردند. در این شرایط اولاً به‌کارگیری رویکردهای متداول پانل مانند اثرات ثابت یا تصادفی، بسته به درجه وابستگی مقطعی و وجود یا فقدان همبستگی میان منبع تولیدکننده وابستگی مقطعی و رگرسورها، می‌تواند منجر به استنتاج گمراه‌کننده و حتی برآوردگرهای ناسازگار شود (فیلیپس و سول[۱]، ۲۰۰۳؛ اندرو[۲]، ۲۰۰۵؛ سارافیدیس و رابرتسون[۳]، ۲۰۰۹). لذا مطالعات نیازمند ارائه تکنیک‌های مناسب تخمین و استنباط بودند. دوماً، نحوه مواجهه با وابستگی مقطعی در مدل‌های داده پانل بسته به ابعاد مقاطع N و دوره زمانی T متفاوت است. سوماً، مسائل مهمی نظیر آزمون درجه وابستگی مقطعی و مدل‌سازی وابستگی مقطعی خطاها در این چارچوب باید وارد ادبیات می‌شد.

مورد اول مربوط به مدل‌های داده پانل با بعد مقطعی کوتاه و بعد سری‌زمانی طولانی است. در این مدل‌ها، رویکرد استاندارد برای وابستگی مقطعی این است که معادلات مقاطع مختلف را به عنوان سیستمی از معادلات رگرسیونی به ظاهر نامرتبط (SURE) در نظر می‌گیرند و سپس با تکنیک‌های حداقل مربعات تعمیم‌یافته (GLS) تخمین می‌زنند (آنسلین و همکاران، ۲۰۰۸). فرض لازم برای سازگاری برآوردگر SURE این است که عوامل ایجادکننده وابستگی مقطعی با رگرسورها همبستگی ندارند. در حالتی‌که بعد سری‌زمانی به اندازه کافی بزرگ نباشد، به ویژه اگر $N > T$ باشد، چالش اصلی آغاز شده و دیگر استفاده از رویکرد SURE امکان‌پذیر نیست. لذا برای مدل‌های داده پانل با N بزرگ، مطالعات برای لحاظ وابستگی مقطعی خطاها ناشی از وابستگی فضایی و شوک‌های مشترک دو شاخه مجزا را طی کردند تا در نهایت مدل‌هایی ارائه شود که هر دو نوع وابستگی را لحاظ کند. شاخه نخست شامل مطالعاتی با رویکردهای اقتصادسنجی فضایی است که در جدول به‌طور اجمالی ارائه شده است. شاخه دوم مربوط به مطالعات مبتنی بر رویکرد چندعاملّی است. در این رویکرد فرض می‌شود که یکی از منابع اصلی وابستگی مقطعی در داده‌های اقتصاد کلان، شوک‌های مشترک، مانند شوک‌های قیمت نفت و بحران‌های مالی بین‌المللی است که موجب هم‌حرکتی متغیرهای اقتصادی می‌شوند (بایی و کائو[۴]، ۲۰۰۶). در این مدل‌ها می‌توان وابستگی مقطعی را با تعداد اندکی از عامل‌های مشترک مشاهده نشده مشخص کرد که به دلیل وقوع شوک‌های اقتصادی همه مقاطع را، البته با شدت متفاوت، تحت تأثیر قرار می‌دهند. نرخ بهره و قیمت نفت نمونه‌هایی از عامل‌های مشترک مشاهده شده هستند که تمایل دارند بر تصمیمات مصرف و سرمایه‌گذاری همه خانوارها و بنگاه‌ها تأثیر بگذارند (پسران، ۲۰۱۵). در مدل‌های چندعاملّی، همبستگی بین هر جفت واحد (مقطع) به فاصله این

۱. Phillips and Sul

۲. Andrews

۳. Sarafidis and Robertson

۴. Bai and Kao

مشاهدات از یکدیگر بستگی ندارد و اثر فروپاشی فاصله[۱] را که زیربنای مدل‌های اقتصادسنجی فضایی است نقض می‌کند. نسخه پویای مدل‌های عاملّی توسط گوک[۲] (۱۹۷۷) و سارجنت و سیمز[۳] (۱۹۷۷) ارائه شد و به هیچ اطلاعات اولیه‌ای در مورد ترتیب[۴] واحدهای مقطعی یا ماتریس‌های وزنی مورد استفاده در ادبیات اقتصادسنجی فضایی نیازی ندارد. در تخمین مدل‌ها با داده‌های پانل که خطاهای آنها ساختار عامل مشترک دارند باید بین حالتی که ضرایب شیب برای همه مقاطع همگن فرض می‌شود و حالتی که ناهمگنی ضرایب شیب را فرض می‌کند و هدف تخمین میانگین ضرایب برای همه مقاطع است، تمایز قائل شد. در جدول ۳ روند توسعه این شاخه از مدل‌ها گزارش شده است.

جدول ۲. رویکردهای اقتصادسنجی فضایی برای مواجهه با وابستگی خطاها ناشی از وابستگی فضایی

رویکرد	توضیحات
مدل‌های وقفه فضایی	تخمین‌زن‌های متداول مانند pooled OLS یا FE ناسازگار بوده و رویکردهای تخمین جایگزین، مانند ML و GMM، برای برآورد سازگار پارامترها در این مدل‌ها پیشنهاد شده است (پسران، ۲۰۱۵). با پیروی از کلجیان و پروچا (۱۹۹۸)، ماتل و فافرمایر[۵] (۲۰۱۱) نشان دادند که، رویکرد IV (برای مقابله با درونزایی وقفه فضایی) می‌تواند به راحتی با داده‌های پانل فضایی با اثرات ثابت یا تصادفی سازگار شود.
مدل‌های‌خطای‌فضایی	برآوردگرهای متداول پانل مانند برآوردگرهای اثرات ثابت (FE) یا اثرات تصادفی (RE) در شرایط منظم بودن و رگرسورهای اکیداً برون‌زا، سازگار هستند اما کارآ نیستند؛ زیرا ماتریس واریانس–کوواریانس خطاها غیرقطری است و عناصر قطر اصلی نیز ثابت نیستند. لذا پژوهشگرانی نظیر الهورست (۲۰۰۳) برآوردگر (ML) را مطرح می‌کنند و لی و یو[۶] (۲۰۱۰الف) خواص برآوردگر ML را با وجود وابستگی فضایی و تصریح مدل پانل به شکل اثرات ثابت و بالتاجی[۷] و همکاران (۲۰۱۳) با تصریح مدل پانل به شکل اثرات تصادفی را مورد بررسی قرار دادند. در چارچوب مقطعی، کلجیان و پروچا (۱۹۹۹) یک تخمین‌زن GMM سازگار را تحت شرایط منظم بودن پیشنهاد کردند. در ادامه، این چارچوب توسط کاپور[۸] و همکاران (۲۰۰۷) برای تخمین مدل رگرسیون پانل فضایی با مولفه‌های خطای گروهی، و توسط ماسکان و توستی[۹] (۲۰۱۱) برای پانل با اثرات ثابت گسترش یافت. دراسکا و هورس (۲۰۰۴) کار کلجیان و پروچا (۱۹۹۹) را در چارچوب پانل با اجزای خطای SAR، متغیر مجازی زمانی و وزن‌های فضایی متغیر در زمان معرفی کردند، و مجدداً فینگلتون (۲۰۰۸ب) در مطالعه خود تخمین‌زن GMM را

۱. distance declay
۲. Geweke
۳. Sargent and Sims
۴. Ordering
۵. Mutl and Pfaffermayr
۶. Lee and Yu
۷. Baltagi
۸. Kapoor
۹. Moscone and Tosetti

