[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

«مقاله پژوهشی»

برآورد کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر میانی (مطالعه موردی: شهر دورود)

ناصر یارمحمدیان[1]، بهار سالاروند[2]

تاریخ دریافت: ۹۹/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۲

چکیده

برخی جنبه‌های منحصربه‌فرد کالای مسکن از جمله وابستگی فضایی، ناهمگنی و دوام‌پذیری، باعث شده است تحلیل این بازار با سایر بازارها متفاوت باشد. با این حال اصول حاکم بر سایر بازارها از جمله حداکثرسازی سود، توسط توسعه‌دهندگان بازار مسکن رعایت می‌شود. یکی از ویژگی‌های بازار مسکن این است که نهاده زمین به عنوان مهم‌ترین نهاده تولید خدمات مسکونی به دلیل کمیابی که دارد، دارای کشش نسبتا کمی است. این امر باعث شده است توسعه‌دهندگان خدمات مسکونی، دائما در حال جانشین‌سازی سرمایه (مواد ساختمانی) به‌جای زمین شوند. در دانش اقتصاد برای نشان دادن شدت جانشینی از کشش جانشینی استفاده می‌شود. از آنجا که زمین دارای یک بازار محلی است و میزان کمیابی زمین در شهرها و مناطق مختلف متفاوت است به همین دلیل کشش جانشینی برای شهرهای مختلف نیز متفاوت است. دراین مقاله سعی شده است با جمع‌آوری داده‌های مشاهده‌ای، کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن، برای یک شهر میانی برآورد شود. نتایج نشان می‌دهد کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن برای شهر دورود در سال ۱۳۹۷ برابر ۱/۰۴ درصد است.

طبقه بندی JEL: D24 ، E22.

واژه‌های کلیدی: کشش جانشینی، زمین و سرمایه، خدمات مسکن، شهر میانی، دورود.

---

۱. استادیار گروه اقتصاد و کاراآفرینی، دانشکده پژوهش‌های عالی هنر و کارآفرینی، دانشگاه هنر اصفهان،

Email: n.yarmohamadian@aui.ac.ir

۲. کارشناس ارشد اقتصاد شهری، دانشگاه هنر اصفهان (نویسنده مسئول)،

Email: Bahar.salarvand@gmail.com

۱.مقدمه

بخش مسکن به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی، هم در سبد هزینه‌ی خانوار و هم در تولید ناخالص داخلی و تغییرات شاخص‌های کلان اقتصادی همچون رشد اقتصادی و اشتغال و غیره از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است (آرمن و آذری‌بنی، ۱۳۹۷). از دیدگاه دیگر، تامین مسکن و حصول به سطح مطلوب رفاه در جامعه، جایگاه این بخش را با حساسیت بیشتری روبه رو می‌کند (قلی زاده و نوروزی نژاد، ۱۳۹۸).

بر اساس اطلاعات بودجه خانوار مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۵، تقریبا ۳۸ درصد هزینه‌های خانوار را هزینه تأمین مسکن تشکیل می‌دهد. همچنین ضریب اهمیت ارزش اجاره مسکن شخصی و اجاره‌بهای مسکن غیرشخصی در محاسبه شاخص قیمت مصرف کننده (شاخص هزینه زندگی) در سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۲۰/۴ درصد و ۶/۳ درصد است که رتبه اول و دوم را بدین لحاظ در میان ۳۵۹ قلم کالایی که برای محاسبه شاخص قیمت مصرف کننده مدنظر قرار می‌گیرند، دارا هستند. این دو ویژگی به علاوه سایر ویژگی‌های آن از جمله انتقال ناپذیری، زمان بر بودن فرآیند تولید و دوام پذیری این کالا باعث شده تا این کالا به عنوان یکی از مهم‌ترین کالاهای اقتصادی شناخته شود.

کشش جانشینی بین زمین و سرمایه یک پارامتر حیاتی در عملکرد تولید مسکن است. تولیدکنندگان در واکنش به افزایش قیمت زمین، با تشدید استفاده از زمین، سرمایه را جایگزین زمین کرده و بر تراکم ساختمان‌ها و ساختار فضایی شهر تاثیر می‌گذارند (گابریل و دنیل[1]، ۲۰۱۴). فرایند تولید مسکن مانند هر کالای دیگر شامل ترکیب نهاده‌های تولید است و بنگاه با هدف حداکثرسازی سود و با توجه به قیمت نهاده‌ها و قید هزینه، به نحوی از عوامل مختلف استفاده می‌کند تا سودش را حداکثر کند. در تولید مسکن دو نهاده زمین و سرمایه اهمیت دارد. سرمایه شامل هر نهاده‌ای غیر از زمین می‌شود. با فرض همگن بودن سایر نهاده‌ها غیر از زمین می‌توان تابع تولیدی را برای مسکن در نظر گرفت که بیانگر ویژگی‌های فنی تولید مسکن باشد. اطلاع از کشش جانشینی زمین و سرمایه از

1 . Gabriel & Daniel

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

این جهت اهمیت دارد که می‌توان بر اساس آن درباره ساختار فضایی یک شهر یا ساختارهای فضایی شهرها در مقایسه با یکدیگر اظهارنظر کرد. اگر شهری از قیمت‌های زمین بالاتری برخوردار باشد انتظار آن است که سرمایه بیشتر و زمین کمتری استفاده شود. اینکه تا چه میزان سرمایه بیشتری در ساختمان‌ها به کارگرفته شود یا به عبارتی ساختمان‌ها از ارتفاع بیشتری برخوردار باشند بستگی به کشش جانشینی دارد.

با توجه به اینکه بسیاری از سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها در ایران یکپارچه بوده و شهرها و مناطق مختلف به عنوان بخشی از پیکره سرزمینی کشور متأثر از سیاست‌های کلان ملی می‌باشند، از این‌رو شناخت اقتصاد یک شهر یا منطقه می‌تواند به ارتقاء شناخت در سطح ملی کمک کند. شهر دورود به عنوان یک شهری که جمعیت آن در رسته شهرهای میانی قرار دارد به طوری که نه خیلی کوچک است و نه خیلی بزرگ، ممکن است ویژگی‌های متمایزی نسبت به شهرهای بزرگ و کلان شهرها و همچنین شهرهای کوچک داشته باشد. دورود سومین شهر پرجمعیت استان لرستان و هشتادمین شهر پرجمعیت کشور است که بالغ بر ۲۴۰ هزار نفر را بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ درون خود جای داده است. اهمیت بررسی آمار مربوط به فعالیت‌های ساختمانی و آگاهی از آن همواره مورد توجه پژوهشگران و محققان آماری و برنامه‌ریزان اقتصادی بوده است. به این دلیل که قسمت قابل توجهی از تشکیل سرمایه ثابت در کشور به این بخش از فعالیت‌های اقتصادی اختصاص یافته است. از طرف دیگر تاثیر زیاد فعالیت‌ها در میزان تولید و فعالیت بسیاری از صنایع وابسته، می‌توان در بررسی تحولات آتی صنایع کشور، روند فعالیت‌های ساختمانی به ویژه ساختمان‌های مسکونی را نیز تاثیرگذار دانست. از نظر تامین مسکن در جامعه نیز بررسی میزان زیربنا و سطح زمین ساختمان مسکونی امری ضروری است، زیرا بدون در دست داشتن آمار فعالیت‌های ساختمانی، طرح، اجرا و ارزیابی برنامه‌های کلان جهت تامین مسکن از دقت لازم برخوردار نخواهد بود. از این‌رو انجام مطالعات در اقتصاد شهری و بررسی تغییرات در کشش پذیری زمین و سرمایه برای تولید مسکن در بسیاری از شهرهای کشور از جمله شهر دورود حائز اهمیت می‌باشد. در این مطالعه شهر دورود به

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

عنوان یک شهر میانی انتخاب شد و داده‌ها به صورت مشاهده‌ای برای سال ۱۳۹۷ جمع‌آوری شدند و برآورد کشش جانشینی با استفاده از یک تابع تولید کشش جانشینی متغیر (VES) صورت پذیرفته است.

