برآورد و تحلیل کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر خرم‌آباد و تأثیر آن بر توسعه شهری*

حسین دالوندفر[۱]، علی حسنوند[۲]، محمد جعفری[۳]

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
[۲] استادیار علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران (نویسنده مسئول: hasanvand.al@lu.ac.ir)
[۳] دانشیار علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی، تهران، ایران

مطالعه موردی
تاریخ دریافت:1405-01-31
تاریخ بازنگری: 1405-03-18
تاریخ پذیرش:1405-03-21

چکیده

ویژگی‌های منحصربه‌فرد مسکن در کنار ضروری بودن سرپناه و جایگاه ویژه آن در اقتصاد کلان، مسکن را به یکی از مهم‌ترین کالاهای تولیدی هر اقتصاد تبدیل کرده است. از این رو، شناخت نحوه به کارگیری نهاده‌های تولید مسکن به‌ویژه زمین و سرمایه و درک واکنش سازندگان مسکن در مواجه با تغییرات نسبی قیمت نهاده‌ها از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. کشش جانشینی نهاده‌های زمین و سرمایه شاخصی است که انعطاف‌پذیری تولیدکنندگان را در مواجه با تغییر قیمت نهاده‌ها نشان می‌دهد. پژوهش حاضر با هدف برآورد کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر خرم‌آباد انجام گرفت. روش تحقیق توصیفی – تحلیلی و ماهیت آن کاربردی است. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۱۰ بلوک محدوده شهری خرم‌آباد بوده که پس از بازبینی تعداد آن‌ها به ۱۰۰ بلوک تقلیل یافت. داده‌های پژوهش در سال ۱۴۰۳ و به صورت میدانی و به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای جمع‌آوری گردید. کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای توابع CES و VES در سطح کل شهر، مرکز شهر و حاشیه شهر تخمین زده شد. یافته‌ها نشان داد که کشش جانشینی در تمامی برآوردها کمتر از یک است. این نتیجه بیانگر آن است که در پاسخ به افزایش نسبی قیمت زمین، ارتفاع ساختمان‌ها (به عنوان نمادی از شدت سرمایه) با درصد کمتری افزایش می‌یابد و سرمایه جایگزین محدودی برای زمین در تولید مسکن شهر خرم‌آباد محسوب می‌شود.

کلیدواژه: شهر خرم‌آباد، کشش جانشینی، نهاده تولید مسکن، نهاده زمین، نهاده سرمایه.

* این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول در دانشگاه لرستان استخراج شده است.

juep.net

۱. مقدمه

ماهیت دوگانه مسکن به عنوان کالای مصرفی و سرمایه‌ای، همراه با ویژگی‌هایی همچون جایگزین‌ناپذیری در بعد مصرف، کشش‌ناپذیری عرضه، ناهمگونی و نرخ استهلاک پایین باعث شده است که مسکن کالایی منحصربه‌فرد شناخته شود (Hasanvand, 2024: 165). ضروری بودن آن به عنوان سرپناه و سهم قابل توجه آن در سبد هزینه خانوارها، مسکن را به یکی از اساسی‌ترین کالاهای تولیدی هر کشور تبدیل کرده است. مطابق گزارش مرکز آمار ایران، سهم هزینه‌های مسکن خانوارهای شهری از ۳۸ درصد در سال ۱۴۰۱ به ۴۳/۷ درصد در سال ۱۴۰۳ رسیده است (Statistical Center of iran, 2025: 50). این گزارش نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از خانوارهای ایرانی مجبورند برای تأمین هزینه‌های مسکن از سایر نیازهای ضروری خود تا حدودی صرف‌نظر کنند. افزون بر این، نحوه تصرف مسکن (ملکی یا اجاره‌ای) و موقعیت مکانی آن می‌تواند بر دارایی و ثروت، رفاه و حتی در ابعاد منزلت اجتماعی تأثیرگذار باشد (Gholizadeh et al., 2022: 107). در ابعاد کلان نیز، بخش مسکن به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی تلقی می‌شود؛ ویژگی‌هایی نظیر ارتباطات پیشین و پسین گسترده، پتانسیل بالا در اشتغال‌زایی، ظرفیت بالا در جذب نقدینگی و سهم قابل توجه در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، بخش مسکن را به عنوان یکی از عوامل محرک رشد اقتصادی تبدیل کرده است (Abbasinejad & Yari, 2009: 60).

اهمیت مسکن تنها به ابعاد اقتصادی آن محدود نمی‌شود؛ زیرا الگوی توسعه فیزیکی مسکن و نحوه استقرار آن در فضای شهری، پیامدهای مستقیمی بر توزیع جمعیت، محرومیت فضایی و کیفیت محیط زندگی دارد (Vasali Azarsharbyani et al., 2017: 3). بنابراین دولت‌ها سعی می‌کنند که با توجه به این بخش علاوه بر تأمین مسکن مناسب و افزایش رفاه اجتماعی، اهداف توسعه و اقتصادی خود را دنبال کنند (Manochehri & Gholizadeh, 2022: 186).

بر اساس گزارش منتشر شده مرکز آمار ایران، متوسط قیمت فروش هر مترمربع زمین و مسکن در محیط شهری از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ به ترتیب حدود ۸۳۲ و ۶۳۲ درصد افزایش قیمت داشته‌اند؛ همچنین شاخص قیمت نهاده‌های مسکونی نیز در سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ به ترتیب ۳۷/۱ و ۳۰ درصد رشد داشته است. چنین بی‌ثباتی در بازار مسکن، علاوه بر افزایش ریسک سرمایه‌گذاران، توان اقتصادی طبقات متوسط و کم برخوردار را تضعیف کرده و موجب کاهش رضایتمندی اجتماعی آن‌ها شده است (Statistical Center of iran, 2025: 127).

این نوسانات ضرورت توجه به تولید و عرضه مسکن و به ویژه استفاده بهینه از نهاده‌های تولید آن را مضاعف کرده است. در تولید مسکن دو نهاده زمین و سرمایه اهمیت دارند و سرمایه را می‌توان شامل هر نهاده‌ای غیر از زمین دانست (Epple et al., 2010: 2). این نهاده‌ها در فرایند تولید مسکن به‌صورت مکمل یا جانشینی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نوسان قیمتی و میزان عرضه آن‌ها ظرفیت تولیدی بخش‌های مختلف را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Sobhani Sabet & Manzoor, 2014: 158). با افزایش نسبی قیمت زمین، تولیدکنندگان مسکن سعی می‌کنند که با استفاده کمتر زمین و تزریق بیشتر سرمایه، ارتفاع ساختمان‌ها را افزایش دهند. در این زمینه، کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه به عنوان یک پارامتر حیاتی در تابع تولید مسکن بوده که نشان می‌دهد سازندگان مسکن در واکنش به نوسانات قیمت نهاده‌ها، تا چه حد تمایل دارند سرمایه را جایگزین زمین کنند. میزان این شاخص بر تراکم و ساختار فضایی شهر تأثیرگذار است؛ چراکه در مناطقی با کشش جایگزینی بالا، افزایش نسبی قیمت زمین، باعث به‌کارگیری بیشتر سرمایه شده و ایجاد ساختمان‌های مرتفع، عرضه مسکن جدید و افزایش تراکم را در پی دارد (Ahlfeldt & McMillen, 2014: 1). اما در مناطقی با کشش جایگزینی پایین، افزایش نسبی قیمت زمین باعث استفاده قابل توجه سرمایه نشده و تغییر چندانی در ارتفاع ساختمان‌ها ایجاد نمی‌کند. در چنین مناطقی، زمین به عنوان نهاده‌ای با قابلیت جایگزین محدود نقش تعیین کننده‌ای در تولید و قیمت نهایی مسکن دارد.

جایگاه ویژه مسکن در امور اقتصادی و اجتماعی همواره مورد توجه پژوهشگران، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی بوده است. با این حال، اگرچه مطالعات متعددی انواع کشش‌ها را در بازار مسکن مورد بررسی قرار داده‌اند، اما کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که فرایند تولید مسکن به‌شدت متأثر از نحوه ترکیب و استفاده از نهاده‌های زمین و سرمایه می‌باشد. محدودیت عرضه زمین شهری به عنوان یکی از چالش‌های اصلی تولید مسکن در کنار افزایش هزینه‌های ساخت، اهمیت بررسی قابلیت جایگزینی سرمایه به جای زمین را دو چندان کرده

juep.net

است (Bayat Sarmadi, 2008: 13). از طرف دیگر، بررسی میزان زیربنا و سطح زمین ساختمان‌های مسکونی امری ضروری است؛ چراکه بدون در دست داشتن آمار دقیق فعالیت‌هایی ساختمانی ارزیابی و اجرای برنامه‌های کلان از دقت لازم برخوردار نخواهد بود (Yarmohamadian & Salarvand, 2020: 233).

در همین راستا، بی‌توجهی به سازوکارهای ترکیب عوامل تولید و نادیده گرفتن قابلیت جانشینی میان زمین و سرمایه می‌تواند به اتخاذ سیاست‌های ناکارآمد و اتلاف منابع در حوزه مسکن را در پی داشته باشد. عدم درک صحیح از واکنش عرضه مسکن به تغییرات نسبی قیمت نهاده‌ها، منجر به برآورد نادرستی از نوسانات آتی قیمت مسکن شده و کارایی برنامه‌های مسکن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علاوه بر این، سیاست‌گذاری در حوزه تراکم شهری در مناطقی با کشش جایگزینی بالا، با بدون در نظر گرفتن این شاخص با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد؛ زیرا افزایش استفاده از سرمایه و بلندمرتبه‌سازی ساختمان‌ها در پاسخ به افزایش قیمت زمین، ممکن است فشار مضاعفی بر زیرساخت‌های شهری، شبکه حمل‌ونقل و خدمات عمومی وارد کرده و با افزایش تراکم، کیفیت زندگی شهری را کاهش دهد. در نهایت، استفاده از این شاخص علاوه بر درک بهتر رفتار تولیدکنندگان مسکن و تدوین سیاست‌های کارآمد جهت تخصیص منابع، می‌تواند به برنامه‌ریزان و دولتمردانی که هدف اصلی آن‌ها دستیابی به کنترل رشد شهری، افزایش بهره‌وری خدمات عمومی و دستیابی به توسعه پایدار شهری متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای است کمک کند.

در دهه‌های اخیر، شهرهای ایران با رشد جمعیت و توسعه کالبدی مواجه بوده‌اند. عواملی همچون رشد طبیعی جمعیت، رشد مهاجرت از روستاها به شهرها، تغییر ساختار خانوارها از حالت گسترده به هسته‌ای و تمرکز فعالیت‌های تجاری، خدماتی و رفاهی در شهرها، تقاضای مسکن شهری را افزایش داده است. این رشد تقاضا، باعث شده است که شهرها به سوی اراضی اطراف گسترش یابند. شهر خرم‌آباد، به عنوان یکی از شهرهای مرکزی کشور نیز از این تحولات مستثنی نبوده است؛ اما به علت ساختار طبیعی و توپوگرافی خاص این شهر از جمله قرارگیری در دره و محصور بودن در میان کوه‌ها، عرضه زمین محدود گردیده و امکان توسعه افقی شهر با مشکل مواجه شده است (Saraei et al., 2014: 51-53). افزایش رقابت جهت تصاحب زمین‌های شهری، در کنار عوامل مؤثر کلان اقتصادی فشار رو به بالایی را بر قیمت مسکن وارد کرده که به نوبه خود منجر به قیمت‌های بالاتر زمین شده است. با افزایش قیمت زمین، نهاده زمین در تولید مسکن نیز گران می‌شود و نتیجه بهینه‌یابی تولیدکنندگان مسکن، جایگزینی سرمایه به جای زمین و ساخت ساختمان‌های بلندتر است. پژوهش حاضر بر آن است که کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه را در شهر خرم‌آباد برآورد نموده و نشان دهد که افزایش ارتفاع ساختمان‌ها در مواجه با افزایش نسبی قیمت زمین با چه نرخی صورت می‌گیرد. وجه تمایز این مطالعه نسبت به اغلب پژوهش‌های صورت گرفته در به‌کارگیری همزمان دو تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) و متغیر (VES) است که امکان ارزیابی دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تری از میزان جایگزینی سرمایه به جای زمین ارائه می‌دهد. همچنین، نحوه ترکیب عوامل تولید علاوه بر کل شهر، در مرکز و حاشیه شهر نیز به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرد که امکان مقایسه تفاوت‌های فضایی در میزان جانشینی‌پذیری عوامل تولید در بخش‌های مختلف شهر را فراهم می‌سازد.