رویکرد	توضیحات
	برای رگرسیون با اجزای خطای میانگین متحرک فضایی تعمیم داد. ایگر[۱] و همکاران (۲۰۰۹) خصوصیات نمونه کوچک برآوردگرهای ML و GMM را با هم مقایسه کرده و مشاهده می‌کنند که آنها تحت فرض توزیع نرمال و غیرنرمال اجزای خطای واریانس همسان به طور مشابه عمل می‌کنند. با این حال، یکی از مزیت‌های روش GMM نسبت به ML به ویژه در پانل‌های نامتوازن این است که از نظر محاسباتی ساده‌تر است (ایگر و همکاران، ۲۰۰۵).
مدل دوربین فضایی	الهورست (۲۰۰۳) به طبقه‌بندی مدل‌های پانل فضایی با لحاظ ناهمگنی، هم در طول زمان و هم در فضا، و همچنین با در نظر گرفتن وابستگی توام به فضا–زمان پرداخته و اشاره می‌کند که تعداد زیادی از ترکیبات ناهمگنی و وابستگی فضایی–زمانی امکان‌پذیر است اما بسیاری از آن‌ها با مشکل شناسایی مواجه هستند و یا در عمل قابل تخمین نیستند. در این راستا، لسیج و پیس[۲] (۲۰۰۹)، الهورست (۲۰۱۰) و لسیج و فیشر[۳] (۲۰۰۸) استدلال می‌کنند که یک مدل فضایی انعطاف‌پذیر مدل دوربین است که با لحاظ تعاملات فضایی هم در متغیرهای وابسته و هم متغیرهای مستقل، صرف‌نظر از فرآیند تولید داده‌ها، تخمین بهتری از ضرایب سازگار را فراهم می‌کند. لسیج و پیس (۲۰۰۹) با تأکید بر تجزیه اثرات به اثر مستقیم و غیرمستقیم با استفاده از رویکرد مشتقات جزئی اظهار می‌کنند که می‌توان به تفسیر معتبرتری برای پارامترهای مدل‌های اقتصادسنجی فضایی دست یافت، زیرا رویکرد برآورد نقطه‌ای استاندارد، می‌تواند منجر به خطا در نتیجه‌گیری شود. (آبیت[۴]، ۲۰۱۷). الهورست و همکاران (۲۰۲۰) تأکید می‌کنند که مدل اقتصادسنجی فضایی خطی با مجموعه کاملّی از سه نوع وقفه فضایی (در متغیر وابسته، متغیرهای توضیحی و عبارت خطا) به ندرت در تحقیقات تجربی استفاده می‌شود؛ اما مدل خودرگرسیون فضایی (SAR) با لحاظ وقفه فضایی در متغیر وابسته، همچنان محبوب‌ترین مدل در اکثر مطالعات تجربی مربوط به وابستگی فضایی با وجود انتقادات بسیار در مطالعات مختلف از جمله پینکس و اسلید[۵] (۲۰۱۰)؛ کورادو و فینگلتون[۶] (۲۰۱۲) و وگا و الهورست[۷] (۲۰۱۶) است.
مدل‌های پانل پویا با وابستگی فضایی[۸]	لی و یو[۹] (۲۰۱۰ب) و آنسلین و همکاران (۲۰۰۸) مدل‌های پانل پویا با وابستگی فضایی[۱۰] را مطرح کردند که وابستگی فضایی (وقفه فضایی متغیر وابسته) و پویایی زمانی (وقفه زمانی متغیر وابسته) را در نظر می‌گیرند. آنسلین و همکاران (۲۰۰۸) مدل‌های پویای فضایی را به چهار دسته تقسیم می‌کنند، نخست مدل «فضایی بازگشتی»[۱۱] اگر فقط یک وقفه زمانی فضایی گنجانده شود. دوم، مدل «زمانی–فضایی بازگشتی»[۱۲] اگر یک وقفه زمانی و یک وقفه زمانی فضایی وجود داشته باشد. سوم، مدل «زمانی–فضایی همزمان»[۱۳] اگر یک وقفه زمانی و یک وقفه آنی فضایی

۱. Egger
۲. LeSage and Pace
۳. LeSage and Fischer
۴. Abate
۵. Pinkse and Slade
۶. Corrado and Fingleton
۷. Vega and Elhorst
۸. dynamic panels with spatial dependence
۹. Lee and Yu
۱۰. dynamic panels with spatial dependence
۱۱. pure space recursive
۱۲. time–space recursive
۱۳. time–space simultaneous

رویکرد	توضیحات
	داشته باشیم و چهارم، مدل «پویای زمانی–فضایی »[۱] اگر همه اشکال وقفه در مدل لحاظ شود. کورنیوتیس[۲] (۲۰۱۰) بیان می‌کند پارامترها، از جمله اثرات ثابت یک مدل از نوع «زمانی–فضایی بازگشتی»[۳] می‌توانند توسط OLS برآورد شوند. الهورست (۲۰۰۵) با روش حداکثر درستنمایی غیرشرطی یک مدل پانل پویا با خطای فضایی را تخمین می‌زند و موتل[۴] (۲۰۰۶) این مدل را با استفاده از روش سه مرحله‌ای تعمیم‌یافته گشتاورها (GMM) برآورد می‌کند. سو و یانگ[۵](۲۰۱۵) QMLEهای مدل را تحت هر دو تصریح اثرات ثابت و تصادفی استخراج می‌کنند. یو و همکاران[۶] (۲۰۰۸) و یو و لی[۷] (۲۰۱۰) مدل‌های هم‌انباشتگی فضایی، پایدار و ریشه واحد را مطالعه می‌کنند که در آن وقفه زمانی، وقفه زمانی فضایی و وقفه آنی فضایی همگی وارد مدل شده‌اند. مطالعه آنسلین و همکاران (۲۰۰۸) فهرستی از مدل داده‌های تابلویی فضایی را بررسی و توابع درست‌نمایی مربوطه را ارائه می‌دهد.

جدول ۳. رویکرد چندعاملّی برای مواجهه با وابستگی خطاها ناشی از شوک‌های مشترک

رویکرد	توضیحات
پسران و اسمیت[۸] (۱۹۹۵)	اگر رگرسورها اکیداً برون‌زا باشند و انحراف از میانگین ضرایب ناهمگن، مستقل از خطاها و رگرسورها توزیع شوند، تخمین به طور سازگار با استفاده از روش‌های ترکیبی[۹] و میانگین گروهی[۱۰] انجام می‌شود. اما اگر رگرسورها برون‌زا ضعیف باشند یا انحراف‌ها با رگرسورها یا خطاها همبستگی داشته باشند، تنها برآورد میانگین گروهی سازگار است.
کوکلی[۱۱] و همکاران (۲۰۰۲)	ارائه یک روش تخمین دو مرحله‌ای را برای مدل داده‌های پانل با رگرسورهای اکیداً برون‌زا و شیب‌های همگن. در مرحله اول، PC از باقیمانده‌های OLS به عنوان پراکسی برای متغیرهای مشاهده نشده استخراج می‌شوند و در مرحله دوم عامل‌های برآورد شده، قابل مشاهده تلقی می‌شوند و رگرسیون کمکی برآورد می‌شود. با این حال، اگر عامل‌ها و رگرسورها با هم همبستگی داشته باشند، همانطور که در عمل احتمالاً چنین است، برآوردگر دو مرحله‌ای ناسازگار می‌شود (پسران، ۲۰۰۶).
بایی[۱۲] (۲۰۰۹)	بایی (۲۰۰۹) با تکیه بر کوکلی و همکاران (۲۰۰۲)، یک روش تکراری را پیشنهاد کرده است که شامل تکرار روش PC تا زمان همگرایی است و نشان می‌دهد که چنین برآوردگری حتی اگر عامل‌های مشترک با متغیرهای توضیحی همبستگی داشته باشند سازگار است. لازم به ذکر است که برآوردگرهای مبتنی بر PC عموماً نیاز به تعیین تعداد مجهول عامل‌ها دارند تا

۱. مدل time–space dynamic را مدل spatial dynamic panel data (SDPD) نیز می‌نامند.

۲. Korniotis

۳. time–space recursive

۴. Mutl

۵. Su and Yang

۶. Yu

۷. Yu and Lee

۸. Pesaran and Smith

۹. Pooled estimator

۱۰. Mean Group estimator (MG)

۱۱. Coakley

۱۲. Bai

رویکرد	توضیحات
	در مرحله دوم تخمین گنجانده شود و این موضوع می‌تواند درجاتی از عدم قطعیت نمونه‌گیری را وارد تجزیه و تحلیل کند.[۱]
پسران (۲۰۰۶)	پسران (۲۰۰۶) روش تخمین اثرات همبسته مشترک[۲] (CCE) را پیشنهاد می‌کند که شامل تقریبِ ترکیب خطی عامل‌های مشترک مشاهده نشده با میانگین مقطعی متغیرهای وابسته و توضیحی و سپس اجرای رگرسیون‌های استاندارد پانل افزوده شده با این میانگین‌های مقطعی است. بسته به فرض همگنی شیب، هر دو نسخه ترکیبی[۳] و میانگین گروهی[۴] قابل استفاده است. تحت شرایط عمومی تخمین‌زن‌های ترکیبی و میانگین گروهی به طور مجانبی بدون تورش هستند و هنگامی‌که N و T هر دو بزرگ هستند، مزیت رویکرد CCE این است که در شرایط مختلف، تخمین‌های سازگاری را ارائه می‌دهد. مزیت دیگر رویکرد CCE این است که نیازی به دانش اولیه از تعداد عامل‌های مشترک مشاهده نشده ندارد. اما شرط رتبه[۵] که محدودکننده تعداد عامل‌ها است، در اعتبار برخی از نتایج ارائه شده توسط پسران (۲۰۰۶) نقش دارد. بنابراین، باید اعتبار شرط رتبه را بررسی کرد و این خود مستلزم آگاهی از تعداد عامل‌ها است. مزیت دیگر CCE نسبت به رویکرد PC این است که نیازی به تکرار ندارد. بنابراین، از نظر محاسباتی ساده‌تر از رویکرد PC است (کارابییک[۶]، ۲۰۱۹).
چودیک و پسران[۷] (۲۰۱۵)	زمانی که فرض برون‌زایی اکید رگرسورهای خاص هر واحد کنار گذاشته شود، مسئله تخمین مدل‌های پانل با وابستگی مقطعی خطاها بسیار پیچیده‌تر می‌شود (مثلاً پانل‌های پویا با وقفه متغیر وابسته به عنوان رگرسور) و تمایز بین مدل‌ها با ضرایب شیب ناهمگن و همگن در پانل‌های پویا اهمیت بیشتری دارد، زیرا نه تنها نرخ همگرایی تحت تأثیر وجود ناهمگنی ضرایب قرار می‌گیرد، بلکه همانطور که پسران و اسمیت (۱۹۹۵) نشان دادند برآوردگرهای ترکیبی در مورد مدل‌های پانل پویا با ضرایب ناهمگن سازگار نیستند. چودیک و پسران (۲۰۱۵) ملاحظاتی را در مورد فرض همگنی ضرایب شیب و ویژگی‌های نمونه کوچک تخمین‌زن QMLE مطرح می‌کنند. سانگ[۸] (۲۰۱۳) با گسترش رویکرد بایی (۲۰۰۹) برای پانل‌های پویا با ضرایب ناهمگن[۹] یک تخمین‌زن حداقل مربعات تکراری را پیشنهاد می‌کند. با این حال، پسران (۲۰۱۵) اشاره می‌کند که مانند سایر برآوردگرهای مبتنی بر PC، دانستن تعداد عامل‌ها و این فرض که عامل‌های مورد بررسی از نوع قوی هستند؛ همچنان نقش مهمی در ویژگی‌های نمونه کوچک آزمون‌های مبتنی بر این تخمین‌زن ایفا می‌کند. چودیک و پسران (۲۰۱۵) رویکرد CCE پیشنهاد شده توسط پسران (۲۰۰۶) را که مدل پانل شامل یک متغیر وابسته وقفه‌ای یا رگرسورهای برون‌زای ضعیف را پوشش نمی‌دهد به پانل‌های پویا[۱۰] با ضرایب ناهمگن و رگرسورهای برون‌زای ضعیف تعمیم می‌دهند.