۲. مبانی نظری

۲-۱. تحلیل رفتار تولید کننده مسکن

در بیان مدل رفتار تولیدکننده مسکن از کار ریچارد موث (۱۹۶۹) بهره گرفته شده است. تابع تولید برای فضای مسکونی به این صورت نوشته می‌شود $Q = F(l.N)$، که در آن، Q فضای مسکونی داخل ساختمان، N مواد ساختمانی، l نهاده زمین و F تابع تولید است. در اینجا برای سادگی به جای مواد ساختمانی از عنوان نهاده «سرمایه» در تولید خانه استفاده می‌شود.

درآمد تولیدکننده ساختمان برابر است با قیمت هر متر مربع ضرب در مقدار فضای تولیدی ساختمان. هزینه‌های تولید نیز عبارت‌اند از هزینه مواد ساختمانی و هزینه زمین. برای سازگارکردن تحلیل با سیستم قیمت اجاره، فرض می‌کنیم هر دو نهاده بجای خریده شدن اجاره شده‌اند. بدین صورت که تولیدکننده ساختمان زمین را بجای خریدن، بطور یکجا از صاحب زمین اجاره می‌کند. بنابراین اجاره‌بهای زمین در هر متر که با r نشان داده می‌شود همان قیمت نهاده زمین است. قیمت مواد ساختمانی در همین سیستم تحلیلی، به ازای هر واحد برابر با i است. بنابراین هزینه تولید ایجادکننده مسکن عبارت است از:

$$.iN + rl$$

اگرچه i در سطح فضا ثابت است اما r باید بگونه‌ای تغییرکند تا تولیدکننده مسکن در تمام نقاط شهر، تمایل به ساختمان‌سازی داشته باشد. دلیل آن این است که نقاط دور از مرکز بخاطر پایین بودن قیمت هر متر مربع زمین، p، زیان‌ده هستند. در مقابل نقاط نزدیک به مرکز شهر به خاطر بالا بودن قیمت هر متر مربع فضای تولیدشده، مورد دلخواه سازندگان است. برای اینکه تولیدکنندگان ساختمان در همه نقاط شهر تمایل به

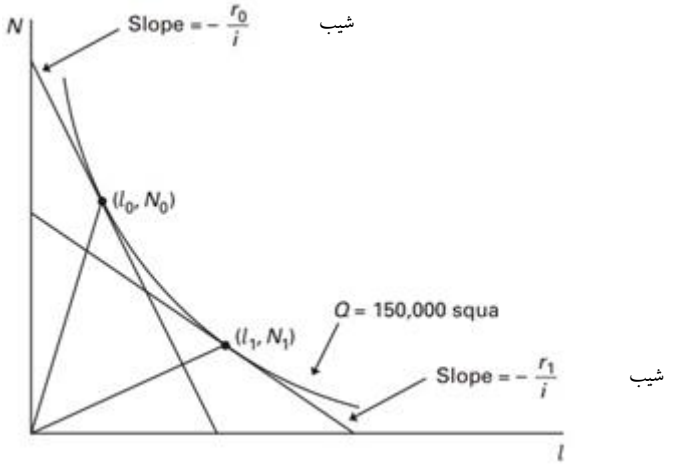
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

ساختمان‌سازی داشته باشند، سود حاصل از اینکار باید در تمام سطوح شهر یکسان باشد. از نظر تیس[1] (۲۰۱۶) این فرض برای جلوگیری از امکان ناپذیری تعادل فضایی[2] صورت می‌گیرد.

رفتار تولیدکنندگان مسکن با استفاده از نموداری که حداقل‌سازی هزینه توسط تولیدکنندگان مسکن را بیان می‌کند قابل مشاهده است. در نمودار ۱ نهاده سرمایه در محور عمودی و نهاده زمین در محور افقی نشان داده شده است. منحنی‌های تولید یکسان ترکیب‌های مختلف نهاده‌ها را نشان می‌دهد که با استفاده از آن‌ها می توان مقدار مشخصی فضا تولیدکرد، برای مثال منحنی تولید یکسان در نمودار زیر بیان‌کننده Q متر مربع فضای مسکونی است. با فرض اینکه شهر شبیه دایره متحدالمرکزی[3] است ابتدا به مساله تولیدکننده ای که در هسته مرکزی شهر قراردارد دقت کنید، جایی که $x = x_0$ و $r = r_0$. خطوط هزینه یکسان در این مکان مرکزی دارای شیب $(-\frac{r_0}{i})$ می‌باشند و از آنجایی که r_0 بالا است این خطوط شیب‌دارتر هستند. برای تولید Q متر مربع فضای مسکونی با کم‌ترین هزینه ممکن، تولیدکنندگان ترکیبی از نهاده‌ها را از روی منحنی تولید یکسان انتخاب می‌کنند که با پایین‌ترین خط هزینه امکان‌پذیر باشد. این ترکیب با $(l_0 . N_0)$ نشان داده شده است که همانطور که قابل مشاهده است در نقطه مماس این دو منحنی است. در مقابل تولیدکننده ای که می‌خواهد Q متر فضا در حومه شهر، جایی‌که $x = x_1 > x_0$ و $r = r_1 < r_0$ است، تولیدکند، با خط هزینه یکسان کم‌شیب‌تری مواجه است. ترکیب نهاده‌ای حداقل‌کننده هزینه برای او برابر است با $(l_1 . N_1)$، که از سرمایه کمتر و زمین بیشتر در مقایسه با مرکز شهر برخوردار است. آن‌ها در حومه شهر بجای اینکه ساختمان‌های با ساختار مرتفع بسازند، ساختمان‌های بزرگ تر و مسطح‌تری ایجاد می‌کنند.

1. Thisse
2. Spatial Impossibility
3. Monocentric City

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]



نمودار ۱. مساله بهینه یابی تولید کننده مسکن

ارتفاع ساختمان‌ها برای هر دو نوع تولیدکننده در نسبت سرمایه به هر متر زمین که با $\frac{N_0}{l_0}$ و $\frac{N_1}{l_1}$ نشان داده شده است منعکس شده است. این نسبت‌ها برابر با شیب شعاع‌هایی هستن که ترکیب نهاده‌ای را به مرکز مختصات متصل کرده اند. شعاع شیب‌دار برای مرکز شهر بیان می‌کند که ساختمان‌های x_0 بلندتر از ساختمان‌ها x_1 هستند. بنابراین ارتفاع ساختمان‌ها با حرکت به سمت حومه شهر کاهش می‌یابد. این تحلیل تاییدی است نظری بر یکی از ویژگی‌های فضایی شهر در ساختار فضایی شهرها، و آن کاهش ارتفاع ساختمان‌ها با فاصله گرفتن از هسته مرکزی شهر است. حال اینکه این ویژگی در هر شهری به چه شکل و با چه شدت و حدتی است بسته به تابع تکنولوژی ساخت مسکن و نسبت قیمت-های نهاده‌ها دارد. یک شاخص مناسب برای اندازه‌گیری این ویژگی از سری ویژگی‌های فضایی شهر، استفاده از کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن است. کشش جانشینی تولید مسکن بیان می‌کند با حرکت بر روی منحنی تولید یکسان، نسبت نهاده‌ها به چه نحو تغییر می‌کند. هرچه انحنای منحنی تولید یکسان بیشتر باشد، کشش جانشینی کمتر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

و هرچه انحنای منحنی تولید یکسان کمتر باشد، کشش جانشینی بیشتر است (واریان، ۱۳۸۷).