۲. مبانی نظری

۲.۱. *کشش‌ها در بازار مسکن*

کشش یکی از مفاهیم بنیادی در تحلیل‌های اقتصادی است که میزان حساسیت یک متغیر را نسبت به تغییرات متغیر دیگر اندازه‌گیری می‌کند. این مفهوم نقش مهمی در تحلیل رفتار مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان در بازارهای مختلف دارد و به اقتصاددانان کمک می‌کند تا نحوه واکنش عوامل اقتصادی نسبت به تغییرات قیمت‌ها، درآمد و سایر متغیرهای اقتصادی را بررسی کنند. در بازار مسکن نیز به دلیل ویژگی‌های خاص این بازار، تحلیل کشش‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. بازار مسکن از جمله بازارهایی است که با ویژگی‌هایی نظیر ناهمگنی واحدهای مسکونی، محدودیت عرضه زمین شهری، زمان‌بر بودن فرآیند ساخت‌وساز و تأثیرپذیری شدید از شرایط مکانی شناخته می‌شود. به همین دلیل بررسی انواع کشش‌ها می‌تواند درک دقیق‌تری از نحوه عملکرد این بازار و رفتار عرضه‌کنندگان و متقاضیان مسکن فراهم کند.

در ادبیات اقتصاد مسکن، انواع مختلفی از کشش‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کشش

قیمتی عرضه مسکن، کشش قیمتی تقاضای مسکن، کشش درآمدی تقاضا، کشش متقاطع تقاضا و کشش جانشینی نهاده‌های تولید اشاره کرد. هر یک از این شاخص‌ها ابعاد متفاوتی از رفتار بازار مسکن را تبیین می‌کنند و در مجموع چارچوبی تحلیلی برای بررسی سازوکارهای اقتصادی حاکم بر این بازار فراهم می‌آورند.

کشش قیمتی عرضه مسکن نشان می‌دهد که عرضه‌کنندگان تا چه اندازه نسبت به تغییرات قیمت مسکن واکنش نشان می‌دهند. اگر کشش عرضه بالا باشد، افزایش قیمت مسکن موجب افزایش قابل توجه در ساخت‌وساز و عرضه واحدهای مسکونی جدید می‌شود. در چنین شرایطی بازار از طریق افزایش تولید به سمت تعادل حرکت می‌کند. در مقابل، در شرایطی که کشش عرضه پایین باشد، عرضه مسکن نمی‌تواند به سرعت به افزایش تقاضا واکنش نشان دهد و در نتیجه بخش قابل توجهی از تعدیل بازار از طریق افزایش قیمت‌ها صورت می‌گیرد (Dehgan Tezerjani et al., 2021: 123). محدودیت زمین شهری، مقررات شهرسازی، هزینه‌های ساخت‌وساز و طولانی بودن دوره تولید مسکن از جمله عواملی هستند که می‌توانند موجب کاهش کشش عرضه در بازار مسکن شوند.

در کنار عرضه، کشش قیمتی تقاضای مسکن نیز یکی از شاخص‌های مهم در تحلیل رفتار بازار به شمار می‌رود. این کشش میزان حساسیت متقاضیان مسکن نسبت به تغییرات قیمت را نشان می‌دهد. از آنجا که مسکن به عنوان یکی از نیازهای اساسی خانوارها محسوب می‌شود، در بسیاری از موارد کشش قیمتی تقاضای آن نسبتاً پایین است؛ به این معنا که حتی در صورت افزایش قیمت، خانوارها همچنان نیازمند تأمین سرپناه هستند. با این حال در برخی بخش‌های بازار، به‌ویژه در شرایطی که تقاضای سرمایه‌ای در بازار مسکن افزایش می‌یابد، حساسیت تقاضا نسبت به تغییرات قیمت می‌تواند افزایش پیدا کند (Manochehri et al., 2024: 189).

کشش درآمدی تقاضای مسکن نیز برای بررسی رابطه میان درآمد خانوارها و میزان تقاضای آن‌ها برای مسکن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص نشان می‌دهد که با افزایش درآمد خانوارها، تقاضای آن‌ها برای مسکن تا چه اندازه افزایش می‌یابد. اگر کشش درآمدی بیشتر از یک باشد، مسکن به عنوان کالایی لوکس در نظر گرفته می‌شود و افزایش درآمد موجب افزایش بیش از تناسب در تقاضا برای آن خواهد شد (Brzezicka & Kobylińska, 2021: 123). در مقابل، اگر کشش درآمدی بین صفر و یک قرار داشته باشد، مسکن در گروه کالاهای ضروری طبقه‌بندی می‌شود و افزایش درآمد تنها به افزایش محدود تقاضا منجر خواهد شد (Basri et al., 2021: 98).

رابطه بازار مسکن با سایر دارایی‌ها و کالاها از طریق کشش متقاطع تقاضای مسکن قابل تحلیل است. این شاخص بیان می‌کند که تغییرات قیمت سایر کالاها یا دارایی‌ها تا چه اندازه می‌تواند بر تقاضای مسکن اثر بگذارد. در بعد مصرفی، مسکن ممکن است با برخی کالاها همانند لوازم‌خانگی رابطه مکمل داشته باشد؛ به این معنا که تغییر قیمت آن کالاها می‌تواند بر تقاضای مسکن تأثیر بگذارد. در بعد سرمایه‌ای نیز مسکن می‌تواند به عنوان یکی از دارایی‌های سرمایه‌گذاری در کنار دارایی‌هایی نظیر طلا، ارز و سهام قرار گیرد. در چنین شرایطی تغییرات قیمت این دارایی‌ها ممکن است بر میزان سرمایه‌گذاری در بازار مسکن اثرگذار باشد (Aleemran & Aleemran, 2023:449).

با وجود اهمیت انواع کشش‌ها در تحلیل بازار مسکن، یکی از مباحث اساسی در اقتصاد شهری و اقتصاد مسکن به بررسی رابطه میان نهاده‌های تولید مسکن مربوط می‌شود. تولید مسکن همانند بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی دیگر نیازمند استفاده از عوامل تولید است که مهم‌ترین آن‌ها زمین و سرمایه ساختمانی هستند. زمین به عنوان نهاده‌ای محدود و غیرقابل جابه‌جایی، نقش تعیین‌کننده‌ای در ساختار فضایی شهرها و قیمت مسکن دارد. در مقابل، سرمایه ساختمانی شامل مصالح ساختمانی، نیروی کار، تجهیزات و سایر نهاده‌هایی است که در فرآیند ساخت‌وساز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این چارچوب، مفهوم کشش جانشینی میان نهاده‌های تولید اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. شهرها با رشد و ثروتمند شدن تمایل به گسترش دارند؛ در نتیجه با افزایش تقاضا برای مسکن، فعالیت‌های ساخت‌وساز نیز افزایش یافته و قیمت عوامل تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد (یافته‌های محقق). در این شرایط، یکی از پرسش‌های کلیدی در اقتصاد مسکن این است که در صورت تغییر قیمت یا محدودیت عرضه یکی از نهاده‌ها تا چه اندازه امکان جایگزینی آن با سایر نهاده‌ها وجود دارد. این موضوع از طریق مفهوم کشش جانشینی نهاده‌ها توضیح داده می‌شود. کشش جانشینی توسط هیکس در سال ۱۹۳۲ معرفی گردید (Stern, 2011: 2). کشش جانشینی میان زمین و سرمایه نشان می‌دهد که با افزایش نسبی قیمت زمین تا چه اندازه سازندگان را به

استفاده بیشتر از سرمایه و کاهش مصرف زمین (بلندمرتبه‌سازی) سوق می‌دهد. میزان این کشش نقش تعیین کننده‌ای در اثرگذاری سیاست‌های زمین، مقررات شهری، حمایت‌های مالی و نهایتاً قیمت مسکن دارد.

در شهرهایی که کشش جانشینی بالایی وجود دارد، زمین بیشترین تأثیر را بر قیمت مسکن خواهد داشت و سازندگان مسکن سعی می‌کنند با ساخت‌وساز عمودی، استفاده بیشتری از زمین ببرند. در چنین مناطقی، شهرداری‌ها می‌توانند با وضع مقرراتی، تراکم را متناسب با توان زیرساختی منطقه تنظیم کنند. دولت‌ها نیز می‌توانند با حمایت‌های مالی و اعتباری از سازندگان، قیمت مسکن را در مقابل شوک‌های طرف تقاضا مدیریت کنند؛ چراکه سازندگان انعطاف بالایی برای جایگزینی سرمایه به جای زمین دارند و با تأمین منابع مالی مناسب، امکان عرضه بیشتر مسکن فراهم می‌شود (Batisani & Yarnal, 2011:77). در شهرهایی که نیز عرضه زمین محدود است؛ وضع مالیات بر زمین و معاملات آن تا حدودی استفاده از زمین را کمتر می‌کند (Erol & Güzel, 2006: 97). افزون بر این، کشش بالای جایگزینی در برخی موارد منجر به رشد اقتصاد می‌گردد؛ زیرا استفاده بیشتر از سرمایه به دلیل داشتن ارتباط با دیگر رشته فعالیت‌های اقتصادی، افزایش درآمد سرانه و رشد اقتصادی را به دنبال خواهد شد (Chilarescu, 2025:1).

در مناطقی با کشش جانشینی پایین، سرمایه جایگزینی اندکی برای زمین خواهد بود و میل به توسعه افقی در شهر وجود دارد. در صورتی که خانوارها ترجیحات قوی برای زمین‌های مسکونی بزرگ داشته باشند، دولت‌ها می‌توانند با آزادسازی زمین، کاهش مالیات بر زمین و یا اعطای یارانه به قیمت زمین در برخی مناطق بر قیمت مسکن تأثیر بگذارند (Batisani & Yarnal, 2011: 77). چنین مناطقی در صورتی که با محدودیت عرضه زمین مواجه باشند؛ افزایش قیمت زمین اثر شدیدی بر قیمت مسکن خواهد گذاشت و عرضه مسکن نیز معمولاً از انعطاف‌پذیری کمتری برخوردار است (Paciorek, 2013: 36).