۱. تخمین تعداد عامل‌ها، خود دارای ادبیات گسترده‌ای است که نیازمند مطالعه‌ای دیگر می‌باشد.

۲. common correlated effects

۳. CCE Pooled (CCEP) estimator

۴. CCE Mean Group (CCEMG) estimator

۵. Rank

۶. Karabiyik

۷. Chudik and Pesaran

۸. Song

۹. Pc estimators for dynamic panels

۱۰. dynamic cce estimators

رویکرد	توضیحات
مون و ویندر[۱] (۲۰۱۷)	آنها با فرض همگنی ضرایب، یک برآوردگر شبه حداکثر درستنمایی گاوسی[۲] از بردار ضرایب ارائه می‌کنند. آنها نشان می‌دهند که برآوردگر ضرایب، هنگامی‌که N و T هر دو بزرگ هستند، تخمین‌زن سازگاری است.

یکی از ملاحظات مهم در مدل با داده‌های پانل اندازه‌گیری درجه وابستگی مقطعی است که در ادبیات معیارهای مختلفی برای آن ارائه شده اما مهم‌ترین معیار، تعریف وابستگی مقطعی براساس رفتار میانگین وزنی مقاطع است؛ البته با لحاظ این فرض که وزن‌ها تحت سلطه تعدادی از مقاطع قرار نمی‌گیرند (پسران، ۲۰۱۵). چودیک و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه ارزشمند خود بین دو مفهوم وابستگی ضعیف و قوی، براساس رفتار میانگین وزنی مقاطع تمایز قائل شده و آنها را به طور رسمی تعریف می‌کنند. آنها نشان دادند که این مفاهیم گسترده‌تر از سایر توصیفات وابستگی مقطعی ارائه شده در ادبیات اقتصادسنجی متعارف هستند. براساس تعریف چودیک و همکاران (۲۰۱۱) تقریباً تمام مدل‌های تحلیل شده در ادبیات با رویکرد اقتصادسنجی فضایی، نمونه‌هایی از اشکال وابستگی مقطعی ضعیف را در نظر می‌گیرند (سارافیدیس و وانسبک[۳]، ۲۰۱۲). به این معنا که که با افزایش فاصله بین مناطق یا مقاطع، درجه وابستگی با سرعت کافی کاهش می‌یابد. در مقابل، شاخه دیگر ادبیات با مدل‌های چندعاملّی شکل قوی از وابستگی مقطعی را در نظر می‌گیرند که فراگیر است و برخلاف وابستگی فضایی در بعد فضا کاهش نمی‌یابد (هالی و همکاران، ۲۰۱۰؛ بیلی و همکاران، ۲۰۱۶؛ پسران و توستی، ۲۰۱۱). وگا و الهورست (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که به جای اصطلاحات وابستگی مقطعی ضعیف و قوی که معمولاً در ادبیات استفاده می‌شود بهتر است از اصطلاحات وابستگی فضایی و عامل مشترک استفاده شود؛ زیرا قوی اشاره به فراگیر بودن شوک‌های مشترک دارد، در حالی که ضعیف به تعاملات فضایی بین واحدها اشاره دارد که دارای ویژگی موضعی یا محلی هستند. لذا اینطور به نظر می‌رسد که وابستگی قوی مهم‌تر از وابستگی ضعیف است، در حالی که بررسی‌ها نشان می‌دهند که آنها تقریباً به یک اندازه اهمیت دارند.

هالی و همکاران (۲۰۱۰) بر مدل‌سازی کاملاً عمومی و انعطاف‌پذیر با لحاظ هر دو شکل وابستگی مقطعی برای تجزیه و تحلیل دقیق تأکید می‌کنند و بیلی و همکاران (۲۰۱۶) رویکردهای اقتصادسنجی فضایی و چندعاملّی را مکمل یکدیگر معرفی کرده و رویکرد چندعاملّی را برای مدل‌سازی وابستگی مقطعی قوی و رویکرد اقتصادسنجی فضایی را برای مدل‌سازی وابستگی مقطعی از نوع ضعیف مناسب‌تر می‌دانند. لذا در اکثر مجموعه داده‌های پانل که در معرض ترکیبی از وابستگی مقطعی قوی و ضعیف هستند، به روش‌شناسی که قادر به شناسایی و مقابله با هر دو شکل وابستگی مقطعی باشد، نیاز است. بدین ترتیب، گروهی از مطالعات به وجود آمدند که با

۱. Moon and Weidner

۲. gaussian quasi-maximum likelihood estimator

۳. Sarafidis and Wansbeek

لحاظ هر دو نوع وابستگی ضعیف و قوی به تجزیه و تحلیل پرداختند. بیلی و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود یک استراتژی برآورد و استنباط دو مرحله‌ای را پیشنهاد می‌دهند که به موجب آن در مرحله اول آزمون‌های وابستگی مقطعی برای اطمینان از نوع ضعیف وابستگی مقطعی انجام می‌شود. اگر فرضیه وابستگی مقطعی ضعیف رد شود، وابستگی مقطعی قوی با استفاده از یک مدل چندعاملّی مدل‌سازی شده و پسماندهای حاصل از چنین مدل‌های چندعاملّی، به عنوان مشاهدات عامل‌زدایی شده[۱] شناخته می‌شوند، و از آنها برای تخمین تعامل احتمالی بین جفت واحدهای مقطعی و در نهایت برای مدل‌سازی وابستگی‌های مقطعی ضعیف با استفاده از تکنیک‌های موجود اقتصادسنجی فضایی استفاده می‌شود. پسران و توستی (۲۰۱۱) سعی کردند بینش این دو رویکرد را با هم تلفیق کرده و مدل پانلی را ارائه دهند که در آن خطاها ترکیبی از یک ساختار چندعاملّی و یک فرآیند فضایی باشد. بدین ترتیب، خطاها از نظر فضایی با هم همبسته هستند و تحت تأثیر شوک‌های مشترک قرار می‌گیرند. بایی و لی[۲] (۲۰۱۳) ضمن فرض وجود شوک‌های مشترک مشاهده نشده، خودهمبستگی فضایی را در متغیر وابسته مشخص می‌کنند. آنها از یک روش pseudo-ML پشتیبانی می‌کنند که همزمان گروه بزرگی از پارامترها، از جمله بارهای عاملّی ناهمگن و واریانس‌های ناهمگن اجزای اخلال را شامل می‌شود. رویکرد مشابهی توسط بایی و لی (۲۰۲۱) برای مدل‌های پویا در نظر گرفته شده است. مطالعات شی و لی[۳] (۲۰۱۷) و لو[۴] (۲۰۲۲) نیز در چارچوب ML انجام شده که در این زمینه باید توجه داشت که روش‌های ML علاوه بر این‌که دارای پیچیدگی محاسباتی هستند، نسبت به همبستگی سریالی خطاها نیز استوار نبوده و نیازمند برآورد تعداد عامل‌های غیرقابل مشاهده نیز می‌باشند. یانگ (۲۰۲۱) برای توصیف توامان وابستگی مقطعی از دو منبع عامل‌های مشترک و تعاملات فضایی به مدل‌سازی پرداخته و با بحث در مورد شرایط شناسایی، روش‌هایی برای برآورد این مدل توام پیشنهاد می‌کند. وگا و الهورست (۲۰۱۶) در مطالعه خود با لحاظ هر دو نوع وابستگی قوی و ضعیف و همچنین پویایی زمانی نشان می‌دهند که رویکردهای مدل‌سازی متوالی، مانند روش‌های دو مرحله‌ای از جمله بیلی و همکاران (۲۰۱۶)، با جداسازی مراحل (ابتدا عامل‌زدایی مشاهدات و سپس استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی فضایی)، به طور بالقوه می‌توانند منجر به نتایج تورش‌دار شوند زیرا پویایی زمانی، وابستگی قوی و ضعیف به احتمال زیاد به یکدیگر وابسته هستند.

در ادامه با افزایش تمایل برای الگوسازی با داده‌های فضایی–زمانی در تحلیل اقتصادی، شاخه دیگری از ادبیات به تحلیل پویایی‌های زمانی و فضایی با کمک اقتصادسنجی داده‌های سری‌زمانی پرداختند. مطالعات بسیاری در مورد گنجاندن فضا در تصریح VAR وجود دارد. کارلینو

۱. De-factored

۲. Bai and Li

۳. Shi and Lee

۴. Lu

و دفینا[۱] (۱۹۹۵) یک مدل VAR را برای یک متغیر در چندین منطقه تخمین زدند. تعمیم مدل لسیج و پن[۲] (۱۹۹۵) توسط لسیج و کریولیوا[۳] (۱۹۹۹) انجام شد که اطلاعات اولیه فضایی را در مدل‌های VAR تک متغیره استاندارد بیزی با هدف بهبود عملکرد پیش‌بینی خارج از نمونه لحاظ کردند. کانوا و سیکارلی[۴] (۲۰۰۹) مدل‌های VAR پانل بیزی چند ناحیه‌ای را معرفی کردند که امکان وابستگی‌های متقابل بین واحدها، پویایی یک واحد خاص و تغییرات زمانی در پارامترها را فراهم می‌کند.