۲-۲. کشش جانشینی زمین و سرمایه

کشش‌های جانشینی، حساسیت یک متغیر را نسبت به تغییرات یک متغیر دیگر نشان می‌دهند. در اکثر مطالعات کشش‌های خودی، متقاطع، آلن و موریشیما مورد محاسبه قرار می‌گیرند که به تعریف آن‌ها می‌پردازیم:

الف- کشش های جانشینی خودی و متقاطع آلن (AES)[1]: این نوع کشش که تحت عنوان کشش جانشینی آلن - اوزاوا نامگذاری شده، برای گروه بندی هر جفت از نهاده‌ها از لحاظ جانشینی و مکملی به‌کار برده می‌شود. کشش های جانشینی متقاطع آلن، درجه جانشینی بین دو نهاده را نشان می‌دهد، این کشش برای تابع هزینه ترانسلوگ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\theta_{ij} = \frac{Y_{ii} + S_i(S_i - 1)}{(S_i)^2} \quad , \quad \theta_{ij} = \frac{Y_{ii}}{S_i S_j} + 1 \qquad \text{for } i \neq j \qquad (۱)$$

اگر مقدار جبری کشش جانشینی متقاطع، مثبت بوده باشد، $\theta_{ij} > 0$ نشان‌دهنده این است که بین دو نهاده رابطه جانشینی وجود دارد. و اگر $\theta_{ij} < 0$ نشان‌دهنده رابطه مکملی است. در ارتباط با کشش‌های خودی آلن، انتظار بر این است که علائم این نوع از کشش-ها، منفی بوده باشند. به‌خاطر اینکه تقاضای هر کالا (به جز کالاهای گیفن)، با قیمت آن رابطه عکس دارد (بلاکوربی[2]، ۱۹۷۵).

ب- کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضای نهاده ها[3]: این کشش‌ها به صورت زیر تعریف شده است:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln x_j} = \frac{\partial x_i}{\partial p_j} . \frac{p_j}{x_i} \qquad (۲)$$

1 . Allen Partial Elasticity of Substitution

2 . Blackorby

3 . Price Elasticity of Factor Demand

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

در تابع هزینه ترانسلوگ، این نوع از کشش‌ها به صورت زیر محاسبه می‌گردند :

$$\varepsilon_{ii} = \theta_{ii} . S_i \quad , \quad \varepsilon_{ij} = \theta_{ij} . S_j \quad \text{for } i \neq j \qquad (۳)$$

اصطلاحا، تقاضا برای نهاده مورد نظر iام کشش پذیر (با کشش)، کم کشش و بدون کشش است اگر ε_{ij} به ترتیب بزرگتر، کوچکتر و مساوی یک باشد.

ج- کشش جانشینی موریشیما (MSE)[1]: این کشش بیان می‌کند که اگر یک درصد قیمت نهاده i افزایش یابد به طور همزمان مقدار خود نهاده و مقدار نهاده j چه تغییری می‌کند. به تعبیر دیگر اگر قیمت نهاده i یک درصد تغییر کند، نسبت مقدار به‌کارگیری دو نهاده $\frac{j}{i}$ چه تغییری خواهدکرد. که فرم تابعی آن به شکل زیر است:

$$MES_{ji} = \frac{\partial \ln(x_j / x_i)}{\partial \ln p_j} = \varepsilon_{ji} - \varepsilon_{ii} = \frac{Y_{ij}}{S_j} + \frac{Y_{ii}}{S_i} + 1 \qquad (۴)$$

و اگر مقدار محاسبه شده کشش موریشیما بزرگتر از یک باشد نشان دهنده جانشینی قوی بین دو نهاده است (فروندل[2]، ۲۰۱۰).

د- کشش جانشینی ثابت (CES): ارل و گوزل[3] (۲۰۰۶) کشش جانشینی زمین و سرمایه را با استفاده از اطلاعات مقطعی برای ساختمان‌های مسکونی تکمیل شده، در ژانویه سال ۲۰۰۰ و برای شهر آنکارا برآورد کرده‌اند. آن‌ها برای برآورد کشش جانشینی از دو تابع تولید CES (کشش جانشینی ثابت)[4] و VES (کشش جانشینی متغیر)[5] استفاده نموده‌اند. در این مطالعه فرض شده است که تولید مسکن دارای بازار رقابت کامل است و زمین و غیرزمین داده‌های اصلی برای تولید مسکن هستند.

تابع تولید بصورت زیر نوشته شده است:

$$Q = F\ (L,\ K) \qquad (۵)$$

1 . Morishima Elasticity of Substitution

2 . Frondel

3.. Erol & Guzel

4. Constant Elasticity Substitution

5. Variable Elasticity Substitution

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

که Q تعداد واحدهای مسکونی تولید شده، L زمین و k سرمایه است.

$$\frac{\partial Q}{\partial L}=\frac{r}{p} \qquad (۶)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial K}=\frac{n}{p} \qquad (۷)$$

r ؛ متوسط قیمت هر متر مربع زمین ساختمان مسکونی، n؛ متوسط هزینه ساخت هر متر مربع ساختمان مسکونی، P؛ قیمت فروش واحد مسکونی می‌باشد.

ارل و گوزل تابع CES مورد استفاده برای برآورد کشش جانشینی را به صورت زیر معرفی کرده‌اند:

اگر کالای مسکن همگن باشد:

$$Q=\left[\alpha L^{-\rho}+\beta K^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}} \qquad (۸)$$

که در آن α و β و ρ ثابت هستند.

کشش جانشینی ثابت میان سرمایه و زمین از طریق معادله‌ی زیر قابل برآورد است:

$$\log\left(\frac{rL}{nK}\right)=\beta_0+\beta_1\log\left(\frac{r}{n}\right)$$

$$\log\left(\frac{rL}{nK}\right)=\beta_0+(1-\sigma)\log\left(\frac{r}{n}\right) \qquad (۹)$$

$$\log\left(\frac{rL}{nK}\right)=-0.871+0.9221\log\left(\frac{r}{n}\right)$$

در این رابطه متغیر وابسته $\log\left(\frac{rL}{nK}\right)$ می‌باشد که rk ارزش زمین و nk ارزش سرمایه است و کشش جانشینی برابر است با $\sigma=(1-\beta_1)$، از آن جا که کشش جانشینی متغیر بین سرمایه و زمین با استفاده از تابع تولید VES ریوانکار[1] به دست آمده است:

1. Revankar

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

$$Q = \gamma K^{\alpha(1-\delta p)}\left[L + (P-1)K\right]^{\alpha\delta p} \qquad (۱۰)$$

قیود این معادله عبارت است از:

$$\gamma > 0 \quad . \alpha > 0 \quad ، \quad 0 < \delta < 1 \quad . \quad 0 \le \delta P \le 1 \quad . \quad \frac{L}{K} > \left(\frac{1-P}{1-\delta P}\right)$$

و در نهایت کشش جانشینی با استفاده از معادلات زیر برآورد خواهدشد:

$$\delta = \delta(K, L) = 1 + \left(\frac{p-1}{1-\delta p}\right)\frac{K}{L} \qquad (۱۱)$$

$$\frac{rL}{nK} = \beta_0 + \beta_1 \frac{r}{n} \qquad (۱۲)$$

که در آن $\beta_0 = \frac{\delta P}{1\delta P}$ ، $\beta_1 = \left(\frac{1-P}{1-\delta P}\right)$

کشش جانشینی متوسط با استفاده از معادله ی (g) و میانگین نسبت $\frac{K}{L}$ یا متوسط تراکم محاسبه شده است.

۳. پیشینه تحقیق

۱-۳. مطالعات داخلی

شاکرمی (۱۳۹۷) در پژوهش خود تحت عنوان برآورد کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن به محاسبه کشش‌جانشینی بین دو نهاده زمین و سرمایه در تولید مسکن در شهر ایلام پرداخته است. در این تحقیق از مدل‌های ترانزلوگ و رگرسیون فضایی جغرافیایی استفاده شده است و نتیجه مدل ترانزلوگ این بود که متغیرهای زمین و سرمایه بر میزان کشش‌جانشینی تاثیر بسزایی دارند به این معنا که اگر یک درصد نسبت قیمت زمین به سایر نهاده‌ها افزایش پیدا کند، به میزان ۰.۷۱ سرمایه جانشین زمین می‌شود همچنین نتیجه مدل رگرسیون فضایی جغرافیایی نشان داده است که کشش جانشینی مسکن متاثر از متغیرهای متعددی است. به طوری که مقدار لگاریتم نهاده زمین بر سرمایه تاثیرمثبت دارد و

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

لگاریتم نهاده سرمایه بر مقدار واقعی شده سرمایه که با استفاده از شاخص قیمت واقعی شده است تاثیر منفی دارد.