۲.۲ . *تحلیل رفتار تولیدکنندگان مسکن*

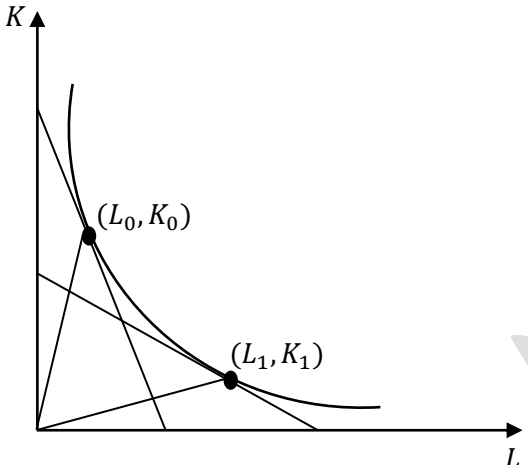
مدل متعارف تابع تولید مسکن که تقریباً زیربنای تمام مدل‌های نظری در اقتصاد شهری و محلی است؛ فرض می‌کند که مسکن را می‌توان کالایی همگن و قابل تقسیم در نظر گرفت که با Q نشان داده می‌شود. این مدل، عرضه و تقاضای مسکن را به عنوان مقادیر پیوسته‌ای از جریان خدمات مسکن در نظر می‌گیرد. در مدل پایه، مسکن از دو عامل سرمایه (K) و زمین (L) و با استفاده از تابع $Q = f(L, K)$ تولید می‌شود. در واقع سرمایه (K) به عنوان ترکیبی از عوامل غیرزمین و متحرک در نظر گرفته شده که در تمام مکان‌های یک منطقه شهری ثابت است. منطقی است که قیمت زمین بستگی به موقعیت مکانی آن دارد. از آنجا که مسکن امکان جابه‌جایی ندارد، قیمت آن نیز وابسته به موقعیت مکانی زمین است. همچنین فرض می‌شود که صنعت مسکن و نهاده‌ها در یک بازار کاملاً رقابتی قرار دارند (Epple et al., 2010: 5).

در چارچوب نظریه رفتار تولیدکننده، درآمد سازنده مسکن از حاصل ضرب قیمت فروش هر مترمربع زیربنای ساخته شده در مجموع سطح زیربنای تولید شده محاسبه می‌گردد. هزینه‌های تولیدی نیز شامل دو نهاده اصلی زمین و سرمایه است. در این حالت، هزینه استفاده از هر مترمربع زمین با نماد r مشخص می‌شود و به عنوان قیمت نهاده زمین است. بهای هر واحد سرمایه نیز با نماد n بیان می‌گردد. بنابراین، هزینه کل تولید ساختمان به‌صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$C = nK + rL \qquad (۱)$$

با وجود اینکه n در مکان‌های مختلف ثابت است، اما r باید به گونه‌ای متغیر باشد تا تولیدکنندگان مسکن در نقاط مختلف شهر تمایل به ساختمان‌سازی متفاوتی داشته باشند. دلیل آن این است که در نقاط نزدیک به مرکز شهر، به علت بالا بودن قیمت زمین و به دنبال آن قیمت هر مترمربع فضای تولید شده، در مقایسه با زمین‌های اطراف شهر بازدهی بیشتری برای سازندگان دارد.

این نظریه را می‌توان با استفاده از منحنی‌های تولید یکسان و حداقل هزینه توضیح داد. برای این منظور از نموداری استفاده می‌شود که نهاده سرمایه در محور عمودی و نهاده زمین در محور افقی قرار دارد. منحنی‌های تولید یکسان ترکیب‌های متفاوتی از زمین و سرمایه را نشان می‌دهند که همگی منجر به تولید یک مقدار ثابت فضای مسکونی می‌شوند. نقطه بهینه برای هر تولیدکننده در واقع نقطه‌ای است که شیب خط هزینه و منحنی تولید یکسان برابر باشند.



شکل ۱. بهینه‌یابی تولیدکنندگان مسکن (Shakarmi, 2018: 27)

با فرض اینکه شهر شبیه دایره متحدالمرکزی است؛ می‌توان رفتار تولیدکنندگان را در نقاط مختلف شهر بررسی کرد. در مرکز شهر، جایی که هزینه استفاده از هر مترمربع برابر با $r = r_0$ است؛ در این مکان هزینه استفاده از زمین بالا بوده و خطوط هزینه یکسان شیب‌دارتر هستند و شیب آن‌ها برابر با $\frac{r_0}{n}$ می‌باشد. در چنین شرایطی، تولیدکننده برای تولید سطح مشخصی از فضای مسکونی، Q، ناچار است مصرف زمین را کاهش داده و به جای آن از سرمایه بیشتری استفاده کند. نتیجه چنین انتخابی، ساخت ساختمان‌های با ارتفاع بیشتر است. این ترکیب با (L_0, K_0) بر روی نمودار ۱ نشان داده شده است.

در مقابل، در نواحی حاشیه‌ای که هزینه استفاده از زمین پایین‌تر است، مکانی که $r_1 < r_0$ و $r = r_1$ قرار دارد؛ تولیدکنندگان با خطوط هزینه با شیب کمتر $(\frac{r_1}{n})$ مواجه می‌شوند. در چنین مکانی ترکیب بهینه نهاده‌ها برای تولید همان سطح فضای مسکونی شامل مصرف زمین بیشتر و سرمایه کمتر در مقایسه با مرکز شهر خواهد بود. به همین دلیل، ساختمان‌ها در حاشیه شهر بیشتر به‌صورت مسطح ساخته می‌شوند. این ترکیب با (L_1, K_1) در نمودار ۱ نشان داده شده است.

این تفاوت رفتاری، در نسبت سرمایه به زمین انعکاس پیدا می‌کند. نسبت‌های $\frac{K_0}{L_0}$ و $\frac{K_1}{L_1}$ که به ترتیب بیانگر ترکیب بهینه نهاده‌ها در مرکز شهر و حاشیه شهر هستند؛ نشان می‌دهند ساختمان‌های مرکز شهر دارای ارتفاع بالاتری نسبت به حاشیه شهر هستند. با این حال، شدت و الگوی این ویژگی به تابع تولید مسکن و نسبت قیمت نهاده‌ها $(\frac{r}{n})$ بستگی دارد. در این زمینه، کشش جانشینی زمین و سرمایه ابزار مناسبی برای سنجش رفتار تولیدکنندگان در تغییر ترکیب نهاده‌ها به شمار می‌رود. کشش جانشینی نشان می‌دهد که هنگام حرکت بر روی منحنی تولید یکسان، نسبت نهاده‌ها چگونه تغییر می‌کند. هر چه انحنای منحنی تولید یکسان بیشتر باشد. جانشینی میان نهاده محدودتر و کشش کمتری وجود دارد (Yarmohamadian & Salarvand, 2020: 235-236; Shakarmi, 2018: 19-28).

۳. پیشینه تجربی

۳.۱. مطالعات داخلی

ملکی و همکاران (۲۰۲۶)، به پژوهشی تحت عنوان «شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر قیمت مسکن با رویکرد آینده نگاری مطالعه موردی شهر خرم‌آباد» پرداختند. آنها با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از روش دلفی و تحلیل اثرات متقاطع به این نتیجه رسیدند که عواملی همچون درآمد خانوار، بهای زمین، تراکم ساختمانی، تعداد واحد و طبقات، دسترسی به تسهیلات و خدمات شهری، تراکم جمعیتی، موقعیت جغرافیایی اراضی، استفاده‌های غیر مسکونی در آینده، تعداد اتاق، وضعیت امنیت، وسعت قطعات املاک و وضعیت تقاضا به عنوان عوامل موثر اصلی بر قیمت مسکن شهر خرم‌آباد ایفای نقش می‌کنند (Maleki et al., 2026).

پیری و همکاران (۲۰۲۳)، در مطالعه‌ای با عنوان «الگوی سرمایه‌گذاری مسکن با رویکرد بازارهای موازی» نشان دادند که

کشش سرمایه‌گذاری مسکن نسبت به نرخ ارز و شاخص قیمت سهام به ترتیب ۲۸ و ۲۱- درصد است. شاخص قیمت سکه و نرخ سود بانکی نیز به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۹ درصد بر روی سرمایه‌گذاری مسکونی تأثیرگذار است. نتایج این پژوهش به‌طور کلی بیانگر آن است که سرمایه‌گذاری در بخش مسکن متأثر تحولات بازارهای موازی قرار دارد و تغییرات در بازارهای ارز، طلا، سرمایه و نرخ سود بانکی می‌تواند جهت‌گیری سرمایه‌ها را در بخش مسکن تغییر دهد (Piri et al., 2023).

حیدری و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر رفتار سوداگرانه بانک‌ها بر قیمت مسکن در مناطق شهر تهران را با به‌کارگیری یک مدل پانل دیتا برای بازه زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که عملکرد سوداگرانه بانک‌های غیردولتی بر قیمت مسکن به مراتب بیش از بانک‌های دولتی است. کشش قیمت مسکن نسبت به مازاد سپرده در بانک‌های خصوصی شده و خصوصی از بالاترین ضریب برخوردار بوده و بالاترین کشش قیمتی مسکن نسبت به بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی در بانک‌های تخصصی مشاهده شد. کشش قیمتی مسکن نسبت به تسهیلات غیرجاری در بانک‌های تجاری و تخصصی نیز از بالاترین رتبه برخوردار می‌باشد (Heydari et al., 2022).

صامتی و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای با استفاده از اطلاعات خانوارهای شهر کشور طی سال‌های۱۳۷۶ تا ۱۳۹۶ و با بهره‌گیری از سیستم مخارج خطی و استفاده از تکنیک اقتصادسنجی رگرسیون به ظاهر نامرتبط، کشش درآمدی گروه‌های خوراکی، آشامیدنی و دخانیات و گروه مسکن، آب، برق و سایر سوخت‌ها را کمتر از یک و معادل با ۰/۹۵ برآورد نمودند. این نتیجه حاکی از آن است که این گروه‌ها در سبد مصرفی خانوارها ماهیت ضروری داشته و با افزایش درآمد، سهم هزینه‌ای آنها به نسبت کمتری افزایش می‌یابد (Sameti et al., 2022).

یارمحمدیان و سالاروند (۲۰۲۰)، در پژوهشی کشش جانشینی میان زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر دورود را در سال ۱۳۹۷با استفاده از توابع تولید با کشش جانشینی متغیر (VES)، بیش از واحد محاسبه کردند. این یافته نشان داد که امکان جایگزینی نسبتاً بالایی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر دورود وجود دارد و سازندگان می‌توانند تا حدی با تغییر ترکیب این نهاده‌ها به تغییرات نسبی قیمت نهاده‌ها پاسخ دهند (Yarmohamadian & Salarvand, 2020).

شعبانپور و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای عوامل مؤثر بر قیمت مسکن شهر رشت را با بهره‌گیری از آزمون‌های تی و فریدمن مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها بیانگر آن است که عواملی همچون قیمت زمین، تورم، عوارض شهرداری، قیمت خدمات ساختمانی، موقعیت جغرافیایی، داشتن سند و قطعات املاک تأثیر کمی بر قیمت مسکن دارند؛ ولی عامل دسترسی به خدمات تأثیر متوسطی بر قیمت مسکن دارد (Shabanpour et al., 2019).

مروت و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر عرضه مسکن جدید و برآورد کشش قیمتی عرضه مسکن جدید در ایران با استفاده از داده‌های استانی دوره ۱۳۹۲-۱۳۷۹پرداختند. آنها توابع عرضه و تقاضای مسکن را با استفاده از روش اقتصادسنجی معادلات هم‌زمان و داده‌های تابلویی برآورد نمودند. همچنین به دلیل پویایی معادلات تقاضا نیز جهت تخمین پارامترها از روش گشتاور تعمیم یافته (GMM) بهره گرفته شد. یافته‌های مطالعه آنها نشان داد که کشش قیمتی عرضه مسکن در کوتاه‌مدت و میان‌مدت به ترتیب ۰/۲۵ و ۰/۵ است؛ لذا به دلیل کم کشش بودن عرضه مسکن، شوک‌های طرف تقاضا منجر به افزایش قابل توجه قیمت در بخش مسکن می‌شود (Morovat et al., 2018).