بینستاک و فلسنشتاین[۵] (۲۰۰۷) با معرفی کلاس جدیدی از مدل‌های VAR به نام مدل‌های خودرگرسیون برداری فضایی (SpVAR) به پیوند مدل‌های سری‌زمانی و داده‌های فضایی پرداختند. آنها در مطالعه خود با تخمین پویایی فضایی و زمانی به طور توام، اقتصادسنجی سری‌های زمانی را با اقتصادسنجی فضایی پیوند داده و اشاره می‌کنند که مدل‌های SpVAR یک نوع کلی از خودرگرسیون‌های برداری چند متغیره هستند که در صورت عدم وجود وقفه‌های فضایی، با VARها یکسان و در غیاب وقفه‌های زمانی، مشابه مدل‌های پانل فضایی هستند. SpVARها می‌توانند شامل دو نوع پویایی فضایی باشند. نخست، متغیرها می‌توانند به وقفه‌های فضایی آنی مانند مدل‌های فضایی برای داده‌های مقطعی وابسته باشند. علاوه بر این، متغیرها می‌توانند به وقفه‌های فضایی در زمان گذشته نیز به شکل «وقفه وقفه فضایی» نیز بستگی داشته باشند. آنها نشان می‌دهند که به دلیل وابستگی مقادیر ویژه در SpVARها به پویایی فضایی و زمانی، مانایی در این مدل‌ها به هر دو نوع پویایی بستگی دارد. آنها از SpVAR تخمین زده‌شده برای شبیه‌سازی توابع پاسخ–تکانه استفاده کرده و نشان می‌دهند که شوک‌ها در طول زمان و در فضا منتشر می‌شوند. کیوته و پده[۶] (۲۰۱۱) مجموعه‌ای از وقفه‌های متقاطع فضایی[۷] را به مدل SpVAR معرفی شده توسط بینستاک و فلسنشتاین (۲۰۰۷) اضافه کردند. لحاظ وقفه‌های متقاطع فضایی منجر به تفسیرهای بیشتری در پاسخ‌های ضربه‌ای حاصل از مدل شده و شوک از طریق جملات وقفه‌های متقاطع فضایی به مناطق همسایه نیز منتقل می‌شود. بنابراین، شوک در یک متغیر توضیحی از طریق وقفه‌های متقاطع فضایی به مکان‌های مجاور در دوره بعدی نیز منتقل می‌شود. نتایج نشان داده است که لحاظ اطلاعات فضایی منجر به کاهش معناداری در میانگین–مربع خطاهای پیش‌بینی می‌شود. جین و لی[۸] (۲۰۲۰) به فرض روابط همگن بین متغیرهای مستقل

۱. Carlino and DeFina
۲. LeSage and Pan
۳. LeSage and Krivelyova
۴. Canova and Ciccarelli
۵. Beenstock and Felsenstein
۶. Kuethe and Pede
۷. spatial cross-regressive lags
۸. Jin and Lee

و وابسته و خطاهای غیرهمبسته بین متغیرها به دلیل درجه آزادی ناکافی در مطالعاتی نظیر بینستاک و فلسنشتاین (۲۰۰۷)، کیوته و پده (۲۰۱۱) و جین و لی (۲۰۲۰) اشاره کرده و بیان می‌کنند که در این شرایط این مدل‌ها قادر به انعکاس تغییرات محلی نخواهند بود. این تغییرات محلی می‌توانند از نظر فضایی ناهمگن باشند؛ لذا آنها یک نسخه محلی از SpVAR را پیشنهاد می‌کنند که با ترکیب Lasso[۱] می‌تواند با کاهش برخی از ضرایب به صفر، مسئله درجه آزادی را حل کند.

کانلی و دوپور[۲] (۲۰۰۳) و نویسر[۳] (۲۰۰۸) براساس کارهای قبلی چن و کانلی[۴] (۲۰۰۱) از یک چارچوب VAR فضایی نیمه پارامتریک برای بررسی وابستگی‌های متقابل بخشی استفاده می‌کنند. آزومهو[۵] و همکاران (۲۰۰۹) از این رویکرد نیمه پارامتریک برای مطالعه اثرات فضایی سیستم جمعیتی بر رشد اقتصادی استفاده می‌کنند. دی جیاکینتو[۶] (۲۰۰۳، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۰) از اطلاعات اولیه فضایی در مدل‌های VAR ساختاری به منظور ارائه محدودیت‌های پارامتری استفاده می‌کند که امکان شناسایی توابع پاسخ–تکانه از مدل‌های برآورد شده را فراهم می‌کند. مارکز[۷] و همکاران (۲۰۱۰) همچنین از مدل‌های VAR ساختاری استفاده می‌کند، اما به جای استفاده از متغیرهای دارای وقفه فضایی به منظور مدل‌سازی وابستگی فضایی، از تصریح دو منطقه‌ای استفاده می‌شود که اجازه می‌دهد اطلاعات بیشتری در مورد وابستگی فضایی گنجانده و آزمون شود.

پسران و همکاران (۲۰۰۴) و دیس[۸] و همکاران (۲۰۰۷) مدل خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) را برای مطالعه نوسانات اقتصاد کلان بین‌المللی معرفی کردند، در این مدل‌ها، از اطلاعات فضایی برای مدل‌سازی وابستگی‌های متقابل منطقه‌ای محتمل بین متغیرها استفاده می‌شود. مدل SpVAR مورد استفاده در دواچر[۹] و همکاران (۲۰۱۲) برای تجزیه و تحلیل انتشار شوک‌های کلان اقتصادی در اروپا از طریق فضا و زمان، نسخه مقیدی از این نوع مدل‌های جهانی است. راماجو[۱۰] و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از رویکرد پسران و همکاران (۲۰۰۴) با اجرای یک مدل (MultiREG-SpVAR) به ادبیات مدل‌سازی داده‌های فضایی–زمانی کمک می‌کنند.

۱. the least absolute shrinkage and selection operator
۲. Conley and Dupor
۳. Neusser
۴. Chen and Conley
۵. Azomahou
۶. Di Giacinto
۷. Márquez
۸. Dees
۹. Dewachter
۱۰. Ramajo

آنها مدلی مشابه با مدل SpVAR، بینستاک و فلسنشتاین (۲۰۰۷) را در نظر گرفته و امکان پویایی ناهمگن (تفاوت ضرایب در فضاها) و وابستگی متقابل واحدها را نیز فراهم می‌کنند.

گروهی دیگر از مطالعات این حوزه به دنبال تعریف مفاهیم وابستگی مقطعی ضعیف و قوی و ارتباط آن با تعاریف عامل‌های ضعیف و قوی (چودیک و همکاران، ۲۰۱۱)، مانند چودیک و پسران[۱] (۲۰۱۳) تحلیل مدل‌های خودرگرسیون برداری با ابعاد نامحدود (IVAR) را به مواردی که یکی از متغیرها یا واحدهای مقطعی مسلط یا فراگیر است، تعمیم داده و نشان می‌دهند که اثرات مستقیم و غیرمستقیم واحد مسلط بر بقیه سیستم می‌تواند منجر به وابستگی مقطعی قوی شود (به این معنا که بر تمام واحدهای دیگر تأثیر می‌گذارد و اثر آن هنگام میل N به سمت بی‌نهایت نیز از بین نمی‌رود) و واحد مسلط به عنوان عامل پویا[۲] در مدل سایر واحدهای مقطعی عمل می‌کند.

برخی از مطالعات نظیر هالی و همکاران (۲۰۱۱)، باسیر[۳] و همکاران (۲۰۱۳) و چودیک و فراتزشر[۴] (۲۰۱۱) کاربردهایی از مدل IVAR با واحد مسلط را در بازارهای مختلف مسکن، ارز و سهام بررسی کردند. با توجه به نظرات هالی و همکاران (۲۰۱۱)، یک شهر بزرگ می‌تواند نقش مسلطی را در تعیین قیمت مسکن در سطح ملّی ایفا کند و همچنین مدل VAR با یک واحد مسلط می‌تواند به عنوان یک مدل VAR با یک عامل پویا نیز تصریح شود. بنابراین، مدل فضایی–زمانی برآورد شده در این مطالعه نیز یک مدل عامل پویا است که در آن عامل مشترک به عنوان سطح قیمت لندن مشاهده و شناسایی شده است. اما در واقعیت عامل‌های مشترک مشاهده نشده همچنان می‌توانند (علاوه بر واحد مسلط) وجود داشته باشند. با این حال، برای آزمون چنین امکانی نیاز است که N به اندازه کافی بزرگ باشد. ژانگ[۵] و همکاران (۲۰۲۰) مدل‌سازی مشابه با هالی و همکاران (۲۰۱۱) را در مناطق شهری در شرق چین انجام داده و اگنل[۶] (۲۰۱۹) با همین روش مدل‌سازی، انتشار فضایی–زمانی قیمت مسکن در سوئد را مورد بررسی قرار داده و استکهلم را به عنوان منطقه مسلط شناسایی کرده است.