خوش اخلاق و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله خود تحت عنوان برآورد تابع عرضه مسکن با استفاده از نظریه عرضه لوکاس و با به‌کارگیری هزینه‌های تعدیل برای شهر اصفهان، به برآورد تابع عرضه پرداخته‌اند. نتیجه نشان می‌دهد که عرضه مسکن در این نواحی بیشتر تحت تاثیر عرضه زمین می‌باشد و کشش پایینی نسبت به دستمزد، عرضه اعتبارات و قیمت مسکن دارد. نتایج حاصل شده از برآورد تابع عرضه مسکن در نواحی مختلف نشان‌دهنده حساسیت بالای عرضه واحدهای مسکونی نسبت به عرضه زمین است که این حساسیت بالا بیشتر در نواحی شهری به چشم می‌خورد.

مهرگان و تارتار (۱۳۹۳) به بررسی تاثیر عوامل طرف عرضه بر قیمت مسکن پرداختند. در این بررسی از داده‌های فصلی طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۲ در تهران و با بهره‌گیری از روش خودرگرسیون برداری و مکانیزم تصحیح خطا به برآورد عوامل کوتاه‌مدت و بلندمدت موثر بر قیمت مسکن پرداخته‌اند. بدین منظور از متغیرهای متوسط قیمت زمین، میزان تسهیلات پرداخته شده به مسکن، متوسط قیمت مصالح ساختمانی و متوسط دستمزد کارگران ساختمانی به عنوان عوامل تاثیرگذار بر هزینه تمام‌شده قیمت مسکن استفاده شده است. نتایج نشان داده است که در بلندمدت متغیرهای قیمت زمین و شاخص قیمت مصالح ساختمانی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر هزینه تمام شده قیمت مسکن در شهر تهران هستند. در حالی‌که در کوتاه‌مدت متغیرهای قیمت مسکن در سال قبل، قیمت زمین و شاخص قیمت مصالح ساختمانی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رفتار هزینه بر قیمت مسکن در شهر تهران هستند.

سهیلی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر نوسانات قیمت مسکن در شهر کرمانشاه پرداخته‌اند. در این مقاله، اثرات برخی متغیرهای مهم از جمله قیمت زمین، هزینه ساخت بنا، حجم تسهیلات اعطایی بخش مسکن، تعداد ساختمان‌های مسکونی و درآمد خانوار بر قیمت مسکن در شهر کرمانشاه مورد بررسی قرارگرفته است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

برای تجزیه و تحلیل تاثیر متغیرهای فوق بر قیمت مسکن، مدل خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۷۰، برآورد شد. همچنین به منظور بررسی سرعت تعدیل مدل پویا به مدل بلندمدت، الگوی تصحیح خطا نیز برآورد گردید. نتایج حاصل از مدل برآورد شده بیانگر این واقعیت است که، متغیرهای کلان اقتصادی از قدرت بالایی در توضیح رفتار قیمت مسکن و نوسانات آن برخوردار هستند.

قادری(۱۳۸۲) در پژوهش خود با استفاده از داده‌های سری زمانی یا مقطع عرضی، رابطه بین مقدار مسکن مورد تقاضا با درآمد، جمعیت و قیمت مسکن را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که کشش تقاضا نسبت به درآمد دائمی بیشتر از این کشش نسبت به درآمد جاری است و کشش درآمد جاری بیشتر از درآمد موقتی است. انواع کشش‌های درآمدی برای مسکن ملکی و استیجاری پایین است که نشان‌دهنده ضروری بودن این کالا در سبد خانوارهای شهری است. علاوه بر این، مقدار این کشش برای درآمد دائمی بیشتر از درآمد جاری است.

عراقی و موسوی (۱۳۷۹) در مقاله خود تحت عنوان تابع عرضه مسکن در ایران، به برآورد تابع عرضه مسکن بخش خصوصی با استفاده از رهیافت عرضه لوکاس برای دوره ۱۳۶۳ تا پایان ۱۳۷۷ پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که عرضه طی این دوره بیشتر تحت تاثیر دو عامل اصلی یکی قیمت مسکن و دیگری هزینه فرصت است که به ترتیب کشش قیمتی مسکن نسبت به هزینه فرصت ۳.۹۶ و ۳.۵- به دست آمده است. بالا بودن کشش عرضه مسکن نسبت به قیمت نشان‌دهنده این است که مشکل اصلی رکود بازار مسکن در دوران فوق به دلیل کمبود تقاضای موثر می‌باشد.

محمد تقی زارع (۱۳۷۳) در مطالعه خود تحت عنوان برآورد کشش‌های قیمتی و جانشینی نهاده‌های تولید که در بخش ساختمان ایران انجام شده است، به برآورد کشش‌های قیمتی و جانشینی نهاده سرمایه، نیروی‌کار، سیمان و فولاد پرداخته است. وی با فرض تفکیک‌پذیری ضعیف از توابع تولید و هزینه برروی چهار نهاده تولید مسکن متمرکزشده است که عبارتند از سیمان، فولاد، سرمایه (ماشین‌آلات ساختمانی) و نیروی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

کار. در این پژوهش از روش هزینه استفاده شده است و تابع هزینه ترانزلوگ در نظرگرفته شده است. تابع هزینه بخش ساختمان و سهم‌های هزینه هریک از این چهار نهاده به روش رگرسیون ظاهرا نامرتبط تکراری برآورد گردیده‌اند و سپس کشش‌های قیمتی و جانشینی عوامل محاسبه شده‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند که کشش‌های جانشینی و قیمتی عوامل تولید نسبتا پایین هستند. سیمان و فولاد و نیز نیروی کار و سرمایه در ساختمان‌سازی مکمل یکدیگر هستند. علاوه بر این نتایج، این پروژه نشان می‌دهد تابع تولید ساختمان در ایران همگن یا هموتتیک نیست و بازده نسبت به مقیاس افزایشی است.

۲-۳. مطالعات خارجی

آلفلد[1] و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از روش تخمین رگرسیون، کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر پیتسبورگ را برابر با ۰/۹۴۷ برآورد کرد. .آن‌ها نشان دادند که تخمین‌های رگرسیونی بدون لحاظ بعد فضا می‌تواند باعث تورش کشش به سمت پایین شود در حالی که کشش جانشینی نزدیک به عدد واحد است. برای نشان دادن این مساله آن‌ها از رگرسیون وزنی جغرافیایی، کشش جانشنی را ۱/۰۹ برآورد نمودند.

هیلبر۲ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به ارزیابی رابطه میان عرضه مسکن و سرمایه اجتماعی پرداخته است. وی با مطالعه جامعه، پی به وجود رابطه مثبت میان مالکیت فردی مسکن و سرمایه‌گذاری بر روی سرمایه اجتماعی برده است. نتایج نشان می‌دهد که بحث سرمایه اجتماعی موجب محدودیت‌هایی در انعطاف‌پذیری مسکن شده است. نکته قابل توجه در این پژوهش این است که محقق به طور کامل اثر افزایش سرمایه اجتماعی را بر کاهش هزینه مبادله در بازار مسکن لحاظ نکرده است.

ارل و گوزل (۲۰۰۶) به برآورد کشش جانشینی زمین و سرمایه با استفاده از اطلاعات مقطعی برای ساختمان‌های مسکونی تکمیل شده، در سال ۲۰۰۰ و برای شهر آنکارا پرداخته‌اند. آن‌ها برای برآورد کشش جانشینی از دو تابع تولید CES (کشش جانشینی

1 . Ahlfeld
2. Hilbert

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

ثابت) و VES (کشش جانشینی متغیر) استفاده کرده‌اند. دراین تحقیق فرض شده است که تولید مسکن دارای بازار رقابت کامل می‌باشد و زمین و غیر زمین داده‌های اصلی برای تولید مسکن هستند.

دیویدوف[1] (۲۰۰۵) مدلی برای برآورد قیمت زمین و مسکن شهری ارائه داد. وی قیمت مسکن را تابعی از متغیرهایی نظیر شاخص قیمت سهام، شاخص قیمت زمین و سرمایه‌گذاری جدید در بخش مسکن می‌داند و اقدام به بررسی تاثیر این متغیرها بر قیمت مسکن می‌کند. نتایج نشان‌دهنده حساسیت قیمت مسکن به شوک‌های متغیرکلان اقتصادی است. عدد نسبتا بزرگ و معنی‌دار کشش قیمت مسکن نسبت به دستمزدها، کشش کوچک و منفی قیمت مسکن نسبت به نرخ های بهره واقعی و کشش قیمتی منفی معنی دار مسکن نسبت به ارزش سهام قابل توجه است.