شاکرمی (۲۰۱۸) در پایان‌نامه خود به محاسبه کشش جانشینی بین دو نهاده زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر ایلام را با استفاده از مدل ترانزلوگ برابر با ۰/۷۱ محاسبه نمود. او همچنین به این نتیجه رسید که در مدل رگرسیون جغرافیایی، کشش جانشینی متأثر از متغیرهای متعددی است که بر مقدار لگاریتم نهاده زمین بر سرمایه تأثیر مثبت دارد و لگاریتم نهاده سرمایه بر مقدار واقعی شده سرمایه که با استفاده از شاخص قیمت واقعی شده است، تأثیر منفی دارد (Shakarmi et al., 2018).

خوش اخلاق و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای با عنوان برآورد تابع عرضه مسکن در شهرها و روستاهای استان اصفهان (۱۳۹۰-۱۳۷۰)، با استفاده از رهیافت عرضه لوکاس و به‌کارگیری هزینه‌های تعدیل به این نتیجه رسیدند که عرضه مسکن نسبت به دستمزد، عرضه اعتبارات و قیمت مسکن کشش پایینی دارد. این یافته بیانگر آن بوده که عرضه مسکن در کوتاه‌مدت انعطاف‌پذیری محدودی داشته و تغییرات این متغیرها، عرضه مسکن را به‌شدت تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (Khoshakhlagh et al., 2016)

خوزانی امینی و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهشی به بررسی تقاضای مسکن مصرفی و سرمایه‌ای در ایران طی دوره زمانی

۱۳۹۲-۱۳۷۴ پرداختند. در رویکرد مصرفی، رفتار دهک‌های خانوارهای شهری کشور با استفاده از داده‌های تابلویی، الگوی سیستم مخارج خطی (LES) و رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SURE) بررسی شد. در رویکرد سرمایه‌ای نیز تأثیر متغیرهایی همچون قیمت مسکن، درآمد خانوارها، قیمت طلا، شاخص قیمت کالاهای مصرفی و اعتبارات مسکن مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که در رویکرد مصرفی، تقاضای کشش درآمدی تقاضای مسکن ۰/۸۱- است؛ همچنین منفی بودن کشش متقاطع تقاضای گروه‌هایی کالایی، بیانگر مکمل بودن آنها با مسکن در سبد مصرفی خانوارها است. نتایج رویکرد سرمایه‌ای نیز حاکی از مثبت بودن کشش قیمتی تقاضای مسکن نسب به تغییر قیمت سایر دارایی‌ها بود (Khouzani Amini et al., 2016).

آرمن و همکاران (۲۰۱۵)، با استفاده از سیستم تقاضای ایده‌آل پویای خطی و روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط، تابع تقاضا و کشش کالاهای مصرفی در میان گروه‌های کم‌درآمد و با درآمد بالا در مناطق شهری را طی دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۶۱ مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج محاسبه کشش درآمدی آن‌ها نشان داد که در گروه‌های کم‌درآمد گروه خوراک و مسکن ضروری و گروه متفرقه و پوشاک لوکس هستند. در حالی که برای گروه با درآمد بالا، گروه بهداشت، تفریح و تحصیل از بقیه کالاها ضروری‌تر هستند و پس از آن سه گروه خوراک، پوشاک و مسکن قرار دارند و گروه متفرقه لوکس می‌باشد (Arman et al., 2015).

سالارزهی و همکاران (۲۰۱۴)، پژوهشی را با هدف آشنایی جامع با الگوی مصرفی خانوارهای ایرانی و شناسایی حساسیت‌های مصرفی به تغییرات قیمت در گروه‌های کالایی با استفاده از داده‌های مربوط به بودجه خانوارهای شهری کشور (۱۳۸۶-۱۳۵۳) انجام دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که بیشترین درجه کشش جانشینی آلن میان دو گروه حمل‌ونقل و مسکن است و بر اساس کشش مخارج، گروه‌های کالایی خوراک و مسکن به عنوان دو گروه کالایی ضروری و گروه‌های پوشاک، مبلمان و اثاثه، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل به عنوان گروه کالاهای لوکس شناخته می‌شوند (Salarzehi et al., 2014).

راهداری و لیلیان (۲۰۱۲)، در پژوهشی برای شهر کرمان، تابع تقاضای مسکن را با استفاده از مدل قیمت هدانیک برای دوره ۱۳۸۸-۱۳۷۸ برآورد نمودند. آن‌ها با بررسی تابع تقاضای مسکن به این نتیجه رسیدند که کشش درآمدی تقاضای مساحت زیربنا و دستگاه حرارت مرکزی، مثبت و کشش درآمدی فاصله از مرکز شهر منفی است. همچنین در پژوهش آن‌ها کشش قیمتی را بیشتر از یک به دست آوردند (Rahdari & Leylian, 2012).

بیات سرمدی (۲۰۰۸) در پایان‌نامه خود، کشش جانشینی نهاده‌های زمین و غیرزمین را در نقاط شهر کشور با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۸ به ترتیب ۰/۶۹۱ و ۰/۶۹۲ به دست آورد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میزان جانشینی میان نهاده زمین و نهاده‌های غیرزمین کوچک‌تر از واحد بوده و زمین همچنان به‌عنوان یکی از عوامل تعیین کننده در فرایند تولید مسکن، نهاده‌ای با جایگزینی محدود به شمار می‌آید (Bayat Sarmadi, 2008).

قادری (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای با استفاده از ۱۲۳۳۸ نمونه خانوار شهری در سال ۱۳۸۰ و با به‌کارگیری روش حداقل مربعات معمولی کشش درآمدی تقاضای مسکن ملکی و اجاره‌ای را کمتر از یک محاسبه نمود (Ghaderi, 2003).

۲.۳. *مطالعات خارجی*

ویکلس (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای برای کشور دانمارک، ابتدا تولید مسکن را با استفاده از تابع تولید CES مدل‌سازی کرده سپس با استفاده از داده‌های ۷۶۶۱ ملک و با به‌کارگیری روش حداقل مربعات غیرخطی، میانگین کشش جانشینی بین زمین و نهاده‌های غیرزمین را برای دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ بیش از واحد و معادل ۱/۱۴۳ برآورد نمود. این یافته حاکی از آن بوده که در بازار مسکن دانمارک، امکان جایگزینی نسبتاً بالای میان زمین و سایر نهاده‌های تولید مسکن وجود دارد (Vikkelsø, 2024).

ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) با تمرکز بر شهر شیان کشور چین و با استفاده از داده‌های معاملاتی زمین و بازار مسکن در سال ۲۰۱۸، کشش جایگزینی زمین و سرمایه را در چارچوب تابع CES برابر با ۰/۶۶۱۱ برآورد کردند. همچنین این کشش در مناطق مرکزی شهر بیشتر و در حاشیه‌های کمتر مشاهده شد که بیانگر ناهمگنی ساختار توسعه شهری و محدودیت‌های متفاوت فضایی در بخش‌های مختلف شهر می‌باشد (Zhang et al., 2022).

کامبز و همکاران (۲۰۲۱) با تکیه بر ۲۱۸۶۵۷ مشاهده از بازار مسکن فرانسه، به برآورد تابع تولید مسکن پرداختند. یافته‌های

آن‌ها نشان داد که کشش جایگزینی بین زمین و سرمایه به‌طور معناداری کمتر از یک است و جانشینی کامل بین این دو نهاده امکان‌پذیر نیست (Combes et al., 2021).

برژیتسکا و کوبیلینسکا (۲۰۲۱) کشش درآمدی تقاضای مسکن را بیش از واحد به دست آوردند و مسکن را به عنوان یک کالای لوکس برای شهروندان لهستان در نظر گرفتند (Brzezicka & Kobylinska, 2021).

آربل و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از داده‌های واحدهای مسکونی تک خانواری نوساز طی سال‌های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ ایالات آمریکا و با به‌کارگیری تابع CES به این نتیجه رسیدند که با گرم شدن هوا به میزان یک درج فارنهایت، کشش جایگزینی زمین و سازه بین ۰/۰۱۴۹ تا ۰/۰۲۰۳ افزایش می‌یابد. یافته‌های آنها نشان داد که شرایط اقلیمی نیز می‌تواند بر نحوه ترکیب عوامل تولید در ساخت‌وساز مسکن تأثیرگذار باشد (Arbel et al., 2018).

آلفلد و مک میلن (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای برای شهر شیکاگو طی دوره ۱۸۷۰ تا ۲۰۱۰، کشش‌های مرتبط با ارتفاع ساختمان، هزینه ساخت و جایگزینی زمین و سرمایه را برآورد کردند. آن‌ها نشان دادند که کشش جایگزینی برای ساختمان‌های تجاری ۳۰ طبقه حدود ۰/۷۶ و برای ساختمان‌های مسکونی، بسته به روش برآورد OLS و IV، بین ۰/۴۷ تا ۰/۶ متغیر است. (Ahlfeldt & McMillen, 2018).

آلبوی و ارلیش (۲۰۱۸)، در پژوهشی با تمرکز بر بهره‌وری مسکن و هزینه‌های اجتماعی محدودیت‌های کاربری زمین به این نتیجه رسیدند که در شهرهای با محدودیت‌های شدید کاربری زمین، امکان جانشینی میان نهاده‌های تولید مسکن کاهش یافته و هزینه تولید مسکن افزایش می‌یابد (Albouy & Ehrlich, 2018).

آلفلد و مک میلن (۲۰۱۴) با استفاده از رویکرد EGS و داده‌های شهرهای شیکاگو، برلین و پیتسبورگ، به برآورد کشش جایگزینی زمین و سرمایه پرداختند. آن‌ها در تحقیق خود سعی کردند که با استفاده از رویکرد EGS شواهد متناقض موجود در مورد کشش جایگزینی زمین و سرمایه را سازگاری دهند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که کشش واقعی بین زمین و سرمایه در اغلب موارد نزدیک به واحد است (Ahlfeldt & McMillen, 2014).

گارسیا و رایا (۲۰۱۱)، به مطالعه‌ای با عنوان «کشش‌های درآمدی و قیمتی تقاضای مسکن در شهر بارسلونا» پرداختند. آنها در پژوهش خود نشان دادند که در بازار مسکن، مساحت واحد مسکونی می‌تواند به‌عنوان کالایی لوکس تلقی شود، در حالی که کیفیت و موقعیت مکانی مسکن بیشتر در زمره ویژگی‌های ضروری آن قرار می‌گیرند (Garcia & Raya, 2011).

باتیسانی و یارانال (۲۰۱۱) کشش جایگزینی زمین و سرمایه را در تولید مسکن شهر گابورون واقع در کشور بوتسوانا را با استفاده از توابع CES و VES برآورد نمودند. آن‌ها کشش جایگزینی تحت تابع CES را برای کل شهر و شهرداری‌های مناطق یک، دو و سه را به ترتیب ۰/۹۹۷، ۰/۷۲۵، ۰/۹۸۷ و ۰/۹۹۷ محاسبه کردند. همچنین مقدار پارامتر برای تابع کشش جانشینی متغیر برای کل شهر و شهرداری‌های مناطق یک، دو و سه به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۵۴، ۰/۷ و ۰/۷۲ به دست آمد (Batisani & Yarnal, 2011).

ایپل و همکاران (۲۰۱۰) با تمرکز بر ساخت‌وسازهای جدید مسکن در شهر پیتسبورگ واقع در شهرستان آلگنی، میانگین وزنی کشش جانشینی زمین و نهاده‌های غیرزمینی را محاسبه کردند. یافته‌ها نشان داد که کشش جانشینی بین عوامل زمین و غیرزمین بین ۱ در حالت خطی تا ۱/۱۶ در حالت لگاریتمی – خطی متغیر است که بیانگر انعطاف‌پذیری نسبتاً بالای تولیدکنندگان مسکن در انتخاب ترکیب عوامل تولید است (Epple et al., 2010).

ارل و گوزل (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای برای شهر آنکارا و با تکیه بر داده‌های ساختمانی مسکونی تکمیل شده در سال ۲۰۰۰، کشش جانشینی زمین و سرمایه را برای تابع تولید CES، برای کل شهر و شهرداری‌های مناطق ۱ و ۲ به ترتیب برابر با ۰/۰۷۸، ۰/۰۷ و ۰/۲۹ به دست آوردند. همچنین مقدار این پارامتر برای تابع تولید VES نیز به ترتیب برابر با ۰/۱۱۸، ۰/۱۷۸ و ۰/۳۴ تخمین زده شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در بازار مسکن آنکارا امکان جایگزینی میان زمین و سرمایه محدود بوده و سرمایه جانشینی کاملی برای زمین محسوب نمی‌شود (Erol & Güzel, 2006).

کاندور و لارسون (۱۹۹۸) در پژوهشی اقدام به محاسبه کشش جانشینی زمین و سرمایه نمودند. حجم نمونه‌ی آن‌ها شامل ۵۵۰۰ داده از شهرستان‌های کلاکاماس، مولتنوماه و واشنگتن بود. آن‌ها از سه مدل جهت برآورد کشش جانشینی استفاده کرده که در همه آن‌ها تابع تولید را کشش ثابت جایگزینی (CES) فرض کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که کشش جایگزینی

زمین و سرمایه برای مدل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۸ و ۰/۷۸ به دست آمده که نشان‌دهنده جانشینی ناقص بین این دو نهاده است (Conder & Larson, 1998).

بررسی نتایج پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که میزان کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه از کمتر از یک تا بیش از واحد در شهرهای مختلف متفاوت بوده و از الگوی واحدی پیروی نمی‌کند. از طرفی تاکنون پژوهشی به صورت مستقل به بررسی کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر خرم‌آباد نپرداخته است، لذا این مطالعه در راستای پوشش این شکاف تحقیقاتی و ارائه تصویری روشن از نحوه ترکیب عوامل تولید در پاسخ به افزایش نسبی قیمت نهاده‌ها در شهر خرم‌آباد صورت گرفته است.

۴. روش‌شناسی پژوهش

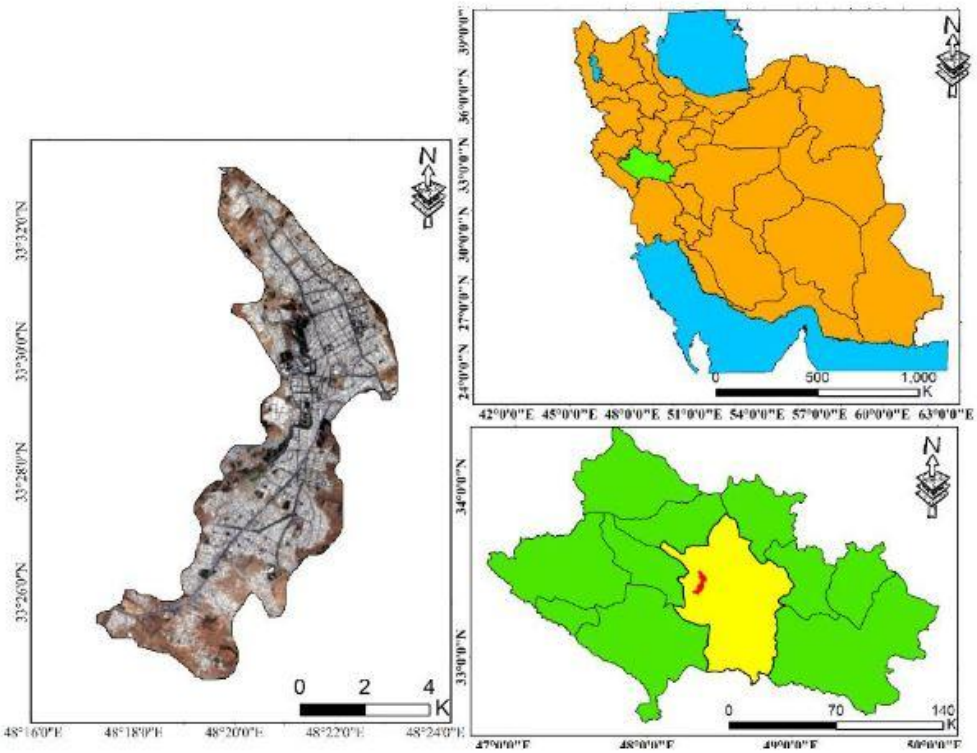
۴. ۱. محدوده مطالعاتی

شهر خرم‌آباد طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ با جمعیت ۳۷۳۴۱۶ در غرب کشور و در مرکز استان لرستان واقع شده است (Lorestan Management Organization, 2023). توسعه تدریجی شهر خرم‌آباد با ایجاد شهرداری در سال ۱۳۰۵ و تأسیس پادگان نظامی در شرق شهر صورت گرفت (LalePour et al., 2022: 923). این شهر در دره‌ای به همین نام قرار گرفته که ارتفاع آن از حدود ۱۱۰۰ متر تا بیش از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌رسد (Beiranvandzadeh et al., 2023: 115).

شهر خرم‌آباد توسط مجموعه‌ای از ارتفاعات زاگرس احاطه شده است. در بخش شمال و شمال شرقی شهر، دامنه‌های مخمل کوه با ارتفاعی در حدود ۱۸۰۰ مترو در قسمت جنوب و جنوب شرقی شهر، کوه‌های مدبه و پشته با ارتفاعی بین ۱۵۰۰ متر ۱۸۶۰ متر قرار دارند. همچنین سفیدکوه، برجسته‌ترین کوه نزدیک شهر که در قسمت غربی واقع شده، ارتفاع آن بین ۱۷۰۰ متر تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا است. در نتیجه کوه‌های اطراف شهر بالاتر از کف دره خرم‌آباد قرار دارند و به شکل طبیعی شهر را احاطه کرده‌اند.

گسترش شهر با توجه به شکل دره و شیب زمین صورت گرفته است. دره دارای تقریباً ۱۵ کیلومتر طول و ۱۰ کیلومتر پهنا است و به طور کلی شیب ملایمی از شمال به جنوب دارد. در بخش‌هایی که دره وسیع‌تر بوده و شیب ملایمی پیدا کرده، امکان زیست انسان فراهم شده و شهر در آن بخش گسترش یافته است. در مقابل، هر جا دره تنگ‌تر باشد، شهر شکلی باریک و کشیده به خود گرفته است. بنابراین، می‌توان گفت که شهر ظاهری خطی و کشیده دارد که در برخی نقاط پهن‌تر شده است. رودخانه خرم‌رود نیز با عرض ۳۰ تا ۷۵ متر از شمال به جنوب و در امتداد شیب زمین از میان شهر می‌گذرد. رودخانه کرگانه نیز که معمولاً ۶ تا ۳۰ متر پهنا دارد در میانه‌ی شهر به خرم‌رود متصل می‌شود (Mohajeri, 2012).

در کنار محدودیت‌های کالبدی، مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، اجتماعی و اقلیمی نیز بر الگوی ساخت مسکن در شهر خرم‌آباد تأثیرگذار بوده‌اند. در نواحی جنوبی به دلیل گرمای بیشتر و آسایش اقلیمی کمتر، هزینه‌های ساخت پایین‌تر و همچنین بافت اجتماعی سنتی و طایفه‌ای، الگوی ساخت مسکن عمدتاً به سمت ویلایی متمایل شده است. در حالی که نواحی مرکزی به عنوان کانون اصلی فعالیت‌های اقتصادی دارای بیشترین میزان اشتغال، قیمت زمین و تراکم ساختمانی بوده و با توجه به ارزش بالای زمین، الگوی مسکونی آپاراتمانی در آن غالب شده است. در برخی نواحی شمالی نیز با توجه به شرایط محیطی و اقلیمی مطلوب‌تر و ارزش نسبتاً بالای زمین، میزان آپارتمان‌سازی گسترش یافته است. به این ترتیب، هرچه از مرکز شهر فاصله گرفته می‌شود الگوی ساخت مسکن به سمت ویلایی تغییر می‌کند (Farokhi et al., 2023: 57). در همین زمینه عواملی نظیر ریزدانه بودن مساکن در بافت‌های قدیمی، حجم زیاد بافت‌های فرسوده و نیازمند بازسازی، وجود اراضی بایر قابل برنامه‌ریزی در داخل بافت‌های فرسوده، بالا بودن قیمت زمین و مسکن، تسهیلات بانکی، امکان افزایش تراکم در برخی مناطق قابلیت‌دار، تمایل مردم به سرمایه‌گذاری در بازسازی برخی بافت‌های فرسوده با توجه به ارزش افزوده بالا، پایین بودن درآمد سرانه و به تبع آن بنیه مالی ضعیف شهروندان نقش اساسی و کلیدی در آینده برنامه‌ریزی مسکن شهر خرم‌آباد ایفا می‌کنند (Moradi monfared et al., 2025: 159).



شکل ۲. موقعیت مکانی شهر خرم‌آباد (Abdeshahi, 2026: 6)

۲.۴ . *تصریح الگوی اقتصادسنجی*

مدل سنتی تابع تولید مسکن در فاصله سال‌های ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۱ توسط موث (Muth) توسعه و ارائه شده است. در این مدل، فرض می‌شود که مسکن کالایی همگن و قابل تقسیم است که عرضه و تقاضا جریان پیوسته‌ای از خدمات مسکن را به وجود می‌آورد؛ بازار نهاده‌ها و محصول در شرایط کاملاً رقابتی هستند؛ و همه تولیدکنندگان مسکن توابع تولید یکسانی دارند که در آن، حداکثر مقدار مسکن توسط موجودی زمین و سرمایه، با یک فناوری معین ساخته می‌شود؛ در واقع سرمایه به عنوان ترکیبی از عوامل غیرزمین و متحرک در نظر گرفته شده که در تمام مکان‌های یک منطقه شهری ثابت است. بنابراین زمین (LA) و سرمایه (NLA) به عنوان نهاده‌های اصلی تولید کالای مسکن در نظر گرفته شده و تابع تولید مسکن را می‌توان به‌صورت زیر نوشت.

$$Q = f(LA, NLA) \qquad (۲)$$

با فرض اینکه تولیدکنندگان مسکن در بازارهای محصول و عوامل تولید کاملاً رقابتی هستند، شرایط زیر باید برقرار باشد تا تولیدکنندگان بخواهند درآمد خود را حداکثر کنند.

$$\frac{\partial Q}{\partial LA} = \frac{r_{LA}}{P} \qquad (۳)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial NLA} = \frac{r_{NLA}}{p} \qquad (۴)$$

که در آن r_{LA} قیمت هر مترمربع زمین، r_{NLA} هزینه ساخت هر مترمربع زیربنای مسکونی و p قیمت واحد فروش ساختمان است. اگر $f(LA, NLA)$ دارای کشش جانشینی ثابت (Constant Elasticity of Substitution) باشند، می‌توان آن را به صورت زیر نیز نوشت:

$$Q = [\alpha LA^{-\rho} + \beta NLA^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}} \qquad (۵)$$

در تابع تولید CES، پارامترهای α، β و ρ ثابت هستند. با استفاده از رابطه فوق، کشش جانشینی ثابت میان زمین و سرمایه به صورت الگوی زیر قابل برآورد است.

$$Log\left(\frac{r_{LA}LA}{r_{NLA}NLA}\right) = \beta_0 + \beta_1 Log\left(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}}\right) \ , \ \sigma = 1 - \beta_1 \quad (۶)$$

نسبت ارزش زمین $(r_{LA}LA)$ به هزینه بنای کل ساختمان $(r_{NLA}NLA)$ تابعی لگاریتمی - خطی از قیمت نسبی زمین به سرمایه می‌باشد. کشش جانشینی ثابت نیز از رابطه $\sigma = 1 - \beta_1$ به دست می‌آید.

مدل‌های عرضه مسکن با تابع تولید CES، کشش جانشینی را ثابت فرض می‌کنند. با این حال کشش جانشینی می‌تواند متغیر (Variable Elasticity of Substitution) باشد و همراه با تغییر نسبت سرمایه به زمین تغییر کند. تابع تولید ریونکار (Revankar) یکی از انواع تابع تولید با کشش جانشینی متغیر (VES) بوده که به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$Q = \gamma NLA^{\alpha(1-\delta\rho)}[LA + (\rho - 1)NLA]^{\alpha\delta\rho} \quad (۷)$$

در این معادله δ، γ، α و ρ پارامترهایی هستند که دارای قیدهای زیر می‌باشند:

$$\gamma > 0 \ , \ \alpha > 0 \ , \ 0 < \delta < 1 \ , \ 0 \leq \delta\rho \leq 1 \ , \quad \frac{LA}{NLA} > \left(\frac{1-\rho}{1-\delta\rho}\right) \quad (۸)$$

بر اساس تابع فوق، می‌توان کشش جانشینی متغیر را مطابق با الگوی اقتصادسنجی زیر به دست آورد.

$$\frac{r_{LA}LA}{r_{NLA}NLA} = \beta_0 + \beta_1\left(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}}\right) \quad , \quad \beta_0 = \frac{\delta\rho}{1-\delta\rho} \quad , \quad \beta_1 = \frac{1-\rho}{1-\delta\rho} \quad (۹)$$

کشش جانشینی متوسط را با داشتن مقدار β_1 به دست می‌آید. برای این کار متوسط $\left(\lambda = E\left(\frac{r_{NLA}}{r_{LA}}\right)\right)$ محاسبه می‌شود (Erol & Güzel, 2006: 89-91).

$$\bar{\sigma} = 1 + \frac{\rho - 1}{1 - \delta\rho}\lambda \quad (۱۰)$$

۳.۴. *گردآوری اطلاعات و داده‌ها*

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی–تحلیلی مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی است. هدف اصلی تحقیق بررسی میزان جانشینی‌پذیری زمین و سرمایه در تولید مسکن شهری خرم‌آباد با استفاده از توابع تولید مسکن می‌باشد.

جامعه آماری پژوهش شامل بلوک‌های[1] محدوده شهری خرم‌آباد است که در ابتدا ۱۱۰ بلوک را در بر می‌گرفت. پس از بازبینی و حذف بلوک‌های غیرمسکونی و بلوک‌هایی که اطلاعات معاملاتی قابل دسترس نداشتند، تعداد بلوک‌های قابل بررسی به ۱۰۰ بلوک کاهش یافت. به منظور گردآوری داده‌ها از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده گردید. در این روش هر بلوک شهری به عنوان یک طبقه در نظر گرفته شد. انتخاب این روش به دلیل ناهمگنی فضایی بلوک‌های شهری از نظر قیمت زمین، تراکم ساختمانی و الگوی ساخت‌وساز صورت گرفت تا نمونه‌ها بتوانند نماینده مناسبی از شرایط واقعی بازار مسکن در سطح شهر باشند. در هر بلوک نیز تعدادی از دفاتر مشاور املاک متناسب با وسعت بلوک و تراکم ساختمانی به صورت تصادفی انتخاب گردید.

اطلاعات مورد نیاز در سال ۱۴۰۳ و از طریق مراجعه میدانی به دفاتر مشاوران املاک و بررسی داده‌های معاملات ملکی گردآوری شد. انتخاب دفاتر مشاور املاک به عنوان منبع داده به دلیل دسترسی مستقیم آن‌ها به اطلاعات معاملات و آگاهی از قیمت‌های واقعی بازار مسکن صورت گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده شامل قیمت زمین، میانگین مساحت زمین، هزینه ساخت، زیربنای کل ساختمان و قیمت هر مترمربع فضای مسکونی (اعم از واحدهای ویلایی و آپارتمانی) بود.

متغیرهای اصلی مورد استفاده در این پژوهش شامل قیمت زمین (r_{LA})، میزان زمین به کار رفته در ساختمان (LA)، هزینه ساخت هر مترمربع زیربنا (r_{NLA})، زیربنای کل ساختمان (NLA) و ارزش ساختمان (pQ) است که ارزش ساختمان از

حاصل‌ضرب قیمت هر مترمربع فضای مسکونی (p) در زیربنای کل ساختمان (Q) به دست می‌آید. انتخاب این متغیرها بر اساس مبانی نظری اقتصاد زمین و مسکن و به‌ویژه مدل تابع تولید مسکن موث انجام شده است؛ در این چارچوب زمین و سرمایه به عنوان دو نهاده اصلی در تولید مسکن در نظر گرفته می‌شوند و تحلیل رابطه میان آن‌ها برای بررسی ساختار عرضه مسکن ضروری است.

در مرحله بعد، با توجه به تفاوت‌های فضایی بازار زمین و مسکن در سطح شهر، بلوک‌های مورد مطالعه بر اساس موقعیت مکانی به سه سطح مرکزی، میانی و حاشیه‌ای طبقه‌بندی شدند. این طبقه‌بندی با هدف بررسی تفاوت‌های ساختاری بازار مسکن در بخش‌های مختلف شهر انجام گرفت.

در نهایت داده‌های گردآوری شده با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی مبتنی بر توابع تولید مسکن مورد تحلیل قرار گرفتند. برای این منظور از تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) و تابع تولید با کشش جانشینی متغیر (VES) استفاده شد و پارامترهای مدل‌ها با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد گردیدند. بر اساس ضرایب برآورد شده، کشش جانشینی بین زمین و سرمایه در تولید مسکن محاسبه و تحلیل شد.

۵. یافته‌ها

نتایج حاصل از برآورد کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در سطح کل شهر، مرکز شهر و حاشیه شهر برای توابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) و کشش جانشینی متغیر (VES) و با به‌کارگیری روش حداقل مربعات معمولی (OLS) در جداول ۱ و ۳ ارائه شده است. ضرایب و مدل به صورت کلی معنادار بوده و از قدرت توضیح دهندگی قابل قبولی برخوردار هستند.

به منظور اطمینان از اعتبار برآوردهای انجام شده و صحت استنباط آماری، آزمون ناهمسانی واریانس وایت بر روی مدل‌های برآورد شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمون بر روی کلیه مدل‌های برآورد شده حاکی از عدم رد فرضیه صفر است.

جدول ۱. نتایج برآورد کشش جانشینی میان زمین و سرمایه برای تابع CES

	عرض از مبدأ (انحراف معیار)	آماره t (احتمال)	$Log(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}})$ (انحراف معیار)	آماره t (احتمال)	کشش	آماره F (احتمال)	ضریب تعیین
حاشیه شهر	۰/۲۵۶ (۰/۰۲۸۸)	۸/۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۳۳ (۰/۰۲۴)	۱۳/۵۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۶۵	۱۸۲/۷۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۷۵
مرکز شهر	۰/۲۹۹ (۰/۰۵۲)	۵/۷۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۳۴ (۰/۰۳۳)	۱۰/۲۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۵۸	۱۰۵/۱۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۷۳
کل شهر	۰/۲۷۲ (۰/۰۲)	۱۳/۵۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۳۵* (۰/۰۱۷)	۱۹/۵۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۴۸	۳۸۲/۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۷۹

* در سطح اطمینان ۰/۹۹ معنی‌دار است.

جدول ۲. بررسی آزمون ناهمسانی وایت برای تابع CES

	آماره F	احتمال
حاشیه شهر	۱/۲۰۷	۰/۳۰۶
مرکز شهر	۰/۳۸۹	۰/۶۸
کل شهر	۰/۵۶۹	۰/۵۶۷

نتایج حاصل از برآورد مدل CES نشان می‌دهد که با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت زمین نسبت به هزینه ساخت، سازندگان

مسکن در شهر خرم‌آباد به‌طور متوسط حدود ۶۴ درصد در کل شهر، ۶۵ درصد در مرکز شهر و ۶۶ درصد در حاشیه شهر ساختن در ارتفاع را جایگزین ساختن در سطح ساختمان مسکونی می‌کنند. نتایج به دست آمده در سطح کل شهر برای تابع CES را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$Log\left(\frac{r_{LA}LA}{r_{NLA}NLA}\right) = 0.272 + 0.351Log\left(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}}\right) \ . \ \sigma = 1 - \beta_1 = 0.648 \quad (۱۱)$$

با بررسی یافته‌های حاصل از برآورد تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES)، الگوی قابل توجهی از واکنش‌پذیری سازندگان به تغییرات نسبی قیمت زمین به دست می‌آید. نتایج حاکی از آن است که با افزایش نسبی قیمت زمین، تمایل به جایگزینی سرمایه به جای زمین (افزایش ارتفاع) در مناطق حاشیه‌ای بیشتر از نواحی مرکزی و نواحی مرکزی بیشتر از کل شهر است. در حاشیه شهر، علاوه بر وجود تراکم پایین و مقررات انعطاف‌پذیرتر، از فراوانی نسبی زمین و قیمت پایین‌تر آن برخوردار است. این شرایط، فشار مالی بر سازندگان را کاهش داده و امکان جایگزینی نهاده‌ها را با سهولت بیشتری برای سازندگان مهیا کرده است. در مقابل، در نواحی مرکزی اگرچه انگیزه بیشتری برای افزایش ارتفاع در مقابل تغییرات نسبی قیمت زمین وجود دارد، اما به علت محدودیت‌های همچون تراکم بالا، زیرساخت و مقررات سخگیرانه شهرداری در افزایش ارتفاع، سهم بالای قیمت زمین از هزینه تمام شده ساختمان و پیچیدگی اجرایی در محیط‌های شلوغ امکان جایگزینی را کمتر از حاشیه شهر به وجود آورده است. با این حال کشش در مرکز شهر از کل شهر بیشتر مشاهده شد؛ زیرا میانگین کشش‌ها بین مناطق مختلف گرفته شده و اثر محدودیت‌های تراکم و عرضه زمین بر انعطاف‌پذیری کلی منعکس شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد کشش جانشینی میان زمین و سرمایه برای تابع VES

	عرض از مبدأ (انحراف معیار)	آماره t (احتمال)	$(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}})$ (انحراف معیار)	آماره t (احتمال)	کشش	آماره F (احتمال)	ضریب تعین
حاشیه شهر	۰/۴۲۳ (۰/۰۷۱)	۵/۹۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۴۱ (۰/۱۰۲)	۳/۹۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۷۱۹	۱۲۲/۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۷۹
مرکز شهر	۰/۳۵۸ (۰/۰۶۱)	۵/۸۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۲۶۳ (۰/۰۵۶)	۴/۶۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۸۴	۸۸/۱۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۹۸
کل شهر	۰/۳۷۲ (۰/۰۵۶)	۶/۵۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۳۵۶ (۰/۰۵)	۷/۰۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۶۹۱	۲۵۱/۱۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۷۱۹

جدول ۴. بررسی آزمون ناهمسانی وایت برای تابع VES

	آماره F	احتمال
حاشیه شهر	۰/۷۱۵	۰/۴۹۳
مرکز شهر	۰/۳۵۶	۰/۷۰۲
کل شهر	۱/۳۶۱	۰/۲۶۱

برآورد مدل VES، امکان تغییرپذیری کشش را بر اساس سطح مصرف نهاده‌ها و سهم آن‌ها در تولید فراهم می‌آورد. برآوردها نشان می‌دهند که با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت زمین نسبت به هزینه ساخت، تولیدکنندگان مسکن در شهر خرم‌آباد به‌طور متوسط حدود ۶۹ درصد در کل شهر، ۶۸ درصد در مرکز شهر و ۷۱ درصد در حاشیه شهر جانشینی سرمایه به جای زمین را افزایش داده و سعی می‌کنند با توسعه عمودی کمبود فضای افقی را جبران کنند. نتایج به دست آمده در سطح کل شهر برای تابع VES را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$\frac{r_{LA}LA}{r_{NLA}NLA} = 0.372 + 0.356\left(\frac{r_{LA}}{r_{NLA}}\right) \ , \ \sigma = 0.691 \quad (۱۲)$$

در مدل VES، نه تنها بیشترین کشش جانشینی نهاده‌ها در حاشیه شهر مشاهده شد؛ بلکه از انعطاف‌پذیری بالاتری نیز برخوردار بود. با این حال ترتیب مناطق دیگر متفاوت است، کشش کل شهر از مرکز بیشتر است. پایین‌تر بودن قابلیت جانشینی میان نهاده‌ها در مرکز شهر نسبت به حاشیه شهر، نقش محدودیت‌های تراکم، مقررات سختگیرانه را پررنگ‌تر کرده است. به بیان دیگر، تولیدکنندگان اغلب با محدودیت‌های جایگزینی بیشتری نسبت به حاشیه شهر مواجه‌اند. کشش در کل شهر، میانگینی از کل بافت شهری است و توانایی متوسط جایگزینی نهاده‌ها را نشان می‌دهد. همچنین، پراکندگی بالاتر کشش متغیر در حاشیه شهر بیانگر نوسانات بیشتر پاسخ نهاده‌ها به تغییرات سطح تولید و ترکیب زمین و سرمایه نسبت به مرکز و کل شهر است.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

جایگاه خاص مسکن در امور اقتصادی و اجتماعی در کنار ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن، مسکن را از سایر کالاهای تولید متمایز ساخته است. بر این اساس، تحلیل چگونگی تولید، نحوه به‌کارگیری نهاده‌ها و درک واکنش تولیدکنندگان در مواجه با افزایش قیمت نهاده‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این اهمیت در مناطقی که با محدودیت عرضه یکی از نهاده‌ها مواجه هستند، برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان دوچندان می‌شود.

در این پژوهش، تلاش گردید که کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر خرم‌آباد محاسبه گردد. داده‌ها به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای و به‌صورت مشاهده‌ای جمع‌آوری شد. به منظور تحلیل غنی‌تر از رفتار تولیدکنندگان مسکن، دو تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) و متغیر (VES) انتخاب گردید. کشش جانشینی میان زمین و سرمایه برای تابع CES در سطح کل شهر، مرکز شهر و حاشیه شهر به ترتیب ۰/۶۴۸، ۰/۶۵۸ و ۰/۶۶۵ محاسبه گردید. این نتایج برای تابع VES به ترتیب ۰/۶۹۱، ۰/۶۸۴ و ۰/۷۱۹ تخمین زده شد. به طور کلی این نتایج بیانگر آن بوده که درصد افزایش ارتفاع ساختمان‌ها کمتر از درصد افزایش نسبی قیمت زمین است و انعطاف‌پذیری جایگزینی نهاده‌ها در سطح محدودی قرار دارد.

تحلیل کشش جانشینی بین زمین و سرمایه در بخش مسکن شهر خرم‌آباد با استفاده از مدل‌های CES و VES نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری جایگزینی نهاده‌ها در مناطق مختلف شهری متأثر از ویژگی‌های بافت شهری، تراکم، قیمت زمین و ساختار عرضه نهاده‌ها قرار دارد و الگوهای متفاوتی در کل شهر، مرکز و حاشیه مشاهده می‌شود.

مقایسه ضرایب برآوردی در دو مدل بیانگر آن است که نوع مدل تأثیر قابل توجهی بر مقدار کشش دارد. ضرایب به دست آمده در مدل VES اندکی از CES بیشتر است. در مدل CES، ترتیب انعطاف‌پذیری به صورت حاشیه > مرکز > کل شهر است، در حالی که در VES، ترتیب حاشیه > کل شهر > مرکز است. این تفاوت‌ها ناشی از ماهیت مدل‌ها بوده به‌گونه‌ای که CES قابلیت ذاتی و ثابت جایگزینی را نشان می‌دهد، در حالی که مدل VES، انعطاف‌پذیری واقعی و وابسته به سطح مصرف نهاده‌ها و سهم آن‌ها در تولید را مدنظر قرار می‌دهد و تغییرپذیری بیشتری دارد.

تحلیل تطبیقی نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با یافته‌های برخی پژوهش‌های داخلی و خارجی همچون شاکرمی (۲۰۱۸)، ژانگ و همکاران (۲۰۲۲)، آلفلد و مک میلن (۲۰۱۸)، باتیسانی و یارنال (۲۰۱۱) و ارل و گوزل (۲۰۰۶) هم‌راستایی دارد. پژوهش‌هایی که با محدود بودن امکان جایگزینی سرمایه به جای زمین تأکید داشتند. در مقابل، با مطالعات یارمحمدیان و سالاروند (۲۰۲۰)، ویکلس (۲۰۲۴) و ایپل و همکاران (۲۰۱۰) که کشش جانشینی را بزرگ‌تر از واحد برآورد نمودند متفاوت است. تفاوتی که در گزارش میزان کشش جانشینی نهاده‌های زمین و سرمایه در شهرهای مختلف وجود دارد را می‌توان به عواملی همچون سطح توسعه اقتصادی، فناوری ساخت‌وساز، قیمت نهاده‌ها، شرایط بازار، ضوابط حاکم بر تراکم شهری، محدودیت‌های کاربری زمین و موقعیت مکانی و ساختار کالبدی شهر نسبت داد.

از آنجا که کشش جانشینی میان نهاده‌های زمین و سرمایه در تولید مسکن شهر خرم‌آباد کمتر از یک است و زمین نهاده‌ای با جایگزین محدود به شمار می‌رود و نوسانات قیمتی آن اثر قابل توجهی بر هزینه تمام شده و قیمت مسکن دارد؛ استفاده بهینه از زمین‌های موجود بسیار حائز اهمیت است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که دولت با آزادسازی و واگذاری زمین‌های مازاد و بلااستفاده دستگاه‌های خود به بخش‌های خصوصی و تعاونی امکان عرضه بیشتر مسکن را فراهم کند. در کنار آن اجرای طرح‌های بازسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده‌ای همچون پشت بازار، پشته حسین‌آباد، جزام و میدان تیر که در موقعیت مناسبی از شهر نیز قرار دارند می‌تواند ظرفیت مسکونی را بدون فشار بر منابع زمین افزایش دهد. این اقدام افزون بر افزایش عرضه مسکن، به

ارتقای کیفیت زندگی شهروندان نیز می‌انجامد.

با توجه به کاهش قدرت خرید خانوارهای ایرانی طی سال‌های اخیر و افزایش تقاضا برای مسکن در مناطق حاشیه‌ای و با در نظر گرفتن این نکته که کشش جانشینی سرمایه نسبت به زمین در این مناطق بیشتر از مرکز شهر و کل شهر است. در صورت تأمین منابع مالی از سازندگان مسکن در مناطق حاشیه‌ای شهر، ضمن افزایش انگیزه برای افزایش عرضه و تولید مسکن، شرایطی را برای دسترسی بهتر خانوارها به واحدهای مسکونی ایجاد می‌کند. همچنین پیشنهاد می‌شود که شهرداری با اعمال تعدیل در سیاست‌های تراکم در مناطق مرکزی و متناسب با توان زیرساختی و مدیریت محدود زمین، امکان واکنش متعادل‌تری برای نوسانات بازار مسکن در شهر خرم‌آباد فراهم کند.

در کنار اقدامات فوق، استفاده از فناوری‌های نوین ساخت‌وساز، مصالح سبک و مقاوم و اصول مهندسی روز می‌تواند نقش مهمی در افزایش بهره‌وری زمین و سرمایه ایفا کند. به‌کارگیری چنین ابزار و فناوری‌هایی، هزینه استفاده از سرمایه را کاهش داده و جایگزینی بین زمین و سرمایه را تسهیل می‌کند. در مجموع ترکیب این اقدامات با مدیریت هوشمند، برنامه‌ریزی مالی مناسب و احیای ظرفیت‌های موجود در بافت‌های فرسوده، نه تنها موجب استفاده بهینه از منابع تولیدی شده بلکه به افزایش عرضه مسکن، ارتقای کیفیت ساخت‌وساز و بهبود سطح زندگی شهروندان نیز منجر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان به صورت یکسان بوده است.

تشکر و قدردانی

مقاله حامی مادی و معنوی ندارد.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافعی در انجام پژوهش وجود ندارد.

یادداشت

[1] محدوده شهری به قسمت هایی تقسیم شده است که از لحاظ قیمت به هم نزدیک هستند. به هریک از این قسمت ها بلوک گفته می‌شود. برای مشاهده بلوک‌ها می‌توان دفتر ارزش معاملاتی هر شهر را از سازمان امور مالیاتی تهیه کرد.

منابع

Abbasinejad, H., & Yari, H. (2009). The impact of oil shocks on housing prices in Iran. *Economic Research and Perspectives*, 9(1), 59–77. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17356768.1388.9.1.8.2 *[In Persian]*

Abdeshahi, A. A. (2026). Vision for khorramabads development: from current challenges to future strategies. *Urban Economics and planning*, 7(1), 4-14. https://doi.org/10.22034/uep.2025.542476.1693 *[In Persian]*

Ahlfeldt, G. M., & McMillen, D. P. (2018). Tall buildings and land values: Height and construction cost elasticities in Chicago, 1870–2010. *Review of Economics and Statistics*, 100(5), 861-875. https://doi.org/10.1162/rest_a_00734

Ahlfeldt, G., & McMillen, D. P. (2014). New estimates of the elasticity of substitution of land for capital. *Manuscript, European Regional Science Association*.

Albouy, D., and Ehrlich, G. (2018). Housing productivity and the social cost of land-use restrictions. *Journal of Urban Economics*, 107, 101-120. https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.06.002

Aleemran, R., & Aleemran, S. A. (2023). Study the Effect of Exchange Rate Volatility on House Price in Iran (Exponential GARCH and Quantile Regression Approach). *JFCV*, 4 (3), 1-14. http://dx.doi.org/10.61186/jvfc.4.3.1 *[In Persian]*

Arbel, Y., Fialkoff, C., & Kerner, A. (2018). Climate Change and Housing Choice: the Impact of Climate Differences on Capital-Land Elasticity of Substitution. *Journal of Real Estate Literature*, 26(1), 189–209. https://doi.org/10.1080/10835547.2018.12090477

Arman, S. A., Mansouri, S. A., & Farah Bakhsh, I. (2015). Estimation of consumer demand function in low and high-income classes in Iran urban areas: An application of pooled data approach in AID system. *Macroeconomics Research Letter*, 10 (20), 2-2. https://jes.journals.umz.ac.ir/article_1177.html *[In Persian]*

Basri, B., Kiani, G., & Malekipour, M. (2021). An Analysis of Household Demand Absorption as a Financial Asset against Inflation volatility in IRAN. *Financial Economics*, 15(55), 79-106. https://dorl.net/dor/20.1001.1.25383833.1400.15.55.4.7 *[In Persian]*

Batisani, N. & Yarnal, B. (2011). Elasticity of capital-land substitution in housing construction, Gaborone, Botswana: Implications for smart growth policy and affordable housing. *Landscape and urban planning*, 99(2), 77-82. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.08.016

Bayat Sarmadi, S. (2008). Estimation of the production function of residential buildings in urban areas of the country: With an emphasis on estimating the elasticity of substitution between land and non-land inputs. *Master's thesis, Department of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University. [In Persian]*

Beiranvandzadeh, M., Sharafi, S., & Sobhani, N. (2023). The importance of the Khorramabad Valley in sustainable tourism development with the approach of providing the basis for registration in the World Heritage. *New Perspectives in Human Geography*, 15(3), 110-135. https://dorl.net/dor/20.1001.1.66972251.1402.15.3.5.2 *[In Persian]*

Brzezicka, J., & Kobylińska, K. (2021). An analysis of the income and price elasticity of demand for housing in view of price dynamics on the residential property market. *Real Estate Management and Valuation*, 29(4), 97-110. https://doi.org/10.2478/remav-2021-0032

Chilarescu, C. (2025). Elasticity of substitution and general model of economic growth. *arXiv preprint arXiv,2506.02936.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.02936

Combes, P.P., Duranton, G. & Gobillon, L. (2021). The production function for housing: Evidence from France. *Journal of Political Economy*, 129(10), 2766-2816. https://doi.org/10.1086/715076

Conder, S. & Larson, K. (1998). Residential Lot Values and the Capital-Land Substitution Parameter—Some Recent Results from the Portland Metro Area. *Growth Management Services Division, Metro, unpublished paper, Portland, Oregon, May.*

Dehgan Tezerjani, H., Ramazani khorshid doost, R., & Khajezadeh Dezfoli, M. (2021). Investigating Iran Housing Market Cycles and Possible Scenarios in Short-Term and Midterm Horizon Using the System Dynamics. *International Journal of Innovation in Engineering*, 1(1), 120–133. https://doi.org/10.52547/ijie.1.1.116

Epple, D., Gordon, B. & Sieg, H. (2010). A new approach to estimating the production function for housing. *American Economic Review*, 100(3), 905-924. DOI: 10.1257/aer.100.3.905

Erol, I. and Güzel, A. (2006). The elasticity of capital–land substitution in the housing construction sector of a rapidly urbanized city: Evidence from Turkey. *Review of Urban & Regional Development Studies: Journal of the Applied Regional Science Conference,* 18(2), 85-101. Melbourne, Australia: Blackwell Publishing Asia. https://doi.org/10.1111/j.1467-940X.2006.00113.x

Farokhi, S., Jalili sadrabad, S., & Gholami, H. (2023). Analysis and review of housing patterns; Case study: Khorramabad city. *JHRE*. *42*(181), 45-58. https://doi.org/10.22034/42.181.45 *[In Persian]*

Garcia, J., & Raya, J. M. (2011). Price and Income Elasticities of Demand for Housing Characteristics in the City of Barcelona. *Regional Studies*, *45*(5), 597–608. https://doi.org/10.1080/00343401003713381

Ghaderi, J. (2003). Estimating housing demand in urban areas of Iran. *Sustainable Growth and Development Research (Economic Research)*, 3(9-10), 111-132. SID. https://sid.ir/paper/424661/fa *[In Persian]*

Gholizadeh, A. A. , Khaksar, M., & Manochehri, S. (2022). How to occupy housing in urban areas of Iran. *Economic Policies and Research*, *1*(3), 107-129. https://doi.org/10.34785/J025.2022.016 *[In Persian]*

Hasanvand, A. (2024). Factors Influencing the Housing Price and Its Convergence in Provinces of Iran: A Spatial Econometric Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, *29*(101), 160-190. https://doi.org/10.22054/ijer.2024.80974.1293 *[In Persian]*

Heydari, Z., Davoodi, P., & Samsami, H. (2022). Investigating the effect of banks' speculative behavior on housing prices in urban areas of Tehran during the period (1392-1398). *Economic Strategy*, *11*(42), 1-24. https://doi.org/10.22034/es.2023.311416.1493 *[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. https://doi.org/10.22108/ue.2016.22103 *[In Persian]*

Khouzani Amini, M., Behboudi, D., Mohammadzadeh, P., Shirkosh, M. and Rajabi, E. (2016). A consumer and investment model of housing demand of Iran: Estimation and policy implications. *Economic Studies*, *25*(2).

Korani, S., Karimi, M. S., & Fattahi, S. (2022). Investigating the asymmetric effect of housing market prices on the Tehran Stock Exchange and Securities Market. *Public Sector Economics Studies*, 1(1), 59–84. https://doi.org/10.22126/pse.2022.2305 *[In Persian]*

LalePour, M., EsmailPour, M., & Pahlavani, F. (2022). Investigation of physical development of Khorram Abad city with emphasis on indigenous development indicators. *Journal of Studies of Human Settlements Planning, 16(4), 919-934.* https://dorl.net/dor/20.1001.1.25385968.1400.16.4.11.0 *[In Persian]*

Lorestan Provincial Management and Planning Organization, Deputy for Statistics and Information. (2023). *Statistical Yearbook of Lorestan Province. Planning and Budget Organization*. https://amar.org.ir/Portals/0/PropertyAgent/6200/Files/36728/401-15-00.pdf *[In Persian]*

Maleki, S., delfannasab, M., & yousefvand, J. (2026). Identify key factors affecting housing prices with a futuristic approach Case study of Khorramabad city. *jgs*. *26*(80), 114-129. https://doi.org/10.61882/jgs.26.80.9 *[In Persian]*

Manochehri, S., & Gholizadeh, A. (2022). The Response of Speculation in the Housing Market to Exogenous Shocks in Iran. *Economic Research and Perspectives*, *22*(2), 185-216. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17356768.1401.22.2.10.7 *[In Persian]*

Manouchehri, S., Gholizadeh, A. A., & Jafari Seresht, D. (2024). Speculation Dynamics in the Iranian Housing Market. *Quarterly Journal of Urban Economics and Management*, 12(26), 25-47. http://iueam.ir/article-1-2102-fa.html *[In Persian]*

Mohajeri, N. (2012). Effects of landscape constraints on street patterns in cities: Examples from Khorramabad, Iran. *Applied Geography*, 34, 10-20. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.09.007

Moradi monfared, A., Khadem-e-hosseini, A., Qaed-Rahmati, S., & Saberi, H. (2025). Strategic housing planning based on scenario writing (case study: Khorramabad city). *The Journal of Spatial Planning and Geomatics*, *29*(1), 130-166. https://hsmsp.modares.ac.ir/article_27582.html *[In Persian]*

Morovat, H., Nassiri Aghdam, A., & Mirhashemi, R. (2018). Estimating the Price Elasticity of New Housing Supply in Iran (Provincial study). *Journal of Economics and Modelling*, *8*(32), 151-176. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24765775.1396.8.32.6.6 *[In Persian]*

Paciorek, A. (2013). Supply constraints and housing market dynamics. *Journal of Urban Economics*, 77, 11-26. https://doi.org/10.1016/j.jue.2013.04.001

Piri, F., Amanpour, S., & Meshkini, A. (2023). Housing Investment Model with Parallel Markets Approach. *Urban Economics and Planning*, *4*(2), 134-148. https://doi.org/10.22034/uep.2023.390253.1350 *[In Persian]*

Rahdari, M. and Leylian, N. (2012). Estimate of Demand Function of Housing, Using the Hedonic Price Model (1378-88) Case Study: Kerman. *Journal of Economics and Modelling*, *3*(10), 237-258. https://scj.sbu.ac.ir/article_53518.html *[In Persian]*

Salarzehi, H. A., Shahikitash, M. N., & Anvari, E. (2014). Investigating the consumption pattern of Iranian urban households within the framework of the Marshall, Hicks and Allen elasticity measurement approach. *Macroeconomics Research Letter*, 8 (16), 79-100. https://jes.journals.umz.ac.ir/article_168.html *[In Persian]*

Sameti, M., kalani mahabadi, M., & sharifi renani, H. (2022). Analyzing Consumption Behavior of the Iranian Urban Households and Estimating Price and Income Elasticities during 1997-2017. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 19(3), 1-32. https://doi.org/10.22055/jqe.2019.14839 *[In Persian]*

Saraei, M., H., Beyranvand zade, M., & Rostam Goorani, E. (2014). Investigation and Analysis of the Effective Factors on the Spread of Apartment in Khoramabad with Use of AHP& TOPSIS Technics. *Geographical Research*, *29*(2), 51-72. http://georesearch.ir/article-1-397-en.html *[In Persian]*

Shabanpour, Z., Shekhargozar, A., & Jafari Mehrabadi, M. (2019). Investigating factors affecting housing prices (case study: Rasht city). *Environmental Planning*, 12(46), 63-82. SID. https://sid.ir/paper/130736/fa *[In Persian]*

Shakarmi, Z., Yarmohammadian, N., & Hayat Nia, A. (2018). Estimation of the elasticity of substitution between land and capital in housing production (Case study: Ilam city). *Master's thesis in Urban Economics, University of Art Isfahan. [In Persian]*

Sobhani Sabet, S. A., & Manzoor, D. (2014). Estimation of the elasticity of substitution of capital and energy in the chemical industry sector of the country. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 22(71), 157-172. http://qjerp.ir/article-1-461-en.html *[In Persian]*

Statistical Center of Iran. (2025). Macroeconomic and social indicators of the country. Statistical Center of Iran. https://amar.org.ir/statistical-information/statid/57061 *[In Persian]*

Stern, D. I. (2011). Elasticities of substitution and complementarity. *Journal of Productivity Analysis*, 36, 1 79-89. https://doi.org/10.1007/s11123-010-0203-1

Vasali Azarsharbyani, M., & Faraji Mollaei, A. (2017). Investigating the challenges related to adequate housing with the approach of providing practical solutions. *Annual Conference on Architecture, Urban Planning and Urban Management Research*. https://sid.ir/paper/895364/fa *[In Persian]*

Vikkelsø, C. (2024). Land and Non-land: Substitutes in Danish Housing Production. https://dreamgruppen.dk/publikationer/2024/august/land-and-non-land-substitutes-in-danish-housing-production

Yarmohamadian, N., & Salarvand, B. (2020). Estimating Elasticity of Substitution between Land and Capital in a Median City (City of Dorud as a Case Study). *Jemr*, 11(41), 231-258. http://jemr.khu.ac.ir/article-1-1939-en.html *[In Persian]*

Zhang, C., Zheng, S., & Wu, Y. (2022). Elasticity of Substitution Between Capital and Land in Housing Market, the Case of Xi'an, China. In: Guo, H., Fang, D., Lu, W., Peng, Y. (eds) Proceedings of the 26th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate. CRIOCM 2021. Lecture Notes in Operations Research. *Springer, Singapore*, 859-870. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5256-2_67