۴– جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مسکن کالایی چندبعدی بوده و مطالعه بازار آن هم از بعد دارایی و هم از بعد مصرفی (ارائه خدمات در قالب سرپناه برای خانوارها) بسیار حائز اهمیت است. از بعد سرپناه، مسکن کالایی اساسی و بدون جانشین است که بیش از ۳۰ درصد از درآمد خانوارها را به خود اختصاص می‌دهد. البته در

۱. Chudik and Pesaran
۲. Dynamic Factor
۳. Bussière
۴. Chudik and Fratzscher
۵. Zhang
۶. Egnell

سال‌های اخیر سهم مسکن در هزینه خانوار در ایران به دلیل وجود تورم مزمن بسیار افزایش یافته است. از سوی دیگر، در این سال‌ها اهمیت مسکن از بعد دارایی چند برابر شده و به مهمترین دارایی خانوارها تبدیل شده است. تحلیل رفتار قیمت مسکن چه از دید خانوارها و چه از دید سرمایه‌گذاران می‌تواند به عنوان یکی از اهداف مهم سیاستگذاری در نظر گرفته شود؛ لذا چنین جایگاه با اهمیتی موجب شده که در این مطالعه به مرور رویکردهای مختلف برای مدل‌سازی قیمت مسکن پرداخته شود.

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان‌دهنده تأکید بسیار بر ویژگی‌های ناهمگنی، غیرمنقول بودن، همسایگی و جنبه‌های دارایی مسکن است. ویژگی‌های نامبرده در کنار سایر ویژگی‌های مسکن نظیر تقسیم‌ناپذیری[۱]، تابع تولید غیرمحدب، هزینه بالای ساخت‌وساز، هزینه‌های معاملاتی بالا و اهمیت عدم تقارن اطلاعاتی در بازار مسکن موجب می‌شود که نظریه عرضه و تقاضا در اقتصاد مسکن با چند موضوع اساسی از سایر بازارهای اقتصادی متمایز شود. همانطور که اشاره شد، مطالعات اولیه به دلیل پیچیدگی مدل‌سازی از بسیاری از ویژگی‌های مهم مسکن چشم‌پوشی نمودند؛ اما به تدریج اصلاحات لازم در مطالعات وارد شدند و ظرفیت پیش‌بینی نسبت به مطالعات اولیه افزایش یافت. مدل‌های قیمت مسکن در چارچوب ملّی با همگن فرض کردن مسکن در تمامی سطوح فضایی داخل یک کشور ویژگی غیرمنقول و وابسته به مکان بودن مسکن را نادیده گرفته و با تمرکز بر سایر ویژگی‌ها به تجزیه و تحلیل پرداختند. در ادامه مطالعات نشان دادند که قیمت مسکن به طور یکنواختی در مناطق مختلف یک کشور توزیع نمی‌شود و ضرورت دارد که تجزیه و تحلیل بازار مسکن به عنوان یک بازار منطقه‌ای به جای یک بازار ملّی مورد توجه قرار گیرد. بسیاری از پژوهشگران با نگاه به بازارهای مسکن به عنوان مجموعه‌ای از بازارهای منطقه‌ای بهم پیوسته به بررسی نحوه تعاملات فضایی و الگوهای انتشار بین بازارهای مسکن منطقه‌ای پرداخته‌اند. مطالعات پیشین در رابطه با تعاملات بازارهای مسکن منطقه‌ای به اهمیت وابستگی فضایی و ناهمگنی فضایی به‌عنوان دو ویژگی متداول در داده‌های فضایی اشاره کرده‌اند و نشان دادند که لحاظ این دو ویژگی موجب می‌شود که مدل‌سازی قیمت مسکن منطقه‌ای نسبت به مدل‌های ملّی دارای مزایایی باشد.

با وجود اینکه بازارهای مسکن تحت تأثیر وضعیت اقتصادی-اجتماعی مناطق مختلف قرار دارند و قیمت مسکن به طور بالقوه در فضا ناهمگن است، مطالعات مختلف نشان دادند که قیمت‌های مسکن در برخی مناطق و دوره‌های خاص رفتار مشابهی داشته‌اند. درواقع، وجود وابستگی مقطعی بین مناطق مختلف موجب می‌شود که الگوی رفتاری مشابهی بین قیمت‌های مسکن در بازارهای منطقه‌ای مشاهده شود. مطالعات پیشگام با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی فضایی به بررسی تعامل بین واحدهای مقطعی مانند خانوارها، بنگاه‌ها، مناطق و کشورها پرداختند. اما در ادامه بررسی‌ها نشان داد که وابستگی متقابل بین واحدهای مقطعی می‌تواند هم ناشی از

۱. Indivisibility

وابستگی همزمان به فضا و هم ناشی از تعدادی عامل مشترک باشد که می‌توانند قیمت مسکن در مناطق کشور را با درجات مختلفی تحت تأثیر قرار دهد. به علاوه، نادیده گرفتن دو شکل وابستگی مقطعی ناشی از وابستگی فضایی و عوامل مشترک می‌تواند در تجزیه و تحلیل‌های رفتار قیمت مسکن در مناطق ما را دچار خطا سازد. چودیک و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه ارزشمند خود بین دو مفهوم وابستگی ضعیف و قوی، براساس رفتار میانگین وزنی مقاطع تمایز قائل شده و نشان دادند که تقریباً تمام مدل‌های تحلیل شده در ادبیات با رویکرد اقتصادسنجی فضایی، نمونه‌هایی از اشکال وابستگی مقطعی ضعیف را در نظر می‌گیرند. در ادامه پژوهشگران بسیاری بر مدل‌سازی قیمت مسکن با لحاظ هر دو شکل وابستگی مقطعی برای تجزیه و تحلیل دقیق تأکید کرده و رویکرد چندعاملّی را برای مدل‌سازی وابستگی مقطعی قوی و رویکرد اقتصادسنجی فضایی را برای مدل‌سازی وابستگی مقطعی از نوع ضعیف مناسب‌تر معرفی می‌کنند. علاوه‌براین، رویکردهای اقتصادسنجی فضایی و چندعاملّی را مکمل یکدیگر دانسته و تکنیک‌هایی برای برآورد و استنباط مدل‌ها با لحاظ هر دو شکل وابستگی مقطعی ارائه می‌کنند. بدین ترتیب، با پیشرفت اقتصادسنجی در چند اخیر و اهمیت لحاظ ویژگی وابستگی مقطعی در مدل‌سازی بازارهای منطقه‌ای مسکن ضروری است که پژوهشگران در این حوزه با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته به بررسی موضوع بپردازند؛ چرا که درک پویایی‌های قیمت مسکن برای مدیریت اقتصادی مؤثر و مدیریت بهتر ریسک‌های بازارهای مسکن کلیدی است.

منابع

Abate, G. D. (2017). Spatio-temporal Dynamics of House Prices in the USA. *Letters in Spatial and Resource Sciences, 10*(2), 141-147.

Abelson, P., Joyeux, R., Milunovich, G., & Chung, D. (2005). Explaining House Prices in Australia: 1970–2003. *Economic Record*, *81*, S96-S103.

Abraham, J. M., & Hendershott, P. H. (1994). Bubbles in Metropolitan Housing Markets. *NBER Working Paper*, *4774*, 1-27.

Algieri, B. (2013). House Price Determinants: Fundamentals and Underlying Factors. *Comparative Economic Studies*, *55*(2), 315-341.

Andrews, D. W. K. (2005). Cross-section Regression with Common Shocks. *Econometrica, 73*(5), 1551-1585.

Anselin, L. (2001). *Spatial Econometrics. A Companion to Theoretical Econometrics*. Hoboken, NJ: Blackwell Publishing Ltd.

---------- (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models* (4). Berlin: Springer Science & Business Media.

Anselin, L., Gallo, J. L., & Jayet, H. (2008). Spatial Panel Econometrics. In *The Econometrics of Panel Data: Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice* (625-660). Berlin: Springer.

Arnott, R. (1987). Economic Theory and Housing (959–988). In E. S. Mills (Ed.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (2). Amsterdam: Elsevier.

Arnott, R., Braid, R., Davidson, R., & Pines, D. (1999). A General Equilibrium Spatial Model of Housing Quality and Quantity. *Regional Science and Urban Economics*, *29*(3), 283-316.

Arnott, R., Davidson, R., & Pines, D. (1983). Housing Quality, Maintenance and Rehabilitation. *The Review of Economic Studies*, *50*(3), 467-494.

Ashworth, J., & Parker, S. C. (1997). Modelling Regional House Prices in the UK. *Scottish Journal of Political Economy*, *44*(3), 225-246.

Azomahou, T., Diebolt, C., & Mishra, T. (2009). Spatial Persistence of Demographic Shocks and Economic Growth. *Journal of Macroeconomics*, *31*(1), 98-127.

Bai, J. (2009). Panel Data Models with Interactive Fixed Effects. *Econometrica*, *77*(4), 1229-1279.

Bai, J., & Kao, C. (2006). On the Estimation and Inference of a Panel Cointegration Model with Cross-Sectional Dependence. *Contributions to Economic Analysis*, *274*, 3-30.

Bai, J., & Li, K. (2021). Dynamic Spatial Panel Data Models with Common Shocks. *Journal of Econometrics*, *224*(1), 134-160.

---------- (2013). Spatial Panel Data Models with Common Shocks. *SSRN*, *2373628*, 1-43.

Baicker, K. (2005). The Spillover Effects of State Spending. *Journal of Public Economics*, *89*(2-3), 529-544.