مالپزی[2] (۲۰۰۲) در مطالعه خود تحت عنوان آیا مالیات بر درآمد مسکن عرضه مسکن را فزایش می‌دهد، به ارزیابی رابطه بین عرضه مسکن و پرداخت یارانه به تولیدکنندگان پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که ساختار جمعیتی و شهرنشینی و رشد جمعیت عوامل بسیار مهم در عرضه مسکن است و اجرای سیاست کاهش مالیات بر افزایش عرضه مسکن، از طریق جایگزین‌شدن خانه‌های یارانه‌ای به جای خانه‌های عرضه شده توسط بخش خصوصی خنثی شده و منجر به افزایش عرضه مسکن نمی‌شود. نکته قابل توجه در این پژوهش این است که محقق تنها واحدهای مسکونی ساخته شده در طول یک دوره را مدنظر قرار داده است درصورتی که مسکن یک کالای بادوام بوده و عرضه آن به معنی عرضه واحدهای مسکونی ساخته شده در طول این دوره و دوره های گذشته است.

جوزف گیورکو و ریچارد وُید (۲۰۰۰) در مطالعه ای تحت عنوان "کشش قیمتی تقاضا برای زمین‌های مسکونی" به برآورد کشش قیمتی تقاضا برای زمین‌های مسکونی با

1. Davidoff
2. Malpezi

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

استفاده از روش OLS برای شهر فیلادلفیا پرداخته‌اند که در این مقاله کشش قیمتی تقاضا برابر ۱/۶- شده است.

راجر کینکر[1] (۱۹۷۲) به برآورد کشش جانشینی بین زمین و سرمایه بر اساس تابع تولید CES برای دوره ی ۱۹۶۴ تا ۱۹۶۶ در میشیگان پرداخته است. با بررسی رابطه متقابل بین شدت استفاده از زمین و قیمت زمین امکان برآورد کشش جانشینی زمین و سرمایه در مسکن وجود دارد. بر اساس این فرض که قیمت زمین به طور چشمگیری از مرکز شهرها کاهش می‌یابد، تابع قیمت مسکن به دست می‌آید.

اسمیت (۱۹۶۹) با استفاده از داده‌های دوره زمانی ۱۹۶۶-۱۹۶۹ شهر آن آربور[2] در میشیگان ایالات متحده اقدام به برآورد کشش جانشینی زمین و سرمایه کرد و این مقدار را ۰/۷ برآورد نمود. داده‌های او شامل ۱۳۹ مشاهده در متغیرهای ارزش دارایی‌ها، اندازه زمین بکار رفته در ساختمان و ارزش زمین بکار رفته در ساختمان بود. شهر آن آربور در دهه ۱۹۶۰ دارای ۶۰ تا ۱۰۰ هزار نفر جمعیت داشته است که نشان‌دهنده ویژگی‌های یک شهر میانی است[3].

با توجه به پیشینه پژوهش در ایران این کار در سطح کلان و برای کل کشور بررسی شده است و به محاسبه کشش جانشینی پرداخته شده است. اما در پژوهش حاضر این کار در سطح خرد و برای یک شهر میانی انجام گرفته است.

۴. قلمرو مطالعه

جمعیت شهرستان دورود در سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۷۴/۵۰۸ نفر گزارش شده‌است و از نظر جمعیت بعد از خرم‌آباد و بروجرد سومین شهر پرجمعیت لرستان است که جزء شهرهای میانی به حساب می‌آید. دورود در دامنه رشته کوه زاگرس و در نزدیکی اشترانکوه قرارگرفته است و اگر چه از نظر جمعیت سومین شهر استان به حساب می‌آید اما از نظر مساحت بعد از

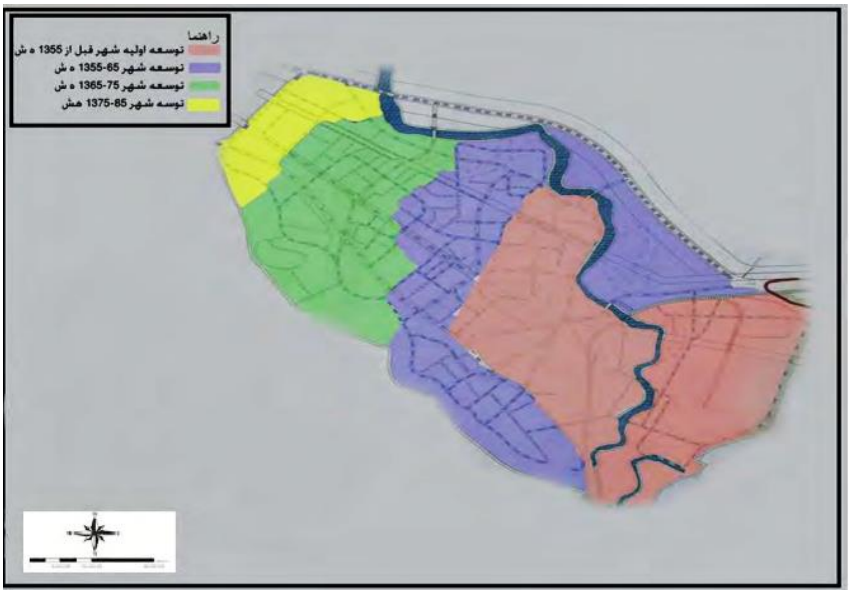
1. Roger Koenker
2. Ann Arbor

۳. جمعیت این شهر در سال ۲۰۱۶ برابر ۱۲۰ هزار نفر بوده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

رومشکان، کم‌ترین مساحت را در استان دارد که به علت کمبود زمین مسکونی دارای مشکلاتی برای رشد صنعت ساختمان‌سازی و همچنین توسعه شهر می‌باشد. این موضوع بلندمرتبه‌سازی و رشد عمودی شهر، انجام مطالعات در خصوص جایگزینی زمین و مسکن در شهر را ضروری کرده است. از این‌رو داشتن دانش و آگاهی در مورد کشش جانشینی نهاده-های زمین و غیرزمین می‌تواند به حل بخشی از مشکلات شهری دورود کمک کند.

سیر تحولات کالبدی شهر دورود در شکل۱ نمایش داده شده است. توسعه شهر دورود در سه مرحله اتفاق افتاده است. در مرحله اول هسته مرکزی شهر در جهت شمال شرق، شمال، غرب و جنوب غرب توسعه یافته است. این مرحله از توسعه شهری در دوره ۶۵-۱۳۵۵ اتفاق افتاده است. در مرحله دوم توسعه شهر دورود در دوره زمانی ۷۵-۱۳۶۵ در جهت غرب و شمال غرب اتفاق افتاده است و مرحله سوم گسترش شهری شهر دورود در دوره زمانی ۸۵-۱۳۷۵ در همان جهت قبلی، یعنی در جهت شمال غربی رخ داده است.



شکل۱. نقشه کالبدی تحولات شهر دورود ۸۵ – ۱۳۵۵

ماخذ: نامداری دره دنگ، سجاد، ۱۳۹۱

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

۵. تصریح الگوی تجربی

فرض می‌شود یک تولیدکننده نوعی در بازار مسکن دارای تابع تولیدی به شکل زیر است که در آن مقدار فیزیکی تولید مسکن، Q با ترکیب دو نهاده زمین، L و سایر نهاده غیرزمین، N به دست می‌آید. در اینجا فرض می‌شود نهاده N شامل هر نهاده غیر از مسکن از جمله نیروی‌کار، مصالح ساختمانی، سرمایه موردنیاز و ... است که به طور ضمنی فرض می‌شود این نهاده‌ها همگن و قابل جمع هستند. بنابراین سرجمع این نهاده‌ها نهاده مرکب[1] یا سرمایه نامیده می‌شود.

$$Q = F\left(L, K\right) \qquad (۱)$$

همچنین فرض می‌شود تولید نهایی نهاده زمین و عامل مرکب مثبت و نزولی است، به این معنا که $F_L{}'$ و $F_L{}'$ هر دو مثبت بوده و $F_L{}''$ و $F_L{}''$ منفی است. با فرض حداکثرسازی سود توسط تولیدکننده و شرط وجود تعادل رقابتی در صنعت ساختمان‌سازی شرایط مرتبه اول به شکل زیر است.

$$pF_L{}' = r \qquad (۲)$$

$$pF_N{}' = n$$

$$pQ = rL + nN$$

که در آن p، r و n به ترتیب بیانگر قیمت محصول (هر متر مربع فضای مسکونی)، نرخ اجاره زمین و هزینه سرمایه است. مطابق با ارل و گوزل (۲۰۰۶) فرض می‌شود تابع تولید همگن از درجه یک بوده و دارای کشش جانشینی ثابت در سطح دامنه مشاهدات می‌باشد. براین اساس برای یافتن کشش جانشینی زمین و سرمایه باید درصد تغییرات $\frac{N}{L}$ نسبت به $\frac{F_L{}'}{F_N{}'}$ در طول منحنی تولید یکسان بدست آید، با توجه به مفروضات بالا برای یک بنگاه حداکثرکننده سود که با بازارهای رقابتی مواجه است نسبت $\frac{F_L{}'}{F_N{}'}$ برابر با نسبت $\frac{r}{n}$ می‌باشد. بنابراین با توجه به مفروضات صورت گرفته، می‌توان کشش جانشینی زمین و سرمایه را به عنوان پارامتر شیب معادله رگرسیونی زیر در نظرگرفت.

1. Composed factor

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

$$Log\left(\frac{N}{L}\right) = \alpha + \beta Log(\frac{r}{n}) \qquad (۳)$$

که در آن α عرض از مبدا و β کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید است. با اضافه کردن جزء $Log(n)$ به دو طرف معادله بالا، رابطه زیر بدست می‌آید.

$$Log\left(n\frac{N}{L}\right) = \alpha + \beta Log(r) + (1-\beta)Log(n) \qquad (۴)$$

که با به‌کارگیری رابطه قید بودجه داریم:

$$Log\left(\frac{pQ-rL}{L}\right) = \alpha + \beta Log(\mathrm{r}) + (1-\beta)Log(n) \qquad (۵)$$

معادله بالا را می‌توان به عنوان رابطه‌ای تفسیرکرد که ارزش ریالی ساختمان به‌کارگیری شده در ساختمان را با اجاره‌بهای زمین و قیمت سایر نهاده‌های غیرزمین نشان می‌دهد. معادله بالا با در نظر گرفتن یک جنبه فضایی از عوامل غیر زمین قابل ساده‌سازی بیشتر است. به عبارت دیگر اگرچه اجاره‌بهای زمین در سطح فضا تغییر می‌کند و منحنی آن با فاصله گرفتن از مرکز شهر نزولی است، اما سایر نهاده‌های غیر زمین مانند نیروی‌کار و مصالح ساختمانی به دلیل اینکه دارای تحرک بالایی در شهر است، نوسانات فضایی بسیار کمی دارد که می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. علاوه بر این سرمایه قطعا در سطح فضا دارای قیمت‌های یکسانی است. بنابراین با فرض ثبات قیمت نهاده‌های غیر زمین در سطح فضا (موث[1]، ۱۹۶۹) می توان $Log(n)$ را از معادله حذف کرد. با افزودن جزء خطا، معادله بالا به صورت یک مدل رگرسیونی نوشته می‌شود.

$$Log\left(\frac{pQ-rL}{L}\right) = \alpha + \beta Log(\mathrm{r}) + u \qquad (۶)$$

که در آن $\alpha = (1-\beta)\mathrm{Log(n)}$ است و u جزء خطا با توزیع نرمال، میانگین صفر و واریانس ثابت با تمام ویژگی‌های لازم برای تخمین یک معادله رگرسیونی به روش OLS. در این معادله انتظار آن است که ضریب β مثبت باشد. به این معنا که با افزایش قیمت زمین نسبت به سرمایه، سرمایه تحت تصمیم و انتخاب تولیدکننده ساختمان، جانشین زمین شود.

1. Muth

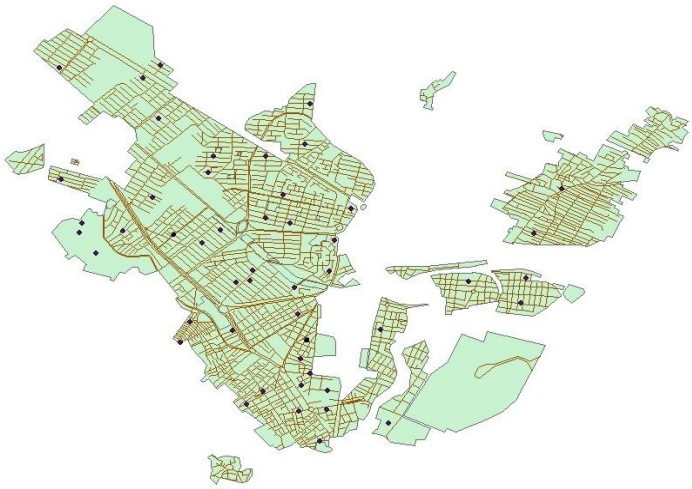
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

با این حال ۳ نوع خطا ممکن است در مدل وجود داشته باشد، ۱) وجود رانت کارآفرینانه، به جای رانت ریکاردویی، ۲) تولیدکننده‌ها ممکن است به درستی دریافتی نهایی خود را با قیمت‌های نهاده‌ها تعدیل نکنند، ۳) وجود خطا در اندازه‌گیری متغیرها که همه آن ها در جزء خطا قرار می‌گیرد.

۱-۵. تخیمن و تفسیر نتایج

برای داده‌های معادله رگرسیونی بالا با استفاده از شیوه نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای، اطلاعات ۵۰ ساختمان جمع‌آوری شده است که به منظور بررسی توزیع آماری از آزمون جارک برا استفاده شده است که همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، تایید می-کند داده‌ها به صورت نرمال توزیع می‌شوند. علاوه بر این از آزمون نکویی برازش با استفاده از آزمون رمزی رسیت نیز استفاده شده که با احتمال بالای ۵ درصد نشان دهنده این موضوع است که مدل به خوبی برآورد شده است. نتایج این آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل، قیمت زمین (r)، میزان زمین به‌کار رفته در ساختمان (L) و ارزش ساختمان (pQ) در سال ۱۳۹۷ بوده است. قیمت زمین و میزان زمین به‌کاررفته در ساختمان با مراجعه به بنگاه معاملات املاک پرسیده شده است و برای محاسبه ارزش ساختمان منهای زمین، مقدار زیربنای ساختمان در قیمت هر متر مربع ساختمان ضرب شده است. پراکنش داده‌های شهر دورود در شکل ۲ ترسیم شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]



شکل۲. پراکنش مشاهدات در سطح شهر دورود

تخمین با استفاده از نرم افزار Eviews9 صورت گرفته و نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود ضرایب تخمین زده شده به صورت جزئی و معادله بصورت کلی معنادار بوده و تخمین دارای قدرت توضیح‌دهندگی بالایی است. همچنین آماره دوربین واتسون به نحوی است که نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی جملات پسماند است. هرچند وجود خودهمبستگی سریالی در داده‌های مقطعی کمتر بروز می‌کند اما وجود ناهمسانی واریانس ممکن است برای تخمین در داده‌های مقطعی مشکل‌ساز شود. نتایج آزمون واریانس ناهمسانی در جدول شماره (۲) ارائه شده است. برای بررسی واریانس ناهمسانی که ممکن است در داده‌های مقطعی خود را نشان دهد، از آزمون بروش-پاگان- گادفری، هاروی و گلسر استفاده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، با توجه به ارزش احتمال پایین هر سه آزمون، فرض صفر مبنی بر عدم وجود مشکل واریانس ناهمسانی در هیچ کدام رد نمی‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

جدول۱. نتایج تخمین معادله رگرسیونی

ضریب	مقدار ضریب	انحراف معیار	آماره t	ارزش احتمال
عرض از مبدا	-۰/۴۲*	۰/۰۵۲	-۸/۰۸	۰/۰۰۰
قیمت زمین	۱/۰۴*	۰/۰۰۷	۱۴۴/۵	۰/۰۰۰
ضریب تعیین	۰/۹۹			
آماره F (prob)	۲۰۸۹۳ (۰/۰۰۰)			
اماره دوربین واتسون	۱/۹۹			

*: در سطح ۰/۹۹ اطمینان معنادار است.