Bailey, N., Holly, S., & Pesaran, M. H. (2016). A Two-Stage Approach to Spatio-Temporal Analysis with Strong and Weak Cross-Sectional Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, *31*(1), 249-280.

Baltagi, B. H., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2013). A Generalized Spatial Panel Data Model with Random Effects. *Econometric Reviews*, *32*(5-6), 650-685.

Barker, K. (2003). *Review of Housing Supply: Securing Our Future Housing Needs: Interim Report: Analysis*. Norwich: HM Stationery Office.

Baudewyns, D. (2000). *Opening the Black Box of Strategic Interactions of Land Developers*. Belgium: ULB-Universite Libre de Bruxelles.

Beenstock, M., & Felsenstein, D. (2007). Spatial Vector Autoregressions. *Spatial Economic Analysis*, *2*(2), 167-196.

Berglund, J. (2007). Determinants and Forecasting of House Prices. *Bank of Canada, Working Paper, 2012-32*, 1-66.

Bhattacharjee, A., Ditzen, J., & Holly, S. (2020). Spatial and Spatio-temporal Engle-Granger representations, Networks and Common Correlated Effect. *Cambridge Working Papers in Economics*, *2075*(August), 1-20.

Brueckner, J. K. (2011). *Lectures on Urban Economics*. Cambridge: MIT press.

Buckley, R., & Ermisch, J. (1983). Theory and Empiricism in the Econometric Modelling of House Prices. *Urban Studies*, *20*(1), 83-90.

Bussière, M., Chudik, A., & Mehl, A. (2013). How Have Global Shocks Impacted the Real Effective Exchange Rates of Individual Euro Area Countries since the Euro's Creation? *The BE Journal of Macroeconomics*, *13*(1), 1-48.

Can, A. (1992). Specification and Estimation of Hedonic Housing Price Models. *Regional Science and Urban Economics*, *22*(3), 453-474.

Can, A., & Megbolugbe, I. (1997). Spatial Dependence and House Price Index Construction. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, *14*(1-2), 203-222.

Canova, F., & Ciccarelli, M. (2009). Estimating Multicountry VAR Models. *International Economic Review*, *50*(3), 929-959.

Carlino, G., & DeFina, R. (1995). Regional Income Dynamics. *Journal of Urban Economics*, *37*(1), 88-106.

Cesa-Bianchi, A., Pesaran, M. H., Rebucci, A., Xu, T., & Chang, R. (2012). China's Emergence in the World Economy and Business Cycles in Latin America. *IDB Working Papers*, *IDB-WP-266*, 1-67.

Chen, X., & Conley, T. G. (2001). A New Semiparametric Spatial Model for Panel Time Series. *Journal of Econometrics*, *105*(1), 59-83.

Chu, Y., & Sing, T. F. (2007). Optimal Timing of Real Estate Investment under an Asymmetric Duopoly. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, *34*(3), 327-345.

Chudik, A., & Fratzscher, M. (2011). Identifying the Global Transmission of the 2007–2009 Financial Crisis in A GVAR Model. *European Economic Review*, *55*(3), 325-339.

Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common Correlated Effects Estimation of Heterogeneous Dynamic Panel Data Models with Weakly Exogenous Regressors. *Journal of Econometrics*, *188*(2), 393-420.

---------- (2013). Econometric Analysis of High Dimensional VARs Featuring a Dominant Unit. *Econometric Reviews*, *32*(5–6), 592-649.

---------- (2011). Infinite-dimensional VARs and Factor Models. *Journal of Econometrics*, *163*(1), 4-22.

Chudik, A., Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Weak and Strong Cross-Section Dependence and Estimation of Large Panels. *Econometrics Journal*, *14*(1), 1-15.

Clapham, D. F., Clark, W. A. V., & Gibb, K. (2012). *The SAGE Handbook of Housing Studies*. In D. F. Clapham, W. A. V. Clark, K. Gibb (Ed.), *Housing Studies*. London: Sage.

Cliff, A. & J. K. Ord (1981). *Spatial Processes: Models and Applications*. London: Pion.

---------- (1973). *Spatial Autocorrelation*. London: Pion.

Coakley, J., Fuertes, A.-M., & Smith, R. (2002). *A Principal Components Approach to Cross-Section Dependence in Panels.* Berlin: International Conferences on Panel Data.

Conley, T. G, & Dupor, B. (2003). A Spatial Analysis of Sectoral Complementarity. *Journal of Political Economy, 111*(2), 311–352.

Conley, T. G, & Topa, G. (2002). Socio-economic Distance and Spatial Patterns in Unemployment. *Journal of Applied Econometrics, 17*(4), 303–327.

Conley, T. G. (1999). GMM Estimation with Cross Sectional Dependence. *Journal of Econometrics, 92*(1), 1–45.

Corrado, L., & Fingleton, B. (2012). Where is the Economics in Spatial Econometrics? *Journal of Regional Science, 52*(2), 210–239.

Dees, S., Di Mauro, F., Pesaran, M. H., & Smith, L. V. (2007). Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global Var Analysis. *Journal of Applied Econometrics, 22*(1), 1–38.

Demers, F. (2005). *Modelling and Forecasting Housing Investment: The Case of Canada*. Toronto: Bank of Canada.

Deniz, I., & Loungani, P. (2012). Global Housing Cycles. *IMF Working Paper, WP/12/217*, 1-20.

Dewachter, H., Houssa, R., & Toffano, P. (2012). Spatial Propagation of Macroeconomic Shocks in Europe. *Review of World Economics, 148*(2), 377–402.

Di Giacinto, V. (2010). On Vector Autoregressive Modeling in Space and Time. *Journal of Geographical Systems, 12*(2), 125–154.

---------- (2006). A Generalized Space-Time ARMA Model with an Application to Regional Unemployment Analysis in Italy. *International Regional Science Review, 29*(2), 159–198.

---------- (2003). Differential Regional Effects of Monetary Policy: A Geographical SVAR Approach. *International Regional Science Review, 26*(3), 313–341.

DiPasquale, D., & Wheaton, W. C. (1996). *Urban Economics and Real Estate Markets. Prentice Hall Google Schola, 2*, 11-11.

---------- (1994). Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices. *Journal of Urban Economics, 35*(1), 1-27.

Dipasquale, D. (1999). Why do not We Know More about Housing Supply. *The Journal of Real Estate Finance and Economics, 18*(1), 9–23.

Dougherty, A., & Van Order, R. (1982). Inflation, Housing Costs, and the Consumer Price Index. *The American Economic Review, 72*(1), 154–164.

Drake, L. (1993). Modelling UK House Prices Using Cointegration: An Application of the Johansen Technique. *Applied Economics, 25*(9), 1225–1228.

Dreger, C., & Kholodilin, K. A. (2013). An Early Warning System To Predict Speculative House Price Bubbles. *Economics, 7*(1), 1-20.

Druska, V., & Horrace, W. C. (2004). Generalized Moments Estimation for Spatial Panel Data: Indonesian Rice Farming. *American Journal of Agricultural Economics*, *86*(1), 185–198.

Duffy, M. (1970). *A Model of UK Private Investment in Dwellings*. *London Graduate School of Business Studies, Discussion Paper, 18*, 1-20.

Dusansky, R., & Wilson, P. W. (1993). The Demand for Housing: Theoretical Considerations. *Journal of Economic Theory*, *61*(1), 120–138.

Égert, B., & Mihaljek, D. (2007). Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe. *Comparative Economic Studies*, *49*(3), 367–388.

Egger, P., Larch, M., Pfaffermayr, M., & Walde, J. (2009). Small Sample Properties of Maximum Likelihood Versus Generalized Method of Moments Based Tests for Spatially Autocorrelated Errors. *Regional Science and Urban Economics*, *39*(6), 670–678.

Egger, P., Pfaffermayr, M., & Winner, H. (2005). An Unbalanced Spatial Panel Data Approach to US State Tax Competition. *Economics Letters*, *88*(3), 329–335.

Egnell, E. (2019*). Spatial and Temporal Diffusion of House Prices in Sweden* (Master's Thesis). Lund University, Lund, Retrieved from http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8980434

Elhorst, J. P. (2010). Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar. *Spatial Economic Analysis*, *5*(1), 9–28.

---------- (2005). Unconditional Maximum Likelihood Estimation of Linear and Log-Linear Dynamic Models for Spatial Panels. *Geographical Analysis*, *37*(1), 85–106.

---------- (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. *International Regional Science Review*, *26*(3), 244–268.

Elhorst, J. P., Madre, J. L., & Pirotte, A. (2020). Car traffic, Habit Persistence, Cross-Sectional Dependence, and Spatial Heterogeneity: New Insights Using French Departmental Data. Transportation Research Part A. *Policy and Practice*, 132, 614–632.

Englund, P., & Ioannides, Y. M. (1997). House Price Dynamics: An International Empirical Perspective. *Journal of Housing Economics*, *6*(2), 119–136.

Fingleton, B. (2008a). A Generalized Method of Moments Estimator for a Spatial Model with Moving Average Errors, With Application to Real Estate Prices. *Empirical Economics*, *34*(1), 35–57.

---------- (2008b). A Generalized Method of Moments Estimator for a Spatial Panel Model with an Endogenous Spatial Lag and Spatial Moving Average Errors. *Spatial Economic Analysis*, *3*(1), 27-44.

Gallin, J. (2006). The Long-Run Relationship between House Prices and Income: Evidence from Local Housing Markets. *Real Estate Economics*, *34*(3), 417-438.