جدول۲. بررسی فروض کلاسیک

آزمون	مقدار آماره F	ارزش احتمال
بروش-پاگان-گادفری	۰/۵۶	۰/۴۵
هاروی	۰/۷۶	۰/۳۸
گلسر	۰/۷۰	۰/۴۰
رمزی	۲/۳۴	۰/۰۸
جارک برا	۰/۹۰	۰/۶۳

مطابق با تخمین الگوی تحقیق می‌توان نتیجه گرفت کشش جانشینی سرمایه به جای زمین در تولید مسکن در شهر دورود به عنوان یک شهر میانه و نسبتا تک مرکزی برابر ۱/۰۴ می‌باشد به این معنا که یک درصد افزایش در نسبت قیمت زمین به سرمایه باعث افزایش ۱/۰۴ درصدی در نسبت بکارگیری سرمایه به زمین می شود به این معنا که با افزایش قیمت نسبی زمین تولید کنندگان ترجیه می دهند سرمایه را جایگزین زمین کنندو از نهاده زمین کمتری در تولید فضای مسکونی استفاده کنند. توضیحات اینکه اگر بازار کاملی را برای مسکن در نظر بگیریم می‌توان گفت با یک درصد افزایش نسبت قیمت زمین به سرمایه، به‌کارگیری سرمایه به جای زمین با یک درصد افزایش مواجه می‌شود. به عبارتی اگر در

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

بازار، قیمت زمین نسبت به مواد ساختمانی افزایش داشته باشد به ازای هر درصد افزایش، تولیدکنندگان به همان اندازه تمایل دارند از مواد ساختمانی و سرمایه بیشتری به جای زمین استفاده کنند. نتیجه این رفتار تعادلی این است که در مناطقی که قیمت ساختمان بیشتر است، ارتفاع ساختمان‌ها به طور متوسط بیشتر خواهدبود و یا اگر پویایی قیمت‌های زمین و سرمایه به نحوی تغییرکند که زمین با افزایش قیمت مواجه شود، ارتفاع ساختمان‌های شهر میانی دورود در نتیجه بهینه‌یابی تولیدکنندگان با افزایش مواجه خواهدشد.

ضریب کشش جانشینی سرمایه به‌جای زمین از آنجا اهمیت دارد که در ضمن خود درباره ساختار فضایی شهر نیز اظهارنظر می‌کند. به عبارتی اگر فرض شهر تک مرکزی برای شهر دورود صادق باشد، با نزدیک شدن به مرکز شهر، انتظار می‌رود سرمایه جانشین زمین شود و با ارتفاع بیشتر ساختمان‌ها در محدوده مرکز شهر روبرو شویم. بطور معکوس با فاصله گرفتن از مرکز شهر، انتظار آن است با توجه به کشش جانشینی ۱ درصد سرمایه به جای زمین، اندازه زمین افزایش یابد و در عوض ارتفاع ساختمان‌ها کاهش یابد. اگر اطلاعات کافی درباره منحنی فضایی قیمت زمین وجود داشته باشد می‌توان میزان افزایش ارتفاع ساختمان‌ها به ازای فاصله گرفتن از مرکز شهر را به دست آورد.

۶. جمع بندی و پیشنهادها

بسیاری از جنبه‌های منحصر به فرد کالای مسکن، باعث شده است تحلیل این بازار با سایر بازارها متفاوت باشد اما همچنان فرایند تولید مسکن مانند سایر کالاها از ترکیب برخی نهاده‌ها پدید می‌آید و تولیدکننده مسکن مانند سایر تولیدکنندگان به دنبال حداکثرسازی سود است. یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد کالای مسکن ناهمگونی و تنوع خدماتی است که هر مسکن ارائه می‌دهد. اقتصاددانان برای رفع این مشکل در تحلیل‌های خود از شاخص خدمات مسکونی استفاده می‌کنند همچنین برای سادگی مجموعه مواد ساختمانی به کار رفته در ساختمان را با شاخص سرمایه نشان می‌دهند بنابراین در تابع تولید مسکن دو نهاده سرمایه و زمین با یکدیگر ترکیب شده و خدمات

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

مسکونی را به دست می‌دهد. در این مطالعه شهر دورود به عنوان یک شهر میانی انتخاب شد و داده‌ها به صورت مشاهده‌ای برای سال ۱۳۹۷ جمع آوری شدند. نتایج نشان داد کشش جانشینی زمین و سرمایه در تولید مسکن در شهر دورود واحد است. به این معنا که با یک درصد تغییر در نسبت قیمت ها، جانشینی نهاده‌ها به اندازه یک درصد صورت می-گیرد. با توجه به اینکه کشش جانشینی برابر واحد به دست آمده است نه می توان گفت رفتار تولیدکنندگان برای جانشین سازی سرمایه به جای زمین نه با حساسیت بالایی مواجه است (با کشش) و نه با حساسیت پایین (کم کشش).

با استفاده از کشش جانشینی زمین و سرمایه همچنین می توان در رابطه با ساختار فضایی شهرها نیز اظهارنظر کرد. از آنجا که در شهرها خصوصا شهرهای تک هسته ای با شیب کاهنده قیمت زمین مواجه هستیم و هرچه از مرکز شهر فاصله می گیریم قیمت زمین با کاهش مواجه می شود، بنابراین هرچه کشش جانشینی زمین و سرمایه بیشتر باشد این امر دلالت بر این دارد که با فاصله گرفتن از مرکز شهر کاهش سریع‌تر در ارتفاع ساختمان‌ها رخ می دهد و بر عکس هرچه کشش جانشینی پایین تر باشد به خاطر حساسیت پایین تولیدکنندگان نسبت به تغییرات قیمت زمین، ارتفاع ساختمان ها با شیب کمتری تغییر می کند. معمولا شهرهای فشرده دارای کشش جانشینی بیشتر و شهرهای پهن دارای کشش جانشینی کمتری می باشند. از آنجایی که کشش جانشینی در شهر دورود واحد شده است بنابراین می توان گفت شدت فشردگی و گستردگی فضایی شهر دو رود متناسب با جمعیت آن بوده و در حد متوسط است. علاوه بر نتایج شناختی که این پژوهش در اختیار قرار می دهد، می توان برخی پیشنهادات سیاستی نیز از آن بدست آورد. با توجه به تمایل و انگیزه تولید کنندگان برای نحوه جانشین سازی نهاده ها، شهرداری می تواند بر اساس این انگیزه ها اقدام به تهیه طرح جامع و طرح تفصیلی و همچنین سیاست گذاری برای تعیین ارتفاع ساختمان ها در مناطق مختلف شهر دورود دهد به نحوی که مطابق با انگیزه و ترجیحات تولیدکنندگان باشد. همچنین تولیدکنندگان و شرکت های تولید کننده مسکن

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

می توانند بر اساس این نتایج اقدام به طراحی و ساخت ساختمان های مسکونی در شهر دورود بپردازند.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش، عدم دسترسی کتابخانه‌ای به اطلاعات همه املاک مسکونی در شهر دورود بوده است. همچنین عدم پوشش املاک تجاری در مطالعه می‌تواند نتایج بهتری را در اختیار محققین قراردهد. بنابراین از جمله پیشنهادات پژوهشی افزایش دایره شمول املاک مورد مشاهده به املاک تجاری است. همچنین محاسبه کشش جانشینی برای دوره‌های زمانی مختلف تا بتوان از طریق مقایسه این شاخص، نسبت به فشردگی یا گسترش فضایی شهرها اظهار نظرکرد. پیشنهاد می‌شود دایره شمول شهرها نیز به شهرهای کوچک، و شهرهای بزرگ و کلان شهرها افزایش یابد تا از طریق تحلیل مقایسه‌ای بین شهرها در رابطه با رفتار تولیدکنندگان و همچنین ساختار فضایی انواع شهرهای مختلف اظهار نظر کرد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از همکاری صمیمانه تمام کسانی که با ارائه اطلاعات و نکات علمی مفید، پژوهشگران را در تدوین و نگارش مقاله یاری نمودند، تشکروقدردانی می‌نمایند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

منابع و مآخذ

- Arman, A, & Azari Beni, B. (2019). The Effects of the Housing Shock on Income Dynamics in Iran: an Application of Data Pseudo-Panel. 9 (34) : 7-30 (in Persian).
- Blackorby, C., & Russell, R. (1975). The Morishima Elasticity of Substitution, Discussion. Economics, University of California, San Diego. 1-75.
- Davidoff, Th. (2005). A house price is not a home price: land structures and the Macro economy, Hass University of business.
- Erol, I., & Guzel, A. (2006). The elasticity of capital – land substitution in the housing construction sector of e rapidly urbanized city. Evidence from Turkey, Review of urban & Regional development studies. 18(2) : 85-101.
- Frondel, M. (2010). Substitution elasticities: A theoretical and empirical comparison, Discussion Paper.
- Gabriel M, A., & Daniel P, M. (2014). New estimates of the elasticity of substitution of land for capital.
- Ghaderi, J. (2003). Estimation of housing demand in urban areas of Iran. Journal of Economic Research Tarbiat Modares University. (2) :112-134 (in Persian).
- Gholizade, A., Noroozonejad, M. (2019). Dynamics of Housing Prices and Economic Fluctuations in Iran with the Approach of Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE). 9(36) : 37-74 (in Persian).
- Hilber, C. (2010). New housing supply and the dilution of social capital. Journal of Urban Economics, 67(3) : 419- 437.
- Khalili Araghi, M., & Mousavi, S. (2000). A Housing Supply Function for Iran. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 35(2), 1-29 (in Persian).
- Khoshakhlagh, R., Farahmand, S., Gharakhani, S., & Gharakhani Dehsorkhi, S. (2016). An Estimation of Housing Supply Function for Urban and Rural areas in Isfahan province (1991-2011). *Urban Economics*, 1(1), 37-53 (in Persian).
- Koenker, R. (1972). An empirical note on the elasticity of substitution between land and capital in a monocentric housing market. Journal of regional science. 12(2).
- Malpezi, S., & Vandell, K. (2002). Does the low-income housing tax credite increase the supply of housing? Journal of Housing Economics, 11(4) : 360-380.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

- McDonald, J., Daniel P, M. (2010), Urban Economics and Real Estate: Theory and Policy, 2nd Edition, Wiley.
- Mehregan, N., Tartar, M. (2014). Short-term and long-term effects of costs on housing prices in Tehran. Quarterly Journal of Housing Economics. 50: 45-68 (in Persian).
- Rondinelli, D.A. (1983). Secondary Cities in Development Countries. Policies for Diffusing Urbanization.
- Revankar, N. (1971). A class of variable elasticity of substitution production functions. Econometric. 39(1) : 61-71.
- Shakarami, Z., Yarmohamadian, N., & Hayatnia, A. (2018). Estimating the Elasticity of Substitution of Land and Capital in the Production of Housing (Case Study Ilam City). M.A. Thesis on Urban Economics. Art University Of Isfahan (in Persian).
- Smith, R. (1969). Spatial Dynamics in Multi-Family Housing Investment Behavior: A Case Study of Ann Arbor, Michigan," unpublished. M.A. thesis in City Planning, University of Michigan.
- Sohaili, K., Fattahi, S., & Ovaisi B. (2014). A Survey of Factors Affecting Fluctuations of Housing Prices in Kermanshah. Journal of Economic Research Tarbiat Modares University. 14 (2) :41-67 (in Persian).
- Thisse, Jacques-Francois. (2016). The Competitive Paradigm in Spatial Economics. SRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2844139.
- Varian, H. (2008). Microeconomic Analysis. Translated by Seyed Reza Hosseini, Ney Publications, Tehran (in Persian).
- Zare, M. (1994). Estimation of substitution and price elasticities of steel and cement in the construction sector of Iran. M.A. Thesis on Economics. Shahid Beheshti University (in Persian).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

پیوست ۱. آزمون تخمین

Dependent Variable: LOG(Y)
Method: Least Squares
Date: 03/03/18 Time: 17:38
Sample: 1 50
Included observations: 50

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-8.083173	0.051885	-0.419397	C
0.0000	144.5448	0.007199	1.040512	LOG(X)

6.978605	Mean dependent var	0.997708	R-squared
1.244966	S.D. dependent var	0.997660	Adjusted R-squared
-2.742382	Akaike info criterion	0.060222	S.E. of regression
-2.665901	Schwarz criterion	0.174081	Sum squared resid
-2.713257	Hannan-Quinn criter.	70.55955	Log likelihood
1.931447	Durbin-Watson stat	20893.19	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

پیوست ۲. آزمون نکویی برازش با استفاده از آزمون رمزی رسیت

Ramsey RESET Test
Equation: EQ02
Specification: LOG(Y) C LOG(X)
Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 4

	Value	df	Probability
F-statistic	2.346187	(3, 45)	0.0854
Likelihood ratio	7.266125	3	0.0639

F-test summary:

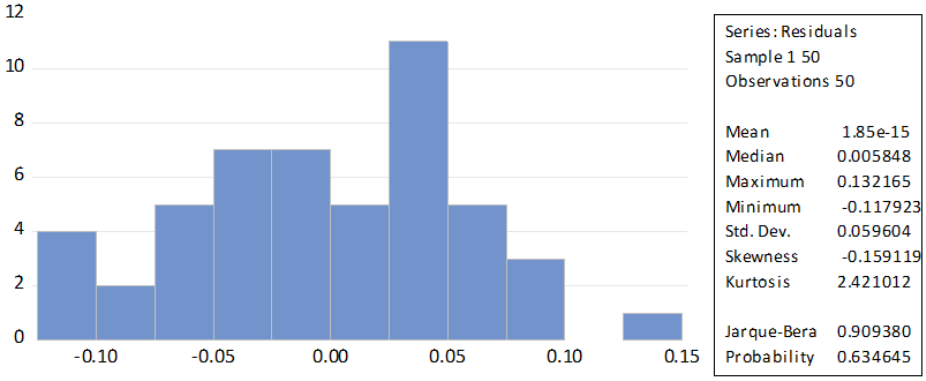
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.023546	3	0.007849
Restricted SSR	0.174081	48	0.003627
Unrestricted SSR	0.150535	45	0.003345

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	70.55955
Unrestricted LogL	74.19261

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

پیوست ۳. آزمون بررسی توزیع آماری با استفاده از آزمون جارک برا



[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.3.7]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.231]

Estimating Elasticity of Substitution between Land and Capital in a Median City (City of Dorud as a Case Study)

Naser Yarmohammadian[1], Bahar Salarvand[2]

Received: 2020/04/13 Accepted: 2020/09/23

Abstract

Some unique characteristics of housing goods such as spatial dependency, heterogeneity and durability make housing market analysis different from ordinary goods. However principles in ordinary goods market such as profit maximization are used by developer in housing market. one of the housing market characteristic is that land as a most important input for housing services production has low demand elasticity because of its scarcity. This always makes housing services developer in housing market to substitute capital (construction materials) instead of land. In economics, for demonstrating this kind of substitution, elasticity of substitution is used. Since land has a local market and the intensity of scarcity in cities is different so there are different numbers for elasticity of substitution in different cities and regions. This paper is trying for estimating elasticity of substitution n a median city by gathering data survey. The results show elasticity of substitution between land and capital in housing services production in city of Dorud is 1/04 percent in 2018.

Keywords: Elasticity of Substitution, Land and Capital, Housing Services, Median City, Dorud.

JEL Classification: D24 ،E22

1. Assistant Professor, Department of Economics and Entrepreneurship, Faculty of Research Excellence in Art and Entrepreneurship, Art University of Isfahan
Email: n.yarmohamadian@aui.ac.ir
2. Ph.D Student of Urban Economics, Art University of Isfahan (Corresponding Author), Email: Bahar.salarvand@gmail.com