Garcês, P., Pires, C., Jorge, S., Catalão-Lopes, M., & Alventosa, A. (2022). New Housing Supply: Empirical and Theoretical Studies. *SSRN, 4118818*, 1-20.

Gatzlaff, D., & Tirtiroğlu, D. (1995). Real Estate Market Efficiency: Issues and Evidence. *Journal of Real Estate Literature*, *3*(2), 157-189.

Geiger, F., Muellbauer, J., & Rupprecht, M. (2016). The Housing Market, Household Portfolios and the German Consumer. *ECB Working Paper*, *1904*, 1-72.

Geweke, J. (1977). The Dynamic Factor Analysis of Economic Time Series. In D. Aigner and A. Goldberger (Eds.), *Latent Variables in Socio-Economic Models*. Amsterdam: North-Holland

Gibb, K. (2009). Housing Studies and the Role of Economic Theory: An (Applied) Disciplinary Perspective. *Housing, Theory and Society*, *26*(1), 26-40.

Giussani, B., & Hadjimatheou, G. (1990). Econometric Modelling of UK House Prices. *Cyprus Journal of Economics*, *3*(1), 36-57.

Glaeser, E. L., & Gottlieb, J. D. (2009). The Wealth of Cities: Agglomeration Economies and Spatial Equilibrium in the United States. *Journal of Economic Literature, 47*(4), 983-1028.

Glindro, E. T., Subhanij, T., Szeto, J., & Zhu, H. (2018). Determinants of House Prices in Nine Asia-Pacific Economies. *BIS Working Paper, 263*, 1-51.

Gong, Y., Hu, J., & Boelhouwer, P. J. (2016). Spatial Interrelations of Chinese Housing Markets: Spatial Causality, Convergence and Diffusion. *Regional Science and Urban Economics*, *59*, 103-117.

Gray, D. (2017). *Cycles in the UK Housing Economy*. London: Palgrave Macmillan.

Green, R. K., Malpezzi, S., & Mayo, S. K. (2005). Metropolitan-specific Estimates of the Price Elasticity of Supply of Housing, and Their Sources. *American Economic Review*, *95*(2), 334-339.

Griliches, Z. (1971). Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change. In *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement* (55-87). Harvard: Harvard University Press.

Haining, R. (2004). *Spatial Data Analysis Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

---------- (1978). The Moving Average Model for Spatial Interaction. *Transactions of the Institute of British Geographers*, *3*(2), 202-225.

Holly, S., Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2011). The Spatial and Temporal Diffusion of House Prices in the UK. *Journal of Urban Economics*, *69*(1), 2-23.

---------- (2010). A Spatio-temporal Model of House Prices in the USA. *Journal of Econometrics*, *158*(1), 160-173.

Hort, K. (1998). The Determinants of Urban House Price Fluctuations in Sweden 1968–1994. *Journal of Housing Economics*, *7*(2), 93-120.

Hwang, M., & Quigley, J. M. (2006). Economic Fundamentals in Local Housing Markets: Evidence from US Metropolitan Regions. *Journal of Regional Science*, *46*(3), 425–453.

Isaac, M., Allen, M., & Mary, S. (1991). The Economic Theory of Housing Demand: A Critical Review. *Journal of Real Estate Research*, *6*(3), 381-393.

Jin, C., & Lee, G. (2020). Exploring Spatiotemporal Dynamics in a Housing Market Using the Spatial Vector Autoregressive Lasso: A Case Study of Seoul, Korea. *Transactions in GIS*, *24*(1), 27-43.

Kajuth, F., Knetsch, T., & Pinkwart, N. (2013). Assessing House Prices in Germany: Evidence from an Estimated Stock-Flow Model Using Regional Data. *SSRN*, *2796934*, 1-45.

Kapoor, M., Kelejian, H. H., & Prucha, I. R. (2007). Panel Data Models with Spatially Correlated Error Components. *Journal of Econometrics*, *140*(1), 97-130.

Karabiyik, H., Palm, F. C., & Urbain, J. P. (2019). Econometric Analysis of Panel Data Models with Multifactor Error Structures. *Annual Review of Economics*, *11*, 495-522.

Kasparova, D., & White, M. (2001). The Responsiveness of House Prices to Macroeconomic Forces: A Cross-Countr Y Comparison. *European Journal of Housing Policy*, *1*(3), 385-416.

Kelejian, H. H., & Prucha, I. R. (2010). Specification and Estimation of Spatial Autoregressive Models with Autoregressive and Heteroskedastic Disturbances. *Journal of Econometrics*, *157*(1), 53-67.

---------- (1999). A Generalized Moments Estimator for the Autoregressive Parameter in a Spatial Model. *International Economic Review*, *40*(2), 509-533.

---------- (1998). A Generalized Spatial Two-Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, *17*(1), 99-121.

Kelejian, H. H., & Robinson, D. P. (1993). A Suggested Method of Estimation for Spatial Interdependent Models with Autocorrelated Errors, and an Application to a County Expenditure Model. *Papers in Regional Science*, *72*(3), 297-312.

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

Korniotis, G. M. (2010). Estimating Panel Models with Internal and External Habit Formation. *Journal of Business & Economic Statistics*, *28*(1), 145-158.

Kosonen, K. (1997). House Price Dynamics in Finland; a Time Series Analysis of the Period 1979–95. *Labor Institute for Economic Research, Discussion Papers, 137*, 1-83.

Kuethe, T. H., & Pede, V. O. (2011). Regional Housing Price Cycles: A Spatio-Temporal Analysis Using US State-Level Data. *Regional Studies*, *45*(5), 563-574.

LaCour-Little, M., & Yang, J. (2010). Pay Me Now or Pay Me Later: Alternative Mortgage Products and the Mortgage Crisis. *Real Estate Economics*, *38*(4), 687-732.

Lee, L. F. (2004). Asymptotic Distributions of Quasi-Maximum Likelihood Estimators for Spatial Autoregressive Models. *Econometrica*, *72*(6), 1899-1925.

Lee, L. F., & Liu, X. (2010). Efficient GMM Estimation of High Order Spatial Autoregressive Models with Autoregressive Disturbances. *Econometric Theory*, *26*(1), 187-230.

---------- (2006). Efficient GMM Estimation of A SAR Model with Autoregressive Disturbances. *Ohio State University, Working Paper*, 1-26.

Lee, L. F., & Yu, J. (2010a). Estimation of Spatial Autoregressive Panel Data Models with Fixed Effects. *Journal of Econometrics, 154*(2), 165-185.

---------- (2010b). Some Recent Developments in Spatial Panel Data Models. *Regional Science and Urban Economics*, *40*(5), 255-271.

Leishman, C., & Bramley, G. (2005). A Local Housing Market Model with Spatial Interaction and Land-Use Planning Controls. *Environment and Planning A, 37*(9), 1637-1649.

LeSage, J. P., & Fischer, M. M. (2008). Spatial Growth Regressions: Model Specification, Estimation and Interpretation. *Spatial Economic Analysis, 3*(3), 275-304.

LeSage, J. P., & Krivelyova, A. (1999). A Spatial Prior for Bayesian Vector Autoregressive Models. *Journal of Regional Science*, *39*(2), 297-317.

LeSage, J. P., & Pan, Z. (1995). Using Spatial Contiguity as Bayesian Prior Information in Regional Forecasting Models. *International Regional Science Review*, *18*(1), 33-53.

LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. New York: Chapman and Hall/CRC.

MacLennan, D., & Tu, Y. (1996). The Microeconomics of Local Housing Market Structure. *Housing Studies, 11*, 387-406.

Maclennan, D., & Whitehead, C. (1982). Housing Economics. *Housing Studies*, 341-470.

Madsen, J. B. (2011). *AQ Model of House Prices. Monash University, Discussion papper, 03/11*, 1-28.

Malpezzi, S. (1999). A Simple Error Correction Model of House Prices. *Journal of Housing Economics*, *8*(1), 27-62.

Mankiw, N. G., & Weil, D. N. (1989). The Baby Boom, the Baby Bust, and the Housing Market. *Regional Science and Urban Economics*, *19*(2), 235-258.

Márquez, M. A., Ramajo, J., & Hewings, G. J. D. (2010). Measuring the Spillover Effects of Public Capital: A Bi-Regional Structural Vector Autoregressive Analysis. *Letters in Spatial and Resource Sciences, 3*(3), 111-125.

Mayer, C. B., & Somerville, C. T. (1996). Land Development and the Supply of New Housing: Unifying Empirical and Theoretical Models of Housing Supply. *UBC Centre for Real Estate and Urban Economics, Working Paper, 96-12*, 1-42.

Mayes, D. (1979). *The Property Boom: The Effects of Building Society Behavior on House Prices*. Oxford: Martin Robertson.

McCarthy, J., & Peach, R. W. (2002). Monetary Policy Transmission to Residential Investment. *Economic Policy Review*, *8*(1), 1-20.

Meen, G. (2002). The Time-Series Behavior of House Prices: A Transatlantic Divide? *Journal of Housing Economics*, *11*(1), 1-23.

---------- (2001). *Modeling Spatial Housing Markets: Theory, Analysis, and Policy* (2). Berlin: Springer Science & Business Media.

---------- (2000). Housing Cycles and Efficiency. *Scottish Journal of Political Economy*, *47*(2), 114-140.

---------- (1999). Regional House Prices and the Ripple Effect: A New Interpretation. *Housing Studies*, *14*(6), 733-753.

---------- (1996). Spatial Aggregation, Spatial Dependence and Predictability in the UK Housing Market. *Housing Studies*, *11*(3), 345-372.

---------- (1990). The Removal of Mortgage Market Constraints and the Implications for Econometric Modelling of UK House Prices. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *52*(1), 1-20.

Meen, G., & Andrew, M. (1998). On the Aggregate Housing Market Implications of Labor Market Change. *Scottish Journal of Political Economy*, *45*(4), 393-419.

Moon, H. R., & Weidner, M. (2017). Dynamic Linear Panel Regression Models with Interactive Fixed Effects. *Econometric Theory*, *33*(1), 158-195.

Moran, P. A. P. (1948). The Interpretation of Statistical Maps. *Biometrika*, *35*, 255-260.

Moscone, F., & Tosetti, E. (2011). GMM Estimation of Spatial Panels with Fixed Effects and Unknown Heteroskedasticity. *Regional Science and Urban Economics*, *41*(5), 487-497.

Muellbauer, J., & Murphy, A. (2008). Housing Markets and the Economy: the Assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, *24*(1), 1-33.

---------- (1997). Booms and Busts in the UK Housing Market. *The Economic Journal*, *107*(445), 1701-1727.

Munro, M., & Tu, Y. (1996). The Dynamics of UK National and Regional House Prices. *Review of Urban & Regional Development Studies*, *8*(2), 186–201.

Muth, R. F. (1976). A Vintage Model with Housing Production. *Papers of the Regional Science Association*, *30*, 141–156.

---------- (1973). A Vintage Model of the Housing Stock. *Papers of the Regional Science Association*, *30*(1), 141–156.

---------- (1960). *The Demand for Non-Farm Housing, the Demand for Durable Goods.* Chicago: University Chicago Press.

Mutl, J. (2006). *Dynamic Panel Data Models with Spatially Correlated Disturbances* (Doctoral Dissertation). University of Maryland, College Park.

Mutl, J., & Pfaffermayr, M. (2011). The Hausman Test in a Cliff and Ord Panel Model. *The Econometrics Journal*, *14*(1), 48-76.

Nellis, J. G., & Longbottom, J. A. (1981). An Empirical Analysis of the Determination of House Prices in the United Kingdom. *Urban Studies, 18*(1), 9-21.

Neusser, K. (2008). Interdependencies of US Manufacturing Sectoral TFPs: A Spatial VAR Approach. *Journal of Macroeconomics*, *30*(3), 991-1004.

Ong, S. E., Sing, T. F., & Malone-Lee, L. C. (2004). Strategic Considerations in Land Use Planning: The Case of White Sites in Singapore. *Journal of Property Research*, *21*(3), 235-253.

Pesaran, M. H. (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics*. Oxford: Oxford Academic.

---------- (2006). Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure. *Econometrica, 74*(4), 967-1012.

Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating Long-Run Relationships from Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, *68*(1), 79-113.

Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Large Panels with Common Factors and Spatial Correlation. *Journal of Econometrics*, *161*(2), 182-202.

Pesaran, M. H., Schuermann, T., & Weiner, S. M. (2004). Modeling Regional Interdependences Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model. *Journal of Business and Economic Statistics*, *22*(2), 129-162.

Phillips, P. C. B., & Sul, D. (2003). Dynamic Panel Estimation and Homogeneity Testing Under Cross-Section Dependence. *The Econometrics Journal*, *6*(1), 217-259.

Pinkse, J., & Slade, M. E. (2010). The Future of Spatial Econometrics. *Journal of Regional Science*, *50*(1), 103–117.

Pirounakis, N. G. (2013). *Real Estate Economics: A Point-To-Point Handbook*. Oxfordshire: Routledge.

Poterba, J. M. (1984). Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: An Asset-Market Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, *99*(4), 729-752.

Poterba, J. M., Weil, D. N., & Shiller, R. (1991). House Price Dynamics: The Role of Tax Policy and Demography. *Brookings Papers on Economic Activity*, *1991*(2), 143-203.

Quigley, J. M. (2002). Transactions Costs and Housing Markets. *UC Berkeley, Working Paper Series, W02-005*, 1-20.

Ramajo, J., Márquez, M. A., & Hewings, G. J. D. (2017). Spatiotemporal Analysis of Regional Systems: A Multiregional Spatial Vector Autoregressive Model for Spain. *International Regional Science Review*, *40*(1), 75–96.

Reece, B. F. (1988). The Price-Adjustment Process for Rental Housing: Some Furth. *Real Estate Economics*, *16*(4), 411-420.

Riddel, M. (2004). Housing-market Disequilibrium: An Examination of Housing-Market Price and Stock Dynamics 1967–1998. *Journal of Housing Economics*, *13*(2), 120-135.

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, *82*(1), 34-55.

Rothenberg, J., Galster, G. C., Butler, R. V, & Pitkin, J. R. (1991). *The Maze of Urban Housing Markets: Theory, Evidence, and Policy*. Chicago: University of Chicago Press.

Saiz, A. (2008). *On Local Housing Supply Elasticity*. *SSRN, 1193422*, 1-59.

Sarafidis, V., & Robertson, D. (2009). On the Impact of Error Cross-Sectional Dependence in Short Dynamic Panel Estimation. *The Econometrics Journal*, *12*(1), 62-81.

Sarafidis, V., & Wansbeek, T. (2012). Cross-sectional Dependence in Panel Data Analysis. *Econometric Reviews*, *31*(5), 483-531.

Sargent, T. J., & Sims, C. A. (1977). Business Cycle Modeling without Pretending to have too Much a Priori Economic Theory. *New Methods in Business Cycle Research*, *1*, 145-168.

Shi, W., & Lee, L. (2017). Spatial Dynamic Panel Data Models with Interactive Fixed Effects. *Journal of Econometrics*, *197*(2), 323-347.

Smith, S. J., & Searle, B. A. (2008). Dematerialising Money? Observations on the Flow of Wealth from Housing to Other Things. *Housing Studies*, *23*(1), 21-43.

Song, M. (2013). *Essays on Large Panel Data Analysis* (Unpublished Doctoral Dissertation). Columbia University, New York.

Steiner, E. (2010). Estimating a Stock-Flow Model. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, *146*(3), 601-627.

Su, L., & Yang, Z. (2015). QML Estimation of Dynamic Panel Data Models with Spatial Errors. *Journal of Econometrics*, *185*(1), 230-258.

Sutton, G. D. (2002). Explaining Changes in House Prices. *BIS Quarterly Review*, *32*(1), 46-60.

Teye, A. L., Knoppel, M., de Haan, J., & Elsinga, M. G. (2017). Amsterdam House Price Ripple Effects in the Netherlands. *Journal of European Real Estate Research*, *10*(3), 331-345.

Topel, R., & Rosen, S. (1988). Housing Investment in the United States. *Journal of Political Economy*, *96*(4), 718-740.

Tripathi, S. (2019). Macroeconomic Determinants of Housing Prices : A Cross Country Level Analysis. *MPRA, 98089*, 1-18.

Tu, Y. (1997). The Local Housing Sub-Market Structure and Its Properties. *Urban Studies*, *34*(2), 337-353.

Vega, S. H., & Elhorst, J. P. (2016). A Regional Unemployment Model Simultaneously Accounting for Serial Dynamics, Spatial Dependence and Common Factors. *Regional Science and Urban Economics*, *60*, 85-95.

Vermeulen, W., & Rouwendal, J. (2007). Housing Supply and Land Use Regulation in the Netherlands. *Tinbergen Institute, SSRN, TI 2007-058/3*, 1-42.

Vickerman, R. W. (1984). *Urban Economies: Analysis and Policy*. Oxford: Philip Allan.

Vogiazas, S., & Alexiou, C. (2017). Determinants of Housing Prices and Bubble Detection: Evidence from Seven Advanced Economies. *Atlantic Economic Journal*, *45*(1), 119–131.

Wang, K., & Zhou, Y. (2000). Overbuilding: A Game-Theoretic Approach. *Real Estate Economics*, *28*(3), 493–522.

Wang, Y., Liu, J., Tang, Y., & Sriboonchitta, S. (2020). Housing Risk and Its Influence on House Price: An Expected Utility Approach. *Mathematical Problems in Engineering*, *2020*, 7–10.

Whitehead, C. (1999). Urban Housing Markets: Theory and Policy. In *Handbook of Regional and Urban Economics* (3), 1559–1594. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/handbook/handbook-of-regional-and-urban-economics

Yang, C. F. (2021). Common Factors and Spatial Dependence: An Application to US House Prices. *Econometric Reviews*, *40*(1), 14–50.

Yu, J., & Lee, L. (2010). Estimation of Unit Root Spatial Dynamic Panel Data Models. *Econometric Theory*, *26*(5), 1332-1362.

Yu, J., de Jong, R., & Lee, L. (2008). Quasi-maximum Likelihood Estimators for Spatial Dynamic Panel Data with Fixed Effects When both N and T Are Large. *Journal of Econometrics*, *146*(1), 118-134.

Yunus, N., & Swanson, P. E. (2013). A Closer Look at the US Housing Market: Modeling Relationships among Regions. Real Estate Economics, *41*(3), 542-568.

Zhang, L., Li, T., Ma, C., & Wen, H. (2020). Measuring the Spatial and Temporal Diffusion of Urban House Prices in East China. *Journal of Urban Planning and Development*, *146*(2), 1-14.

Zhang, Y., Hua, X., & Zhao, L. (2012). Exploring Determinants of Housing Prices: A Case Study of Chinese Experience in 1999–2010. *Economic Modelling*, *29*(6), 2349-2361.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی