

**Applied Economics Studies, Iran (AESI)**

P. ISSN:2322-2530 &amp; E. ISSN: 2322-472X

Journal Homepage: <https://aes.basu.ac.ir/>

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

Publisher: Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons.



## The Effect of Public Goods on Residential Mobility: Comparison all Households and High-Income Groups in Tehran, Iran

Asadi, R.<sup>1</sup>, Modiri, A.<sup>2</sup>, Gholizadeh, A. A.<sup>3</sup>, Hosseynali, F.<sup>4</sup>

Type of Article: Research

<https://dx.doi.org/10.22084/AES.2022.25003.3356>

Received: 2021.10.07; Accepted: 2022.04.10

Pp: 219-250

### Abstract

Households move in cities for better housing and access to better public goods services, but the public goods are not equally important for households and their spatial distribution is not uniform in the city. In order to investigate in detail, we divided the public goods into two groups: net and gross and modeling the housing residential choice. The main purpose of the study is to measure the impact of this product among all households and high-income groups. Data were collected from Census (2016) and the neighborhood quality survey (2015-2016) of Tehran Municipality. We use agent-based model for investigate the behavior of households. The results showed that the gross public goods are effective in choosing the house of all households in the city. Among the variables in this group, for all households in the city, “access to the public transportation system” has the greatest impact, but this variable does not affect the choice of high-income households. The variable “access to educational space” also has the least impact among all households, but in the high-income group, this variable has the most impact. In the group of net public goods, all variables are effective in choosing the house of all households in the city, and the variable “security” has the greatest impact. Compared to the high-income group, except for “distance to educational space”, other variables do not have a significant effect on housing choice, which indicates the unbalanced spatial distribution of net public goods in the city and the homogeneity of spatial distribution in high-income households. Also, based on the research background, educational space in the high-income group is considered as a measure of neighborhoods quality.

**Keywords:** Life-Cycle Theory, Public Goods, Agent-based Modeling, Residential Mobility.

**JEL Classification:** C6, D1, R2.

1. PhD student of Urban Planning, Department of Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor of Urban Planning Department, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author). **Email:** at.modiri@gmail.com

3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

4. Assistant Professor, Mapping Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Shahid Rajaee Tarbiat University, Tehran, Iran.

**Citations:** Asadi, R.; Modiri, A.; Gholizadeh, A. & Hosseynali, F., (2022). “The Effect of Public Goods on Residential Mobility: Comparison all Households and High-Income Groups in Tehran, Iran”. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 11(42), 219-250 (doi: 10.22084/aes.2022.25003.3356).

**Homepage of this Article:** [https://aes.basu.ac.ir/article\\_4653.html?lang=en](https://aes.basu.ac.ir/article_4653.html?lang=en)

## 1. Introduction

How do households choosing their house? Spatial modeling of housing choice was proposed by Alonso, who assumed households had a specific budget and had to be allocated among deferent needs. To simplify the process, Alonso hypothesized that cities have a single-center structure where households tend to be closer to the city center to spend less time on daily trips. These initial assumptions were developed over the years.

Variables of Housing selection are divided into two groups. The first group was defined as, "household characteristics" group, which is based on the needs of household members in the Alonso model, and the second group is, "housing characteristics", which emphasize in this article. These characteristics range from residential unit variables to qualities variables such as air pollution and the city's public transportation system.

Housing selection studies have presented various categories based on the internal and external characteristics of housing, social and external housing environment, etc. but so far, few studies have categorized the variables of housing environment based on the characteristics of public goods.

The variable of housing selection is divided in two groups; (1) all residents of the city and (2) high income groups. Public goods in this study are divided in two groups of net and gross public goods.

Although there is a pattern of rising land and housing prices from south to north, there is a question that has the distribution of public goods also been in a way that influences the choice of housing for the city's households? And if public goods are effective in the choice of households, can this effect be generalized to a subset of residents such as high-income groups?

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Housing selection function

Every household try to get highest satisfaction by changing their houses. In this study, we use NSGA-II algorithm for simulation of this choice. Each household has different criteria and preferences in choosing housing according to their demographic, economic and social characteristics. In the form of stated information, a sample of households with different characteristics of neighborhoods is used as representatives of the whole community and an example of stated priorities.

### 2.2. Simulation of agents (households)

In agent-based models, it is possible for each household to correspond to one agent, the whole community is simulated and for each member, a distinct selection function is defined by "Monte Carlo" simulation method.

## 3. Data

The most important limitation in selecting research variables for housing selection is access to big data in cities scale. Data sources of this research are census 2016 and data which is collected by Tehran Municipality in the survey of "the quality of Tehran neighborhoods". The survey's data collected from all neighborhoods and households in Tehran.

#### 4. Discussion

##### Public goods and all households

**Gross Public Goods:** public transportation system has the greatest impact on the selection of household, which confirms the research background (Hu and Neg, 2019; De Palma et al., 2005; Habib and Miller, 2009).

Also, the higher priority for access to the park is shown compared to the educational space. The results of the model are different from the findings of Hu and Wong (2019), which can be due to the distribution of educational spaces in the city. In Tehran, students can access to educational services at a greater distance as their neighborhood, which in developed countries is rare, and neighborhood's residents are required to use educational services from their neighborhoods. As a result, families move to specific.

**Net public goods:** neighborhood security is the most influential of the net public goods variables. In this study, instead of measuring "security", the concept of "feeling of security" was measured. The crime rate was assessed with a separate index called "Security Services." The result of such a change in the approach to measuring security is the impact of this index on housing choice, while the index of security services does not affect the choice of housing.

##### 5. Public goods and high-income households

In the High-income group, access to the public transportation system is not important. High-income family groups have a personal vehicle, which results in less importance for the public transportation system, confirmed by the findings of Andrew and Maine (2006) and Hu and Wong (2019). Among other variables, the only variable of access to educational spaces is effective which have two possible explanations. First, the lack of influence of other variables on housing choice of high-income group indicates a balanced distribution of public goods for high-income groups. Second, the reason for the impact of educational space on housing selection can be interpreted based on research background. Pinjari et al. (2009) and Hu and Wong (2019) showed that educational spaces did not prove the assumption of having children and access to educational spaces for high-income groups. It is a sign of the quality of the neighborhood and does not necessarily mean better access to educational space. In Tehran, due to the concentration of educational spaces (especially the possibility of establishing private schools) in the northern neighborhoods of Tehran.

#### 6. Conclusion

In this study, agent-based modeling was used as the latest approach in urban models to allow a more accurate study of public goods on housing selection. The results show that increasing household incomes has consequences such as the possibility of proper access to urban highways, living near the workplace, resulting in a lack of spatial dependence on the transportation system.

The important conclusion is educational space, that has a small impact on the housing choice of all households, but for the high-income group, it has the greatest impact among public goods variables. Schimmer and AxiHeston (2014) and Bio et al. (2006) found completely opposite, they conclude that the educational space is effective for all households but is ineffective for high-income households. The reason for this situation is the possibility of moving the children of these families and providing school services.

However, subsequent research has shown that the position of educational space in choosing a neighborhood does not mean adequate access to educational space, but this space is more concentrated in those neighborhoods of the city where high income groups are concentrated and indicates a higher quality neighborhood.

The reduction of government responsibility in providing educational spaces, and especially among high-income groups who can afford to pay for their children's education, has caused private educational spaces in Tehran to be part of the prestige and higher quality of the neighborhood.

The most important pure public good in choosing a home for households is their understanding of the sense of security is effective but indicators of security (such as police stations, etc.) do not affect the choice of housing.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: ۴۷۲۸-۲۳۲۲

وبسایت نشریه: <https://aes.basu.ac.ir>

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران



## مقایسه اثر کالای عمومی در انتخاب مسکن، میان تمامی خانوارهای شهر و گروه درآمدی بالا نمونه موردی: شهر تهران\*

رضا اسدی<sup>۱</sup>، آتوسا مدیری<sup>۲</sup>، علی اکبر قلی‌زاده<sup>۳</sup>، فرهاد حسینعلی<sup>۴</sup>

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/AES.2022.25003.3356>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۱

صص: ۲۱۹-۲۵۰

### چکیده

خانوارها برای مسکن بهتر در شهر جابه‌جا می‌شوند و کالای عمومی یکی از عوامل مهم در این جابه‌جایی است اما این کالا برای تمامی خانوارهای شهر اهمیت یکسانی ندارد و توزیع فضایی آن در شهر یکنواخت نیست. به منظور بررسی تفصیلی کالای عمومی به دو گروه خالص و ناخالص تفکیک شده است و هدف اصلی پژوهش سنجش تأثیر این کالا در میان تمامی خانوارها و گروه درآمدی بالا است. روش پژوهش به صورت کمی و مدل‌سازی عامل‌مبنا انجام شده است. داده‌های اولیه مدل از سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۹۵) و طرح رصد کیفیت محلات (۹۵-۱۳۹۴) شهرداری تهران اخذ شدند. نتایج نشان داد گروه کالای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن کل خانوارهای شهر مؤثر است. از میان متغیرهای این گروه، برای تمامی خانوارهای شهر، بیشترین تأثیر را «دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی» دارد، ولی این متغیر در انتخاب خانوارهای با درآمد بالا تأثیرگذار نیست. متغیر «دسترسی به فضای آموزشی» نیز کمترین تأثیر را میان تمامی خانوارها دارد، ولی در گروه درآمدی بالا، این کالا بیشترین تأثیر را دارد. در گروه کالای عمومی خالص، تمامی متغیرها در انتخاب مسکن کل خانوارهای شهر مؤثر است و متغیر «امنیت» بیشترین میزان تأثیر را دارد. در مقام مقایسه با گروه درآمدی بالا، به جز «فاصله تا فضای آموزشی»، سایر متغیرها تأثیر معناداری در انتخاب مسکن ندارند که نشان از توزیع فضایی نامتوازن کالای عمومی خالص در سطح شهر و همگنی توزیع فضایی در محل سکونت خانوارهای با درآمد بالا دارد، هم‌چنین براساس پیشینه پژوهش، فضای آموزشی در گروه درآمدی بالا به عنوان معیاری از کیفیت محله مطرح است.

**کلیدواژگان:** نظریه ادوار زندگی، انتخاب مسکن، کالای عمومی محلی، بهینه‌سازی چندمعیاره، عامل‌مبنا.

**طبقه‌بندی JEL:** C6, D1, R2.

\* این مقاله برگرفته از رساله نویسنده اول با عنوان: «نقش کالای عمومی در انتخاب مسکن با استفاده از مدل عامل‌مبنا» است که با راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسندگان سوم و چهارم در گروه شهرسازی دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در حال انجام است.

۱. دانشجوی دکتری شهرسازی، گروه شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Email: r.asadi.pl@gmail.com

۲. استادیار گروه شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: at.modiri@gmail.com

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

Email: a.gholizadeh@basu.ac.ir

۴. استادیار گروه مهندسی نقشه‌برداری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت‌دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

Email: f.hosseinali@sru.ac.ir

ارجاع به مقاله: اسدی، رضا؛ مدیری، آتوسا؛ قلی‌زاده، علی‌اکبر؛ و حسینعلی، فرهاد، (۱۴۰۱). «مقایسه اثر کالای عمومی در انتخاب مسکن، میان تمامی خانوارهای شهر و گروه درآمدی بالا نمونه موردی: شهر تهران». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۱(۴۲)، ۲۱۹-۲۵۰. doi: 10.22084/aes.2022.25003.3356

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: [https://aes.basu.ac.ir/article\\_4653.html](https://aes.basu.ac.ir/article_4653.html)

## ۱. مقدمه

جابه‌جایی مسکن خانوارها در بستر شهر چگونه تبیین می‌شود؟ مدل‌سازی فضایی انتخاب مسکن با کارهای «آلونسو»<sup>۱</sup> (۱۹۶۴) مطرح شد، وی فرض کرد خانوارها دارای بودجه‌ی مشخصی هستند که می‌بایست مابین نیازهای اعضای خانوار تخصیص یابد که محل سکونت خانوارها را تعیین می‌کند. به‌منظور ساده‌سازی فرآیند انتخاب محل سکونت، آلونسو شهرها را دارای ساختاری تک‌مرکزی فرض کرد که خانوارها تمایل دارند تا به مرکز شهر نزدیک باشند تا زمان کمتری برای سفرهای روزانه کاری صرف کنند، این فرض‌های ابتدایی در طول سالیان مورد توسعه قرار گرفت و موجب اضافه شدن متغیرهای گوناگونی در انتخاب مسکن شد.

توسعه متغیرهای پژوهش انتخاب مسکن در دو گروه تفکیک شده است؛ نخست، گروه «ویژگی خانوارها» که برپایه نیازهای اعضای خانوارها در مدل آلونسو است؛ و دوم، «ویژگی‌های مسکن» است که پژوهش حاضر بر گروه ویژگی‌های مسکن تأکید دارد. این ویژگی‌ها طیفی از متغیرهای واحد مسکونی تا کیفیت‌هایی نظیر آلودگی هوا و سیستم حمل‌ونقل عمومی شهر را شامل می‌شوند.

پژوهش‌های انتخاب مسکن دسته‌بندی‌های گوناگونی براساس ویژگی داخلی و خارجی مسکن، محیط داخلی، اجتماعی و خارجی مسکن و... (لویر و تیمرمن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۰؛ مولینر و آلگرنز<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸؛ کولتر<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸؛ اسپچیمر و آکسیهستون<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴) ارائه کرده‌اند، اما تاکنون کمتر پژوهشی متغیرهای مؤثر در انتخاب محیط سکونت را بر مبنای ویژگی‌های کالای عمومی دسته‌بندی کرده است؛ در نتیجه پژوهش حاضر بر مفهوم کالای عمومی در انتخاب مسکن تأکید داشته است.

به‌منظور پاسخ به شکاف مطالعاتی، الگوی انتخاب مسکن در دو گروه خانوارهای شهر تهران مورد پژوهش قرار گرفت. (۱) تمامی ساکنین شهر و (۲) گروه درآمدی بالا. کالای عمومی در این پژوهش در دو گروه کالای عمومی خالص و ناخالص تقسیم شده است و تأثیر هرکدام از متغیرهای این کالا بر انتخاب مسکن در قالب مدل‌سازی عامل‌مبنا تحلیل شد.

نوآوری پژوهش در بحث تکنیکی استفاده از مدل‌سازی عامل‌مبنا در انتخاب مسکن با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی چندمعیاره است؛ هرچند تحقیقات متعددی به موضوع انتخاب مسکن در قالب مدل‌سازی عامل‌مبنا پرداخته‌اند (هوانگ<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۳؛ واگنر و ویگینر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۱۳)، تاکنون تابع انتخاب مسکن با الگوریتم بهینه‌سازی چندمعیاره تلفیق نشده است. از نظر محتوایی نوآوری پژوهش، بحث در خصوص

1. Alonso

2. Louviere and Timmermans

3. Mulliner & Algmans

4. Coulter

5. Schirmer & Axhausen

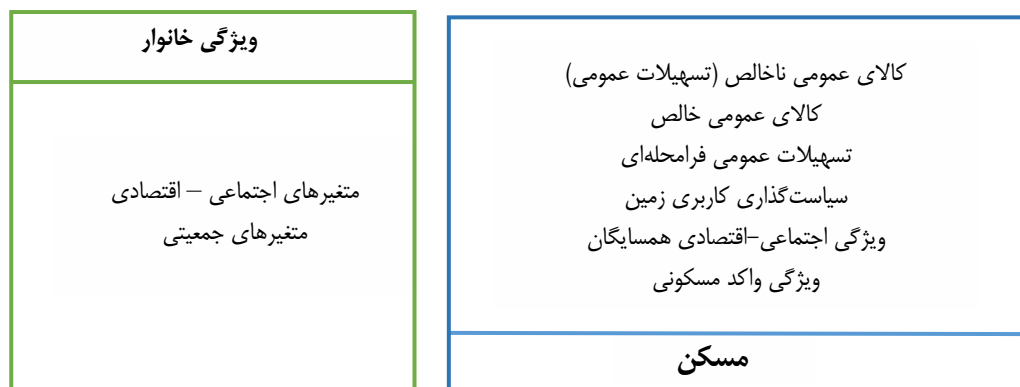
6. Huang

7. Wagner and Wegener

تأثیر فضای آموزشی در انتخاب مسکن تمامی خانوارها و گروه درآمدی بالا است؛ هرچند سنجش فضای آموزشی در انتخاب در پیشینه پژوهش برای خانوارها با ویژگی‌های متفاوت درآمدی، فرزند در سن تحصیل و... انجام شده است (کیم و همکاران، ۲۰۰۸؛ بایو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶؛ زو و کولمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸؛ اسپچیمر و آکسیهستون، ۲۰۱۴) تاکنون در یک پژوهش واحد و به صورت یکپارچه به تمایز این کالا در انتخاب مسکن میانگین شهر و گروه درآمدی بالا پرداخته نشده است.

شهر تهران محل زندگی گروه‌های اجتماعی و اقتصادی متعددی است که در طول دهه‌های گذشته و براساس ویژگی‌های اقتصادی و نیازهای خانوارها در بخشی از شهر سکونت دارند و هرچند الگوی افزایش قیمت زمین و مسکن از جنوب به سمت شمال شهر وجود دارد، این سؤال وجود دارد که آیا توزیع کالای عمومی نیز به نحوی بوده است که در انتخاب مسکن خانوارهای شهر تأثیرگذار باشد؟ و در صورتی که کالای عمومی در انتخاب خانوارها مؤثر است، این تأثیر برای زیرگروهی از ساکنین نظیر گروه‌های درآمدی بالا نیز قابل تعمیم است یا تنها اثر کالای عمومی در طیف خانوارهای ساکن تهران قابل تعریف است؟

سنجش ویژگی‌های خانوارها و مسکن در پژوهش‌های مرتبط برای تنها گروهی از خانوارها انجام شده است که فهرستی از متغیرها در نمودار ۱، مشاهده می‌شود؛ اما در این پژوهش موضوع «کالای عمومی» در میان دو گروه خانوار سنجش شده است. این دو گروه شامل تمامی خانوارها و خانوارهای با درآمد بالا هستند و مهم‌ترین نوآوری پژوهش استفاده از آن دسته از ویژگی‌های کالای عمومی در انتخاب مسکن است که جنبه‌ی موقعیت مکانی و فضایی در شهر دارند. نوآوری مهم دیگر، استفاده از مدل‌سازی عامل‌مبنا در انتخاب مسکن خانوارها است که تاکنون برای شهر تهران این مدل‌سازی انجام نشده است.



نمودار ۱: مدل مفهومی انتخاب مسکن (ویژگی خانوار و مسکن) با تأکید بر کالای عمومی (ماخذ: نگارندگان، براساس ادبیات موضوع).

**Diag. 1: Conceptual Model of Housing Choice (Household and Housing Characteristics) with an Emphasis on Public Goods.**

<sup>1</sup>. Bayoh and et al.

<sup>2</sup>. Zhou & Kockelman

## ۲. ادبیات موضوع

### ۲-۱. «نظریه کالای عمومی محلی»

«منکیو»<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) دو ویژگی برای هر نوع کالا نام می‌برد: (۱) استثنای پذیر بودن، و (۲) رقابتی بودن و براین اساس چهار نوع کالا در اقتصاد را معرفی می‌کند: (۱) کالای خصوصی، (۲) کالای عمومی، (۳) منابع مشترک، و (۴) انحصارات طبیعی (جدول ۱).

جدول ۱: دسته‌بندی نوع کالا و ویژگی‌های آن.

Tab. 1: Categorizing the Type of Product and its Features.

	کالاها مانع‌الجمع است؟	
	بلی	خیر
کالاها استثنای پذیر یا محروم کردنی است؟	<p><b>کالای خصوصی</b></p> <p>بستنی قیفی / پوشاک / جاده پرتراфик با عوارض</p>	<p><b>انحصارات طبیعی</b></p> <p>اداره آتش‌نشانی / تلویزیون کابلی / جاده‌های بدون تراфик با عوارض</p>
	<p><b>منابع مشترک</b></p> <p>ماهیگیری در اقیانوس / محیط زیست / جاده- های پرتراфик بدون عوارض</p>	<p><b>کالای عمومی</b></p> <p>امنیت و دفاع ملی / آموزش / جاده بدون تراфик و بدون عوارض</p>

(ماخذ: منکیو، ۲۰۰۱: ۲۶۷).

کالای عمومی به دو گروه: (۱) کالای عمومی خالص، و (۲) کالای عمومی ناخالص تقسیم شده است. کالای عمومی خالص به آن دسته‌ای از کالای عمومی اطلاق می‌شود که ازدحام استفاده‌کنندگان از کالا موجب کاهش کیفیت آن نیست؛ نظیر: صلح، امنیت، دفاع ملی و ... کالای عمومی ناخالص آن دسته از کالای عمومی است که ازدحام استفاده‌کنندگان موجب کاهش کیفیت آن است؛ نظیر: بزرگراه‌ها، سیستم حمل‌ونقل عمومی و ... (دادگر، ۱۳۹۳: ۸۰).

براساس تعریف بالا، مصداق کالای عمومی در مقیاس شهر، فعالیت‌های بخش عمومی در موقعیت مکانی مشخصی در شهر است که امکان جابه‌جایی و تغییر آن تا مدت‌های مدیدی وجود ندارد؛ به‌طور مثال، شبکه ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی اصلی شامل ایستگاه مترو، پارک‌های شهری، موزه، بیمارستان و ساختمان‌های اداری حکومت (تیس،<sup>۲</sup> ۱۹۹۲).

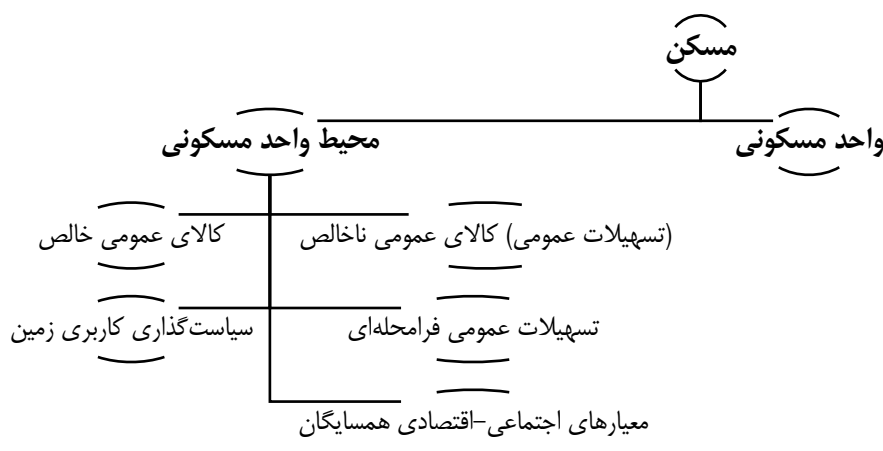
1. Mankiw

2. Thisse



## ۲-۲. «جایگاه کالای عمومی در دسته‌بندی ویژگی‌های مسکن»

ویژگی‌های مسکن به دو بخش: (۱) واحد مسکونی، و (۲) محیط پیرامونی، دسته‌بندی و پژوهشگران براساس اهداف پژوهش، دسته‌بندی‌های دقیق‌تری را ارائه کرده‌اند. «لویر» و «تیمرن» (۱۹۹۰) چهار دسته ویژگی نامی‌برند؛ (۱) ویژگی‌های مسکن، (۲) ویژگی‌های محیط سکونت، (۳) روابط اجتماعی و اقتصادی، (۴) موقعیت مکانی. «مولینر» و «آلگرنز» (۲۰۱۸) سه دسته ویژگی: (۱) موقعیت مکانی و محیطی، (۲) ویژگی‌های بیرونی، (۳) ویژگی‌های درونی را نامی‌برند. در این پژوهش ویژگی‌های مسکن به سه دسته متغیر تقسیم شده است؛ نخست، متغیرهای «واحد مسکونی»؛ دوم، متغیرهای محیط اجتماعی-اقتصادی ساکنین؛ و سوم، متغیرهای کیفیت محیط سکونت که طیفی از کالاهای عمومی و خصوصی را شامل می‌شود.



نمودار ۲: دسته‌بندی مسکن در پژوهش با تأکید بر تعریف جایگاه کالای عمومی (ماخذ: نگارندگان براساس ادبیات موضوع).

Diag. 2: Classification of Housing in Research with an Emphasis on Public Goods

## ۲-۳. کالای عمومی در پژوهش‌های انتخاب مسکن

از میان کالاهای عمومی ذکر شده در ادبیات موضوع، این پژوهش به ارتباط انتخاب مسکن و کالاهای عمومی مهم‌تر و پرتکرار در پیشینه پژوهش پرداخته است. دلیل این انتخاب، فقدان پیشینه پژوهش در نمونه موردی است. بسیاری از پژوهش‌های مرتبط با انتخاب مسکن به تأثیر متغیرها در چارچوب نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری زمین اشاره دارند و به دلیل این محدودیت، از متغیرهایی استفاده شده است که در پیشینه پژوهش بیشترین تأثیر را بر انتخاب مسکن خانوارها داشته است.

**مدرسه و آموزش:** مدارس بر انتخاب مسکن مؤثر است (کولتر، ۲۰۱۸؛ بوگارت<sup>۱</sup> و کرومول<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰؛ بایو و همکاران، ۲۰۰۶؛ اسپچیمر و آکسیهستون، ۲۰۱۴). این شاخص تأثیر مثبتی بر جذابیت سکونت برای تمامی

1. Bogart

2. Cromwell

خانوارها و میزان جذابیت بیشتر برای خانوارهای داری فرزند دارد (کیم<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۵؛ زو و کوکلمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸؛ چن<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۵:۲۰۰۸).

«فریدمن»<sup>۴</sup> (۱۹۸۱) سرانه هزینه آموزشی برای هر دانش آموز را به عنوان معیار آموزش عمومی در نظر گرفت؛ هرچند خود بیان داشت که این شاخص، توصیف مناسبی از وضعیت آموزش عمومی نیست و منابع دیگر این نظر را تأیید کردند (روزن<sup>۵</sup> و فلورتن<sup>۶</sup>، ۱۹۷۷). «بایو» و همکاران (۲۰۰۶) کیفیت مدارس را بر مبنای میزان نمره آزمون شاگردان کلاس ۹ در آزمون ریاضی و انگلیسی را معیار قرار دادند. «پینجاری»<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۹) از شاخص تراکم مدارس در منطقه استفاده کردند. با وجود پژوهش‌های انجام شده، از نظر «اسچیمر» و «آکسیهستون» (۲۰۱۴) تاکنون تحقیقی بر روی امکانات آموزشی نظیر مراکز تدریس یا محدوده‌های پیش-دبستانی و تعریف مشخصی از کیفیت آموزشی انجام نشده است.

**امنیت اجتماعی (جرم و جنایت):** «فریدمن» (۱۹۸۱) نرخ جنایت را به عنوان شاخص خدمات امنیت و پلیس انتخاب می‌کند و میان جرم‌ها تفاوتی قائل نمی‌شود، ولی در پژوهش‌های بعدی هزینه خدمات پلیس یا سرانه هزینه شاخص مناسبی نبوده است و ارتباط معناداری میان هزینه‌های پلیس و نرخ جرم و جنایت محلات پیدا نشده است. در نتیجه، برای تعریف امنیت اجتماعی، میزان نرخ جنایت را استفاده می‌کنند (بایو و همکاران، ۲۰۰۶؛ نچیا<sup>۸</sup> و استرواس<sup>۹</sup>، ۱۹۹۸). «همیلتون» و «فانئوف»<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۵) از شاخص نرخ جنایت به ازای هر ۱۰۰۰ نفر استفاده می‌کند و نچیا و استرواس (۱۹۹۸: ۶۴) نرخ جرم «میزان سالانه نرخ جرم خشن در هر محدوده (میانگین جرم خشن به ازای هر هزار ساکن در سال‌های ۱۹۸۵، ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷ م.)» تعریف می‌کنند. در این پژوهش با استناد به اطلاعات موجود از میزان احساس امنیت استفاده شده است که مفهوم مدنظر در پیشینه پژوهش است.

**فضای تفریحی و سبز:** بسیاری از محققان از میزان هزینه کرد استفاده می‌کنند (نچیا و استوارس، ۱۹۹۸؛ تن<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱؛ گرین<sup>۱۲</sup> و اورتوزر<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۲؛ یوسف<sup>۱۴</sup> و روسوسدرام<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۹). «پینجاری» و همکاران (۲۰۰۹: ۲۰۱۱) فضای باز و سبز را متغیری تأثیرگذار می‌دانند، ولی مشخص نکرده‌اند که منظور از فضای باز، فضای

1. Kim
2. Zhou & kockelman
3. Chen
4. Friedman
5. Rosen
6. Fullerton
7. Pinjari
8. Nechyba
9. Strauss
10. Hamilton & Hofman
11. Tan
12. Greene
13. Ortuzar
14. Yusuf
15. Resosudarmo

تفریحی است یا ساخته نشده. این متغیر به صورت درصدی از فضای کلی محله سنجش شده است (چن و همکاران، ۲۰۰۸؛ حبیب<sup>۱</sup> و میلر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ زونداگ<sup>۳</sup> و پیترس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵)؛ هرچند نتایجی از تأثیر منفی فضای باز بر زوج‌ها نیز وجود دارد (گو<sup>۵</sup> و بهات<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷).

**کیفیت هوا:** میزان آلودگی براساس شاخص پی‌ام ۱۰<sup>۷</sup> سنجش می‌شود (یوسف و روسوسدرام، ۲۰۰۹؛ هافمن<sup>۸</sup>، هالمن<sup>۹</sup> و یون<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶؛ زابل<sup>۱۱</sup> و کیل<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۰).

**تسهیلات حمل‌ونقل:** «اسچیمر» و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود بیان می‌کنند، نزدیکی به ایستگاه مترو در پاریس ارزشمند است، حال آن‌که نزدیکی به ایستگاه حمل‌ونقل ریلی تأثیر منفی دارد (کلاستر و وسل<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۹؛ دی‌پالما<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). از دیگر سو، دارا بودن وسیله نقلیه شخصی اثر مثبت در انتخاب مسکن مجاور اتوبان‌ها دارد (حبیب و میلر، ۲۰۰۹). «هو»<sup>۱۵</sup> و «ونگ»<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۹) نشان دادند که خانوارهای فقیر و بدون اتومبیل تمایل بیشتری به خانه در نزدیکی سیستم حمل‌ونقل عمومی دارند، ولی ارتباط معناداری میان این خانوارها و دسترسی به اتوبان‌های شهری وجود ندارد و تنها خانوارهای با درآمد بالا، تمایل به مجاورت اتوبان‌های شهری دارند.

## ۲-۵. چارچوب نظری پژوهش

مهم‌ترین محدودیت در انتخاب متغیرهای پژوهش انتخاب مسکن، دسترسی به داده‌های کلان و در مقیاس شهر است. در این پژوهش نیز متغیرها بر مبنای اطلاعات موجود تدقیق شده‌است و تمامی متغیرهای موجود در مدل وارد شده است. منابع داده این پژوهش طرح‌های سرشماری و جمع‌آوری اطلاعات شهرداری تهران است که در ادبیات موضوع نیز بسیاری از محققان به دلیل عدم امکان جمع‌آوری اطلاعات از داده‌های دست دو سایر مراکز استفاده می‌کنند. معیار و متغیرهای پژوهش در جدول ۲، آورده شده است.

1. Habib
2. Miller
3. Zondag
4. Pieters
5. Guo
6. Bhat
7. PM10
8. Hofman
9. Halman
10. Ion
11. Zabel
12. Kiel
13. Glaister & Wessel
14. De Palma
15. Hu
16. Wang

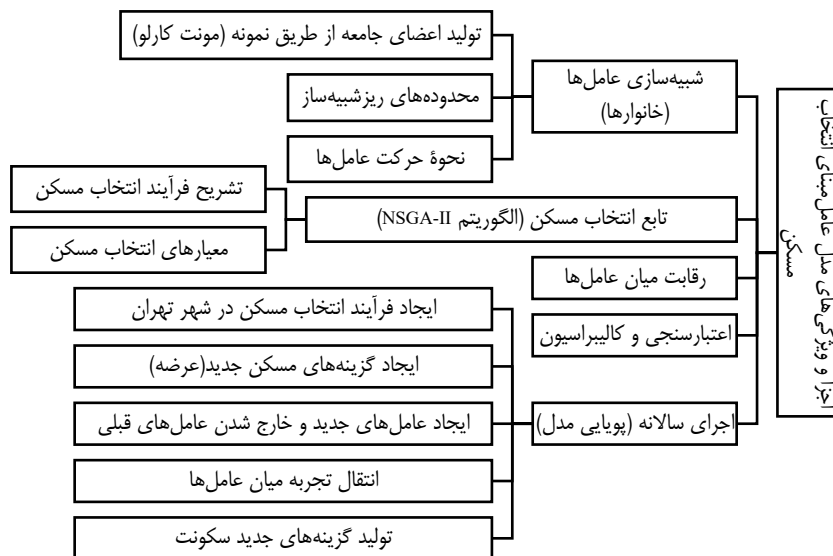
جدول ۲: چارچوب نظری پژوهش.  
Tab. 2: The Theoretical Framework of the Research.

منابع	متغیر	معیار
Hu & Wang, 2019; Champion et al., 2014; Tan, 2011; Wang & Li, 2006; Jabareen, 2005; Karim, 2008; Yusuf & Resosudarmo, 2009; Hurtubia, Gally & Bierlaire, 2010; Schirmer & Axhausen, 2014;	آموزشی / فرهنگی / اماکن مذهبی / مراکز تفریحی / مراکز درمانی / تسهیلات حمل و نقل شهری	کالای عمومی ناخالص (تسهیلات عمومی)
Shen & Liu, 2016; Champion et al., 2014; Tan, 2011; Hurtubia, Gally & Bierlaire, 2010	تجهیزات شهری / کیفیت محیط عمومی محله / احساس امنیت محله / کیفیت هوا	کالای عمومی خالص
Shen & Liu, 2016; Champion et al., 2014; Schirmer and Axhausen, 2014; Kim et al., 2005; Lee & Waddell 2010; ۱۳۹۸، ایزدخواست و همکاران،	آموزشی / فرهنگی / مراکز تفریحی / مراکز درمانی	تسهیلات عمومی فرامحله‌ای
	خدمات خرده‌فروشی / موقعیت کاربری‌های صنعتی / پهنه‌بندی شهر تهران / الگوی سکونت	سیاست‌گذاری کاربری زمین
Galster & Wessel, 2019; Druta et al., 2019; Du, 2017; Champion et al., 2014; Hurtubia, Gally & Bierlaire, 2010; Chen, 2009; Lee & Waddell, 2010; Waddell, 2006; Habib & Miller, 2009; و قلی زاده و خاکساز، ۱۳۹۶	ویژگی اجتماعی / ویژگی اقتصادی	معیارهای اجتماعی - اقتصادی خانوار (همسایه)

### ۳. روش تحقیق

#### ۳-۱. ویژگی و اجزای مدل‌سازی انتخاب مسکن پژوهش

در این پژوهش اجزای مدل عامل‌مبنا به ۵ گروه تقسیم شده است که ساختار اصلی مدل‌سازی عامل‌مبنای پژوهش را شکل می‌دهد و در نمودار ۴ مشاهده می‌شود.



نمودار ۳: ویژگی‌های مدل عامل‌مبنای انتخاب مسکن پژوهش (ماخذ: نگارندگان).

Diag. 3: Features of the Agent-based Model of Research Housing Selection.

همان طور که در ادبیات موضوع اشاره شد، مدل سازی انتخاب مسکن دارای دو گروه داده است. نخست ایجاد خانوارها به عنوان انتخاب کنندگان مسکن و گروه دوم، ویژگی های مسکن به عنوان کالای انتخاب شده. در ادامه نحوه ی ایجاد خانوارها ذکر شده است و سپس در بخش تابع انتخاب نحوه ی ایجاد ویژگی برای مسکن تشریح شده است.

### ۳-۱-۱. شبیه سازی عامل ها (خانوارها)

**تولید اعضای جامعه (شبیه سازی «مونت کارلو»<sup>۱</sup>):** در مدل های عامل مینا این امکان وجود دارد که هر خانوار متناظر با یک عامل باشد و در نتیجه، تمامی جامعه شبیه سازی و برای هر عضو، تابع انتخاب متمایزی تعریف شود. ایجاد جامعه شبیه سازی شده با روش های گوناگون انجام می شود که مشهورترین آن روش شبیه سازی «مونت کارلو» است. در این روش و با استفاده از اعداد تصادفی، جامعه نمونه به نحوی به کل جامعه بسط پیدا می کند که میانگین و انحراف معیار تجمیع شده ی خصوصیات عامل ها در هر ناحیه مشابه نمونه باشد؛ هر چند به دلیل استفاده از اعداد تصادفی، اجرای مجدد نتایج متفاوتی به دست می دهد.

در این پژوهش، روش «شبیه ساز مونت کارلو» با استفاده از نرم افزار «متلب» انجام شد. مهم ترین در ابتدا اطلاعات ۴۵ هزار پرسش نامه خانوار در طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران و ۱۰۰۰ خانوار طرح هزینه-درآمد مرکز آمار ایران استخراج و میانگین و انحراف معیار برای هر بلوک شهری محاسبه و یک میلیون عامل در سطح شهر تهران ایجاد شد.

جدول ۳: ویژگی خانوارها در تولید جامعه شبیه ساز (نگارندگان).  
Tab. 3: Characteristics of households in simulation society.

توضیحات	ماخذ داده	داده
این طرح در سال ۱۳۹۵ توسط شهرداری تهران انجام شده است. در هر محله شهر تهران تعداد ۳۰۰ پرسش نامه تکمیل شده است که شامل اطلاعات خانوارها و موقعیت مکانی آن ها در شهر تهران است. هر واحد مسکونی در محله دارای کد مختص به خود بود و انتخاب واحد مسکونی جهت اخذ اطلاعات به صورت اتفاقی انجام شده است.	طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران	۴۵ هزار پرسش نامه در سطح شهر تهران
این طرح به صورت سالانه در شهر تهران و توسط مرکز آمار انجام می شود. انتخاب خانوارها بر اساس دسته بندی بلوک های شهری و انتخاب تصادفی در هر کدام از بلوک ها انجام شده است. هر خانوار در بلوک شهری دارای یک شناسه ی یکتا است.	طرح هزینه-درآمد مرکز آمار ایران	۱۰۰۰۰ خانوار

به منظور جلوگیری از تولید خانوارهای غیرمنطقی برخی قوانین برای روش مونت کارلو تعیین شد؛ (۱) در تولید هر خانوار می بایست حداقل دو عضو با سن بیشتر از ۱۸ سال وجود داشته باشد. (۲) اختلاف سنی فرزندان با

<sup>1</sup>. Monte Carlo

سرپرستان خانوار بیشتر از ۱۷ سال است. ۳) تعداد اعضای دارای درآمد هر خانوار بیشتر از تعداد افراد بالای ۱۸ سال خانوار نیست. ۴) فرزندان خانوار در سه حالت سن کمتر از ۱۸ سال (دانش آموز)، بیشتر از ۱۸ سال و دانشجو و بیشتر از ۱۸ سال و سایر دسته‌بندی شدند.

شبیه‌سازی ویژگی عامل‌ها در شهر تهران با پیشینه پژوهش تمایز دارد، در کشورهای توسعه‌یافته فرزندان پس از ۱۸ سالگی از محیط خانه خارج می‌شوند و می‌توان هر فرد بالای ۱۸ سال را یک خانوار در نظر گرفت، ولی در شهر تهران معمولاً تا زمان ازدواج، فرزندان با خانواده خود زندگی می‌کنند.

برخی فرض‌های دیگر به‌منظور تولید جامعه شبیه‌سازی استفاده شد؛ ۱) هم‌راستا با پیشینه پژوهش و از میان اعضای جامعه شبیه‌سازی شده، تنها خانوارهای مستأجر در مدل وارد شدند، زیرا این گروه به‌صورت سالانه مسکن انتخاب می‌کنند و به‌منظور محاسبه نرخ مستأجران جامعه شبیه‌سازی شده، نرخ مستأجران هر بلوک از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ استخراج شد. ۲) فرض شد خانوارهای مالک در طول اجرای مدل تمایل به جابه‌جایی ندارند و از تحلیل کنارگذاشته شدند. ۳) قیمت اجاره کنونی واحدهای مسکونی، میزان پرداختی خانوارها در نظر گرفته شد. ۴) عواملی نظیر ارث بردن، اجاره‌دادن ملک شخصی و مستأجر بودن در ناحیه دیگری از شهر تهران از تحلیل کنارگذاشته شد.

### ۳-۱-۲. تابع انتخاب مسکن

هر خانوار به‌دنبال کسب بیشترین سطح رضایت از انتخاب مسکن است و در مدل‌های عامل‌مبنا امکان استفاده از الگوریتم‌های پیچیده‌تر و مختص هر عامل وجود دارد. در این پژوهش از الگوریتم «ان‌اس‌جی-آ-دو»<sup>۱</sup> برای تدوین تابع انتخاب مسکن استفاده شد.

هر عامل معیارها، اهداف و اولویت‌های متفاوت و گاهی متضادی با یکدیگر دارد؛ به‌عنوان مثال، ممکن است ترجیح یک عامل به سکونت در ناحیه‌ای با دسترسی بالا به خدمات عمومی و اجاره‌بهای پایین باشد، ولی این اهداف با یکدیگر در تضاد است؛ زیرا دسترسی بالا به خدمات موجب افزایش اجاره‌بها می‌شود که در نتیجه برای حل این مسأله، الگوی تصمیم‌گیری چندهدفه مقید استفاده می‌شود. برای حل مسائل بهینه‌سازی چندهدفه، الگوریتم‌های تکاملی مختلفی نظیر: «پایس»<sup>۲</sup>، «اسپیا»<sup>۳</sup>، «ان‌پچا»<sup>۴</sup>، «موگا»<sup>۵</sup> توسعه داده شده است، ولی الگوریتم ان‌اس‌جی‌آ به‌دلیل استفاده از نخبه‌گرایی توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است.

هر خانوار با توجه به خصوصیات جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی خود معیارهای متفاوتی برای انتخاب مسکن دارد که به‌صورت اطلاعات اظهار شده نمونه‌ای از خانوارها در واقعیت با خصوصیات مختلف محلات به‌عنوان

۱. NSGA-II  
۲. PAES  
۳. SPEA  
۴. NPGA  
۵. MOGA

نمایندگانی از کل جامعه استفاده و نمونه‌ای از اولویت‌های اظهار شده و مشاهده شده به‌عنوان ورودی برای شبیه‌سازی معیارها استفاده شد. براساس چارچوب<sup>۱</sup> نظری پژوهش برای مفهوم مسکن در پژوهش پنج دسته معیار مشخص و اولویت‌های انتخاب و امتیاز به این عامل‌ها از دو روش اخذ شد: (۱) نظرسنجی از ساکنین محدوده‌ها، (۲) اطلاعات عینی نظیر تحلیل‌های فضایی. اطلاعات نظرسنجی ساکنین از طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران و اطلاعات فضایی از برداشت کالبدی طرح تفصیلی شهر تهران اخذ شده است.

جدول ۴: ویژگی مسکن در تابع انتخاب مسکن (نگارندگان).

Tab. 4: Housing Characteristics in Housing Selection Function.

توضیحات	ماخذ داده	داده
استفاده از اولویت‌بندی و درجه اهمیت معیارها براساس نظرسنجی از خانوارهای شهر تهران	شهرداری شهر تهران	طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران
موقعیت مکانی تسهیلات و کالاهای عمومی شهری در شهر تهران	شهرداری تهران	طرح تفصیلی شهر تهران

**دسترسی به کالا و تسهیلات عمومی:** دسترسی به تسهیلات عمومی و فرامحله‌ای، شامل دسترسی به فضای آموزشی و فضای پارک یا درمانی و ... است و با استفاده از رابطه پژوهش «تسو»<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۵) تعریف شده است (رابطه ۱). در این رابطه، فاصله عامل تا تسهیلات شهری براساس تحلیل‌های فضایی و ضریب اهمیت از اطلاعات پرسش‌نامه اخذ شد.

$$\max \sum_K \sum_{j(k)} Pka * Wj(k) * Dij-2$$

رابطه ۱: رابطه‌ی تعیین شاخص دسترس پذیری (تسو و همکاران، ۲۰۰۵)

$J(k)$ : خانوار  $i$  ام از نوع  $k$  ام خدمات  $k$ : نوع تسهیلات

$Pka$ : میزان اهمیت عامل  $a$  به نوع خدمات  $k$  است که مقدار آن در بخش خصوصیات عامل‌ها از روش مؤنت کارلو شبیه‌سازی شده است.  $dij$ : فاصله میان خانوار  $i$  و  $j(k)$  است.

متناسب با سؤالات پرسش‌نامه طرح رصد کیفیت محلات و برداشت‌های کالبدی، معیارها و تعریف عملیاتی متغیرهای تابع انتخاب مسکن تدوین شد که در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

1. Framework

2. Tsou

جدول ۵: زیرمعیارها و متغیرهای ویژگی مسکن (ماخذ: نگارندگان).  
Tab. 5: Housing Characteristic Subcriteria and Variables.

منبع آماری	ابزار اندازه‌گیری	تعریف عملیاتی متغیر	زیر معیار	معیار
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا فعالیت‌های سطح محله (متر)	آموزشی	کالای عمومی ناخالص (تسهیلات عمومی)
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا فعالیت‌های سطح محله (متر)	فرهنگی	
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا فعالیت‌های سطح محله (متر)	اماکن مذهبی	
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا فعالیت‌های سطح محله (متر)	مراکز تفریحی	
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا فعالیت‌های سطح محله (متر)	مراکز درمانی	
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی / دسترسی به اتوبان‌های شهری	تسهیلات حمل‌ونقل شهری	کالای عمومی خالص
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله تا مراکز خدمات‌رسانی خدمات‌رسان (اورژانس، مراکز آتش‌نشانی)	تجهیزات شهری	
نقشه‌های طرح تفصیلی شهر تهران	موقعیت تسهیلات شهری (استخراج از داده‌های طرح تفصیلی)، (داده‌های اسنادی)	فاصله فضایی تا نزدیک‌ترین مرکز انتظامی (متر)	خدمات امنیت	
طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران	پرسش‌نامه طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران (داده ثانویه)	وضعیت حیوانات موذی / وضعیت روشنایی / آلودگی صوتی / کیفیت پیاده‌رو	کیفیت محیط عمومی محله	
طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران	پرسش‌نامه طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران (داده ثانویه)	امنیت کودکان (خلافکاران) / امنیت کودکان (تردد خیابان) / امنیت زنان (در شب) / امنیت زنان (در روز) / زورگیری / سرقت ماشین / اراذل اوباش	احساس امنیت محله	
طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران	پرسش‌نامه طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران (داده ثانویه)	حمل زباله / آسفالت خیابان / خانه سلامت / سرای محله	خدمات عمومی	
اطلاعات ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای شهر تهران	اطلاعات مرکز کنترل کیفیت هوا (داده‌های اسنادی)	تعداد روزهای ناسالم در سال	کیفیت هوا	

### ۳-۱-۳. رقابت میان عامل‌ها

یکی از مزیت‌های مهم در مدل‌های عامل‌مبنا امکان تعریف رقابت میان عامل‌ها است؛ در مدل‌های عامل‌مبنا میان عامل‌ها برای تصاحب واحد مسکونی رقابت (جنگ) تعریف می‌شود تا هر مسکن تنها به یک عامل تعلق گیرد. این فرآیند سبب می‌شود نتایج مدل دقت بیشتری داشته باشد.



در مدل پژوهش هر عامل (خانوار) مسکن انتخابی را اولویت‌بندی می‌کند و سپس تخصیص فضای مسکونی انجام می‌شود، در صورتی که با محدودیت عرضه مسکن مواجه شویم، میان عامل‌ها برای تصاحب اولویت‌های مسکن رقابت شکل می‌گیرد. برخی قوانین برای تعیین برنده‌ی رقابت در مدل تعریف شدند؛ (۱) هر عامل اولویت‌بندی از مسکن انجام می‌دهد و اگر موقعیت کنونی در میان اولویت‌های اول تا پنجم باشد، در مکان خود باقی می‌ماند و برنده‌ی رقابت با سایر عامل‌ها است. (۲) هر عامل موقعیت بهتری از وضعیت کنونی در اولویت‌های ده‌گانه خود داشت و هزینه اجاره مکان جدید مساوی یا حداکثر ۱۰٪ بیشتر از موقعیت فعلی باشد، خانوار جابه‌جا شود (میزان ۱۰٪ به مفهوم تمایل خانوار برای پرداخت هزینه‌های نقل مکان است). (۳) در سایر شرایط، عاملی برنده است که محل سکونت او نزدیک‌تر به محل جدید باشد. (۴) اگر عاملی در طول اجرا مکانی مناسب پیدا نکرد، از سطح شهر تهران مهاجرت کرده و از مدل خارج می‌شود.

**جست‌وجوی عامل‌ها:** با ظهور نظریه‌های عقلانیت محدود<sup>۱</sup> فرض در دسترس بودن تمامی اطلاعات توسط خانوارها در بازار مسکن زیر سؤال است. به منظور انعکاس این ویژگی در مدل‌سازی، ابتدا شبیه‌سازی مناطق و محدوده‌ی شهری به صورت مختصات جغرافیایی جهانی<sup>۲</sup> انجام و موقعیت مکانی عامل‌ها مشخص شد، معمولاً خانوارها اطلاعات بیشتری از بازار مسکن در محیط پیرامونی خود دارند و موقعیت قبلی سکونت بر انتخاب مسکن مؤثر است. در نتیجه، برخی قوانین برای مدل پژوهش اعمال شده است؛ (۱) هر منطقه شهرداری تهران به عنوان محدوده مورد جست‌وجوی عامل در مدل تعریف شده است. (۲) خانوارهای دارای بُعد (زوج‌ها)، تعداد مناطق بیشتری جست‌جو می‌کنند. (۳) هر خانوار مناطق پیرامونی خود را حتماً جست‌جو می‌کنند.

### ۳-۱-۴. اعتبارسنجی

در روش‌های مکان-مبنا شاخص‌هایی نظیر «انالیز ماتریس خطا<sup>۳</sup>» یا «آماره کاپا<sup>۴</sup>» استفاده گسترده‌ای دارد و به طور معمول مقدار کاپا بین ۰.۶ تا ۰.۸ نتایج خوب و بالاتر نتایج عالی است (حسینعلی، ۱۳۸۹).

در مباحث آمار استنباطی مفهومی به نام اندازه‌گیری توافق وجود دارد که به بررسی و ارزیابی ارتباط بین دو کمیت می‌پردازد. سنجش جداگانه اندازه‌های این دو کمیت توسط دو فرد، پدیده و یا دو منبع تصمیم‌گیری، اندازه توافق توسط ضریبی به نام «ضریب کاپای کوهن» سنجیده می‌شود. آنچه که در ضریب کاپای کوهن به دنبال آن هستیم ارزیابی اندازه توافق بین دو فرد، پدیده و یا منبع تصمیم‌گیری است. روش تنظیم پارامترهای اجرای مدل با استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۴ از طرح رصد کیفیت محلات شهر تهران و سپس مقایسه‌ی نتایج با داده‌های سال ۱۳۹۸ سند توسعه محلات شهر تهران است. از آنجا که مدل عامل مبنا به صورت قطعی نیست،

1. Bounded rationality

2. UTM

3. Confusion Matrix

4. Cappa

نتایج اجراهای مختلف مدل متفاوت است و در نتیجه هر تنظیم مدل ۱۰ بار اجرا و در هر اجرا شاخص کاپا محاسبه شد که میانگین شاخص ۰.۶۴ است.

### ۳-۱-۵. پویایی مدل (اجرای سالانه)

در مدل انتخاب مسکن و برای هر دوره اجرای مدل، سه رویداد در نظر گرفته شده است.

**ایجاد عامل‌ها (خانوارها) جدید:** هر دوره، تعدادی عامل (خانوار) جدید -تشکیل خانواده یا ورود مهاجران از شهرهای دیگر- و برخی خارج -مهاجرت- می‌شوند.

**ایجاد گزینه‌های انتخاب مسکن:** هر سال تعدادی واحدهای مسکونی وارد مدل شدند. در بسیاری از پژوهش‌های انتخاب مسکن موضوع عرضه مسکن در هر ناحیه با استفاده از آمارهای تجمعی واحدهای مسکونی خالی در سطح محدوده مشخص می‌شود، ولی یکی از وجوه تمایز پژوهش حاضر استفاده از آمار دقیق و موقعیت مکانی منتشره در سایت وزارت راه و شهرسازی است.

### ۴. نتایج مدل

نخستین موضوعات مدل‌سازی، ارتباط میان حمل‌ونقل و کاربری زمین بود و از برهم‌کنش مکانی (مدل جاذبه نیوتنی) به‌عنوان پایگاه نظری استفاده می‌شد (یاکونو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). در حال حاضر، مدل‌های بسیار اندکی از این نسل باقی‌مانده است و مهم‌ترین انتقاد بر آن‌ها فقدان پایگاه نظری و روش‌های ریاضی مناسب در برآورد رفتار ساکنین است. در نتیجه مدل‌سازی مبتنی بر مطلوبیت اتفاقی، پایگاه نظری مدنظر را به‌وجود آورد (یانوکو و همکاران، ۲۰۰۸؛ هوروتز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴؛ ابراهام<sup>۳</sup> و هانت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷). به‌دلیل وجود مشکلات در نسل نخست مدل‌ها و خطای برآورد، از روش‌های آماری نظیر کالیبراسیون در مدل‌های برپایه نظریه مطلوبیت اتفاقی استفاده شد؛ هرچند تمامی مشکلات موجود در مدل‌سازی‌ها مرتفع نشد، ولی این مدل‌ها به‌کار خود ادامه دادند (یانوکو و همکاران، ۲۰۰۸).

دو ایراد کلی بر این مدل‌ها وارد بود؛ نخست، آن‌که فرض این تئوری بر انتخاب گزینه‌ای با بیشترین مطلوبیت است، ولی تحقیقات مؤخر نشان از غیرواقعی بودن این فرض دارد؛ زیرا خانوارها دانش کاملی از بازار و شرایط آن ندارند و در نتیجه به‌صورت بهینه عمل نمی‌کنند و مسکن انتخابی الزاماً دارای بیشترین مطلوبیت نیست. دوم، آن‌که گروه‌های خانواری مشابه، رفتار انتخاب مسکن مشابه‌ای را داشتند (رشیدی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۲).

1. Iacono  
2. Horowitz  
3. Abraham  
4. Hunt  
5. Rashidi

محققان برای رفع مشکلات، رویکردهای نوینی را اتخاذ کردند که شامل مدل‌های سلول مبنای کاربری زمین، مدل‌های فعالیت مبنای سفر، مدل‌های عامل مبنا و مدل‌های ریزشیه‌ساز است. در حال حاضر، مدل Urbanism در ایالات متحده و براساس رویکرد عامل مبنا و به زبان برنامه‌نویسی پایتون در حال تدوین و توسعه در شهرهای این کشور است و هنوز مورد استفاده عموم محققان قرار نگرفته است (سایر مدل‌های عامل مبنا ن.ک. به: بهات و کوپلمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰؛ چانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶).

مدل‌های عامل مبنا تقریباً محدودیتی در نمایش رفتار و اجزای تشکیل‌دهنده یک شهر ندارند و مجموع رفتار عامل‌ها سبب تشکیل رفتار کلی سیستم می‌شود (هانگ و همکاران، ۲۰۱۴). در ادامه برخی از مهم‌ترین مدل‌های عامل مبنا برای انتخاب مسکن و مشخصات کلی آن آورده شده است.

### جدول ۶: برخی از مهم‌ترین مدل ریزشیه‌ساز عامل مبنا در انتخاب مسکن.

Tab. 6: Some of the Most Important Microsimulator Models that are the Basis for Choosing Housing.

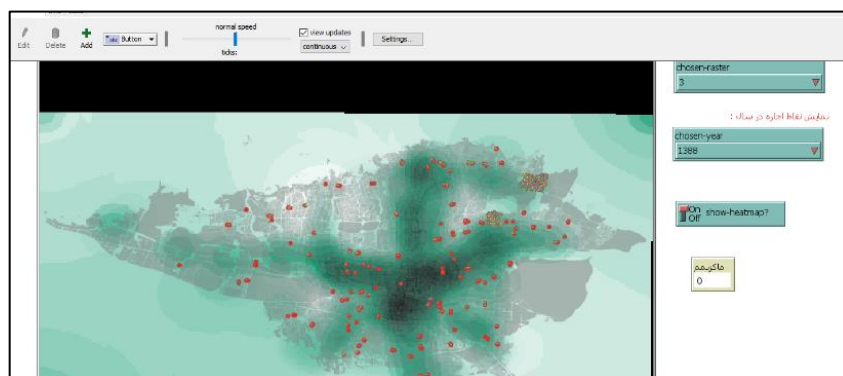
نام مدل	منبع	مشخصات کلی
ILUTE	سالوینی و میلر <sup>۳</sup> (۲۰۰۵)	به‌عنوان جایگزینی بر مدل‌های متداول تجمعی، دارای ساختار عامل مبنا است. رفتارها متشکل از چهار مؤلفه وابسته به هم، کاربری زمین، انتخاب مالکان، مالکیت خودرو و الگوهای فعالیت/سفر. مدل‌سازی خانوارها، مؤسسات تجاری و توسعه‌دهندگان به‌صورت عامل‌های مستقل.
Rambias	ولدوزیم <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۰)	مدل‌سازی قاعده مبنا و بررسی سیاست‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل-کاربری زمین
UrbanSim	وادل <sup>۵</sup> (۲۰۱۰) وادل و همکاران (۲۰۰۳)	مدل ریزشیه‌ساز پویا و عدم تعادل، شبیه‌سازی بازار زمین و مدل‌سازی خانوارها، مؤسسات تجاری، توسعه‌دهندگان و دولت به‌صورت عامل‌های مستقل. مدل پیش‌بینی سفر فعالیت-مبنا و استفاده از مؤلفه‌های مجزا برای مدل‌سازی انتخاب محل. تفکیک مفصل خانوارها از نظر حسب درآمد، سن سرپرست خانوار، اندازه خانوار، تعداد شاغلین، فرزند.
ILUMASS	استراچ <sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۵)	برگرفته از مدل IRPUD. مدل‌سازی خانوارها، مؤسسات تجاری و توسعه‌دهندگان به‌صورت عامل‌های مستقل. شامل مدل‌های توسعه جمعیت، سازمان‌دهی اطلاعات خانوارها، چرخه زندگی مؤسسات تجاری، توسعه مسکونی و غیرمسکونی و ...
PUMA	اتیما <sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۷)	مدل توسعه چندعامله، مدل‌سازی خانوارها، مؤسسات تجاری، سرمایه‌گذاری، توسعه‌دهندگان، کشاورزان و مراجع صدور مجوز به‌صورت عامل‌های مستقل. مفهوم‌سازی بهینه‌سازی مطلوبیت دوره زندگی برای اتخاذ تصمیمات جابه‌جایی. استفاده از مدل لوجیت آشیانه‌ای.
MALUT	کی و دوی <sup>۸</sup> (۲۰۰۵)	مدل چندعامله حمل‌ونقل-کاربری زمین، مدل‌سازی خانوارها و مؤسسات تجاری به‌صورت عامل‌های مستقل.
HI-LIFE	فونتین و روزولن <sup>۱</sup> (۲۰۰۹)	مدل‌سازی عامل مبتنی بر تقاضای آتی مسکن، مدل‌سازی خانوارها و واحدهای مکانی کاربری زمین به‌صورت عامل‌های مستقل. مدل‌سازی فرآیندهای ازدواج، بچه‌دار شدن، ترک خانواده توسط فرزندان، بازنشستگی.

1. Bhat & Koppelman
2. Chang
3. Salvini and Miller
4. Veldhuisen
5. Waddel
6. Strauch
7. Ettema
8. Kii & Doi

شبیه‌سازی پویای مکانی تغییرات جمعیتی، مدل‌سازی خانوارها به‌صورت عامل‌های مستقل، پیش‌بینی وضعیت جمعیت در ۳۰ سال آینده، شبیه‌سازی چرخه زندگی خانوارها در بازه‌های زمانی یک‌ساله. استفاده از ۶ ماژول برای شبیه‌سازی فرآیندهای مسن شدن، وفات، باروری، تغییر سلامتی، ازدواج و مهاجرت.	وو و بیرکین <sup>۲</sup> (۲۰۱۲)	MoSeS
--	------------------------------------	-------

همان‌طور که در جدول ۶، مشاهده می‌شود، هر کدام از مدل‌های عامل‌مبنای انتخاب مسکن بر روی بخشی از ویژگی‌های انتخاب مسکن تأکید دارند و تاکنون مدل در بخش تابع انتخاب مسکن از الگوریتم‌های بهینه‌سازی چندمعیاره استفاده نشده است.

در این بخش با استفاده از مدل‌سازی عامل‌مبنا و الگوریتم بهینه‌سازی، مدل اجرا شد. در ابتدا مدل در نرم‌افزار «نت لوگو»<sup>۳</sup> اجرا شد که یکی از نرم‌افزارهای تخصصی در امر مدل‌سازی عامل‌مبنا است و سپس در شرایطی که به دلیل تعداد بالای عامل‌ها، امکان اجرا در این نرم‌افزار نبود، از «پکیج نام‌پای»<sup>۴</sup> برای محاسبات آماری و برنامه‌نویسی در زبان پایتون استفاده شد.



تصویر ۱: خروجی نرم‌افزار نت‌لوگو در سال نخست (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Fig. 1: Netlogo Software Output in the First Year.

تصویر خروجی از نرم‌افزار است که نشان می‌دهد بیشترین میزان جستجوی مسکن در کدام مناطق شهر بوده است.

نتایج مدل در دو بخش ارائه شده است؛ نخست، اثرگذاری کالای عمومی در انتخاب مسکن تمامی خانوارها بررسی شده است؛ و دوم، اثرگذاری این کالا در انتخاب مسکن گروه درآمدی بالا تحلیل شد.

1. Fontaine and Rounsevell

2. Wu & Birkin

3. Netlogo

4. Num Py

#### ۴-۱. نقش کالای عمومی در انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر

۴-۱-۱. کالای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر: در دو حالت ورود/عدم ورود «کالاهای عمومی ناخالص»، نتایج مدل بررسی شدند و فرض بر وجود تفاوت معنادار میان اجرای دو حالت است.

**تحلیل شاخص کاپا:** عدم ورود کالای عمومی در مدل باعث افت پیش‌بینی صحیح شد و با توجه به آن که ممکن است تغییرات کاپا مشهود نباشد؛ علاوه بر مقدار متوسط، مقادیر کمینه، بیشینه و انحراف معیار کاپا نیز محاسبه شد. هم‌چنین به‌منظور اطمینان بیشتر از تأثیر روش‌ها در پاسخ دو مدل از آزمون «آنووا» استفاده شد.

جدول ۷: نتایج آزمون آنووا برای مقادیر کاپای حاصل از دو حالت دارا/فاقد کالای عمومی ناخالص (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 7: The Results of the ANOVA Test for the Kappa Values Obtained from the Two States with/without Gross Public Goods.

تغییرات	مجموع مربعات (SS)	(df)	میانگین مربعات (MS)	P-Value	F	f-crit
بین گروه‌ها	۰.۰۰۱۵	۱	۰.۰۰۱۴	۰.۰۰۰۰	۲۳.۸۵	۶.۹۴
درون گروه‌ها (خطا)	۰.۰۰۱۲	۳۴	۰.۰۰۰۱			
جمع کل	۰.۰۰۲۷	۳۵				

میزان «پی-ولیو»<sup>۲</sup> در جدول ۸، تقریباً برابر صفر است و آماره f بزرگ‌تر از f-crit است، در نتیجه فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌شود و تفاوت معنادار نتایج میان دو حالت وجود/فاقد عامل‌های کالای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن رد نمی‌شود.

**تحلیل حساسیت مدل:** با تغییر برخی پارامترهای انتخاب کالای عمومی ناخالص و مفروضات مدل، حساسیت خروجی به این تغییرات سنجیده شد. به نوبت وزن تمامی کالاهای عمومی برابر صفر و پاسخ‌ها با شاخص کاپا ارزیابی شد (جدول ۸).

جدول ۸: مقادیر آماری شاخص کاپا در تحلیل حساسیت (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 8: The kappa statistic as a function of sensitivity.

شرح	میانگین کاپا	انحراف معیار
وزن کالاهای عمومی برابر صفر	۰.۶۱۹۸۲۳۸۵۴	۰.۰۰۰۹۳۵۷۲۳۸
یکسان بودن همه عامل‌ها	۰.۷۰۷۵۲۳۹۵۷	۰.۰۰۱۲۹۵۷۲۹۲
یکسان بودن احتمال انتخاب	۰.۶۴۹۲۷۴۱۹۱	۰.۰۰۰۸۲۳۵۷۸۳۹

1. ANOVA

2. P-value

نتایج نشان داد که تمامی متغیرهای کالای عمومی بر خروجی مدل مؤثر هستند. در مرحله بعد، میزان تأثیرگذاری تک به تک متغیرهای کالای عمومی ناخالص سنجش شد و بیشترین تأثیر را دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی دارد، پس از آن دسترسی به فضای پارک و تفریح دارای بیشترین تأثیر است و کمترین تأثیر را دسترسی به فضای آموزشی دارد.

۱-۲. نقش کالای عمومی خالص: در دو حالت ورود/عدم ورود «کالاهای عمومی خالص»، نتایج مدل بررسی شدند و فرض بر وجود تفاوت معنادار میان اجرای دو حالت است.

**تحلیل شاخص کاپا:** عدم ورود «کالای عمومی خالص» در مدل، باعث افت پیش‌بینی صحیح مدل شده است و در نتیجه کالای عمومی خالص در انتخاب مسکن مؤثر است. ممکن است تغییرات کاپا مشهود نباشد و علاوه بر مقدار متوسط، مقادیر کمینه، بیشینه و انحراف معیار کاپا نیز محاسبه شد، هم‌چنین به منظور اطمینان بیشتر از آزمون آنووا استفاده شد. فرض صفر این است که پاسخ‌ها در میان دو مدل تفاوت معناداری ندارد و تفاوت مشاهده شده به صورت اتفاقی است (جدول ۹).

جدول ۹: نتایج آزمون آنووا برای مقادیر کاپای حاصل از دو حالت دارا/فاقد کالای عمومی خالص (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 9: The Results of the ANOVA Test for the Kappa Values Obtained from the Two States with/without Gross Public Goods.

f-crit	F	P-Value	میانگین مربعات (MS)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	تغییرات
۷.۵۶	۴۸.۶۵	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۳۵	۱	۰.۰۰۵۲	بین گروه‌ها
			۰.۰۰۰۱۹	۲۴	۰.۰۰۳۴	درون گروه‌ها (خطا)
				۲۶	۰.۰۰۴۹	جمع کل

میزان پی-ویلیو تقریباً برابر صفر است و آماره  $f$  بزرگ‌تر از  $f$ -crit است. فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌شود و در نتیجه تفاوت معنادار نتایج میان دو حالت وجود/فاقد عامل‌های کالای عمومی خالص در انتخاب مسکن رد نمی‌شود.

**تحلیل حساسیت مدل:** با تغییر برخی پارامترهای انتخاب کالای عمومی خالص و مفروضات مدل، حساسیت خروجی و تأثیرگذاری پارامترها مشخص شد. به ترتیب وزن تمامی متغیرهای کالاهای عمومی خالص برابر صفر قرار داده شد و نتایج مدل با شاخص کاپا ارزیابی شد.

جدول ۱۰: مقادیر آماری شاخص کاپا در تحلیل حساسیت (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 10: The kappa statistic as a function of sensitivity.

شرح	میانگین کاپا	انحراف معیار
وزن کالاهای عمومی خالص برابر صفر	۰.۵۹۴۱۲۳۵۷۱	۰.۰۰۰۵۶۸۹۷۴۱
یکسان بودن همه عامل‌ها	۰.۸۵۲۱۴۵۳۶۷	۰.۰۰۰۳۵۱۲۵۷۴
یکسان بودن احتمال انتخاب	۰.۷۱۳۲۵۹۷۶۴	۰.۰۰۰۲۶۹۸۷۱۵۴

تحلیل نتایج مشخص ساخت که برخی متغیرهای کالای عمومی خالص بر خروجی مدل مؤثر هستند. در مرحله بعد، میزان تأثیرگذاری تک‌به‌تک متغیرهای کالای عمومی خالص سنجش شد که بیشترین تأثیر را میزان امنیت کودکان و زنان در محله دارد، سپس امنیت تردد و در نهایت کمترین تأثیر را کیفیت هوا در محله دارد. همچنین با مقایسه تأثیر متغیرهای کالای عمومی خالص و ناخالص نشان داده می‌شود که کالای عمومی ناخالص تأثیر بیشتری در انتخاب مسکن دارد.

#### ۴-۲. نقش کالای عمومی در انتخاب مسکن خانوارهای گروه درآمدی بالا

در این بخش مدل تنها برای گروه‌های درآمدی بالا اجرا شده است. هدف از آن پاسخ به این سؤال است، «مسکن در میان گروه‌های درآمدی بالا دارای اختلاف معناداری در توزیع فضایی و کیفیت کالای عمومی دارد؟» به‌منظور شناسایی خانوارهای با درآمد بالا، قیمت مسکن براساس اطلاعات ثبت شده در سایت وزارت راه و شهرسازی استخراج و سه‌دهک بالایی قیمتی به‌عنوان مسکن خانوارهای با درآمد بالا انتخاب شد به‌منظور سنجش تأثیر کالای عمومی در انتخاب مسکن متغیرهای کالای عمومی خالص و ناخالص مشابه مدل انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر اجرا شدند.

**تحلیل شاخص کاپا: عدم ورود «کالای عمومی» در مدل، باعث افت پیش‌بینی صحیح مدل شده است و در نتیجه کالای عمومی در انتخاب مسکن مؤثر است.** ممکن است تغییرات کاپا مشهود نباشد؛ در نتیجه علاوه بر مقدار متوسط، مقادیر کمینه، بیشینه و انحراف معیار کاپا نیز محاسبه شد. همچنین به‌منظور اطمینان بیشتر از تأثیر روش‌ها در پاسخ دو مدل از آزمون آنووا استفاده شد. فرض صفر این است که پاسخ‌ها در میان دو مدل تفاوت معناداری ندارد و تفاوت مشاهده شده به‌صورت اتفاقی است.

جدول ۱۱: نتایج آزمون آنووا برای مقادیر کاپای حاصل از دو حالت دارا/فاقد کالای عمومی در گروه درآمدی بالا (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 11: The Results of the ANOVA Test for the Kappa Values Obtained from the Two States with/without Gross Public Goods.

تغییرات	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	P-Value	F	f-crit
بین گروه‌ها	۰.۰۰۵۲	۱	۰.۰۰۰۳۵	۰.۰۰۰۰	۴۸.۶۵	۷.۵۶
درون گروه‌ها (خطا)	۰.۰۰۳۴	۲۷	۰.۰۰۰۱۹			
جمع کل	۰.۰۰۴۹	۲۸				

میزان پی-ولیو تقریباً برابر صفر است و آماره  $f$  بزرگتر از  $f$ -crit است. فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌شود و در نتیجه تفاوت معنادار نتایج میان دو حالت وجود/فاقد عامل‌های کالای عمومی در انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد بالا رد نمی‌شود.

**تحلیل حساسیت مدل:** با تغییر برخی پارامترهای انتخاب کالای عمومی در انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد بالا و مفروضات مدل، حساسیت خروجی به این تغییرات سنجیده و بدین ترتیب تأثیرگذاری پارامترها مشخص شد. به ترتیب وزن تمامی کالاهای عمومی برای مسکن این گروه خانوارها در تهران برابر صفر قرار داده شد و هربار مدل اجرا و پاسخ‌ها با شاخص کاپا ارزیابی شدند.

جدول ۱۲: مقادیر آماری شاخص کاپا در تحلیل حساسیت (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 12: The kappa statistic as a function of sensitivity.

شرح	میانگین کاپا	انحراف معیار
وزن کالاهای عمومی خانوارهای با درآمد بالا برابر صفر	۰.۶۱۲۰۱۴۸۵۳	۰.۰۰۰۴۵۷۸۱۵۲
یکسان بودن همه عامل‌ها	۰.۸۶۳۷۴۹۱۵۲	۰.۰۰۰۶۸۷۴۱۳۵
یکسان بودن احتمال انتخاب	۰.۷۰۳۵۴۹۷۸۲	۰.۰۰۰۳۵۷۴۴۸۵۲

تمامی متغیرهای کالای عمومی بر خروجی مدل مؤثر نیستند. در تحلیل میزان تأثیرگذاری تک‌به‌تک متغیرهای کالای عمومی مشخص شد که بیشترین تأثیر را فضاهای آموزشی دارد و کالاهای عمومی نظیر دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی و کیفیت هوا بر انتخاب مسکن تأثیر ندارد.

## ۵. یافته‌های تحقیق

در ابتدا یافته‌های پژوهش در «انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر» بررسی و در بخش دوم یافته‌های «انتخاب مسکن گروه‌های درآمدی بالا» بررسی و تحلیل شدند. در انتهای این بخش، جمع‌بندی از یافته‌های دو مدل ارائه شده است؛ همچنین، خلاصه‌ای از یافته‌های پژوهش در جدول ۱۳ آورده شده است.

### – یافته‌های کالای عمومی و انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر

ارتباط میان -انتخاب مسکن خانوارها و کالای عمومی- موضوعی بحث برانگیز در پیشینه پژوهش است که نتایج متضادی گزارش شده است؛ در پیشینه اشاره می‌شود که وضعیت توسعه کشورها، چارچوب سیاست‌گذاری کلان و میزان مداخله دولت در اثرگذار بودن یا نبودن کالای عمومی بر انتخاب مسکن خانوارهای شهر مؤثر است (کیم و همکاران، ۲۰۰۵؛ زو و کوکلن، ۲۰۰۸؛ چن و همکاران، ۲۰۰۸).



پژوش حاضر نشان داد که: (۱) کالای عمومی خالص بر انتخاب مسکن تمامی خانوارها مؤثر است. (۲) کالای عمومی ناخالص بر انتخاب مسکن تمامی خانوارها مؤثر است و تمامی متغیرهای کالای عمومی ناخالص دارای این تأثیر هستند.

**تأثیر کالای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن خانوارهای شهر:** از میان متغیرهای کالای عمومی، بیشترین تأثیر را سیستم حمل و نقل عمومی بر انتخاب مسکن خانوارهای شهر دارد که در تأیید پیشینه پژوهش است (هو و نگ، ۲۰۱۹؛ دی‌پالما و همکاران، ۲۰۰۵؛ حبیب و میلر، ۲۰۰۹؛ هو و نگ، ۲۰۱۹).

یافته مهم دیگر اولویت بالاتر برای دسترسی به پارک در مقایسه با فضای آموزشی در نتایج مدل است. نتایج مدل، متفاوت با یافته‌های «هو» و «ونگ» (۲۰۱۹) است که می‌تواند به دلیل نحوه توزیع فضاهای آموزشی در سطح شهر، امکان جابه‌جایی دانش‌آموزان در سطح محلات و دسترسی به خدمات آموزشی با فاصله بیشتر به صورت سرویس‌های مدارس باشد، امری که در پیشینه پژوهش و مخصوصاً در کشورهای توسعه‌یافته عمومیت ندارد. ساکنین یک محله ملزم به استفاده از خدمات آموزشی از همان محله هستند و در نتیجه خانوارها برای دریافت خدمات آموزشی با کیفیت بالاتر در سطح شهر جابه‌جا می‌شوند؛ اما در شهر تهران امکان استفاده از خدمات آموزشی موجود در محلات دیگر شهر و استفاده از سرویس مدارس وجود دارد که تمایل خانوارهای شهر تهران برای جابه‌جایی را کاهش داده است. سایر کالاهای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر تهران تأثیر ناچیزی دارند و قابل چشم‌پوشی است.

### – تأثیر کالای عمومی خالص در انتخاب مسکن خانوارهای شهر

کالای عمومی خالص در انتخاب مسکن مؤثر است و –امنیت محله– بیشترین تأثیر را در میان متغیرهای کالای عمومی خالص دارد. در مدل‌های نخستین انتخاب مسکن، امنیت با تعداد پلیس در محله سنجش شد (فریدمن، ۱۹۸۱) و فرض بر آن بود که تعداد پلیس بیشتر به مفهوم فضای امن‌تر است؛ اما محققان بعدی این ارتباط را معکوس دانستند و در نتیجه بسیاری از پژوهش‌ها نرخ جرم و جنایت را ملاک عمل قرار دادند (بایو و همکاران، ۲۰۰۶؛ نچپیا و استرواس، ۱۹۹۸). با این وجود، تعریف جرم و جنایت و میزان خشونت در جرم یکی از عامل‌های مهم است که مفهوم امنیت مبهم باقی‌مانده است. در این پژوهش به جای سنجش «امنیت» مفهوم «احساس امنیت» سنجش شد. و میزان جرم و جنایت با شاخص جداگانه‌ای تحت عنوان «خدمات امنیت» بررسی شد. نتیجه چنین تغییری رویکردی در سنجش امنیت تأثیرپذیری این شاخص در انتخاب مسکن است؛ در حالی که شاخص خدمات امنیت بر انتخاب مسکن خانوارها تأثیرگذار نیست.

به منظور سنجش –تأثیر کیفیت هوا بر انتخاب مسکن– از متغیر «روزهای پاک و میزان آلاینده‌گی کلی» برای سنجش کیفیت هوا استفاده شد که قابلیت درک فضایی بیشتری برای مردم دارد. نتایج نشان از کمترین تأثیر کیفیت هوا بر انتخاب مسکن در گروه کالاهای عمومی خالص دارد. به نظر می‌رسد کیفیت هوا با عواملی نظیر: کیفیت محیط محله، قیمت مسکن و در نتیجه الگوی درآمدی خانوارهای ساکن ارتباط دارد و نتایج پژوهش در

تأیید یافته‌های «هافمن همیلتون» و «فانتوف» (۲۰۱۵) است که کیفیت هوا بر انتخاب منطقه شهری تأثیرگذار است؛ اما بر انتخاب محل سکونت و مقیاس انتخاب محله اثرگذاری ندارد؛ هم‌چنین، سایر متغیرهای کالای عمومی خالص انتخاب مسکن تأثیر ناچیزی دارد.

### – یافته‌های کالای عمومی و انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد بالا

در گروه درآمدی بالا – دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی – اهمیت ندارد. گروه‌های خانواری با درآمد بالا دارای وسیله نقلیه شخصی و امکان رفت‌وآمد روزانه به محل کار را دارند که در نتیجه اهمیت کمتری برای سیستم حمل‌ونقل عمومی قائل می‌شوند و یافته پژوهش در تأیید یافته‌های «اندرو» و «مین» (۲۰۰۶) و «هو» و «ونگ» (۲۰۱۹) است.

درمیان سایر متغیرهای کالای عمومی خالص و ناخالص برای انتخاب مسکن گروه درآمدی بالا، تنها متغیر – دسترسی به فضاهای آموزشی – تأثیرگذار است که دو نتیجه حاصل می‌شود.

نخست، عدم تأثیر سایر متغیرها بر انتخاب مسکن گروه درآمدی بالا نشان‌دهنده توزیع متوازن کالای عمومی برای گروه درآمدی بالا در شهر و اختلاف معنادار میان این توزیع برای گروه درآمدی بالا در مقایسه با میانگین شهر دارد که نتیجه آن عدم تأثیرگذاری کالای عمومی در انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد است.

دوم، دلیل تأثیرگذاری فضای آموزشی بر انتخاب مسکن براساس پیشینه پژوهش قابل تفسیر است. «اندرو» و «مین» (۲۰۰۶) اشاره دارند که دسترسی به فضاهای آموزشی برای گروه درآمدی بالا به مفهوم انتقال خانوارها نیست و این گروه استطاعت مالی برای تردد روزانه فرزندان از خانه به مدرسه را دارند؛ هرچند تحقیقات بعدی توسط «پینجاری» و همکاران (۲۰۰۹) و «هو» و «ونگ» (۲۰۱۹) نشان داد که فضاهای آموزشی نشان داد که فرض داشتن فرزند و دسترسی به فضاهای آموزشی برای گروه درآمدی بالا اثبات نشده است و در نتیجه فضای آموزشی در محله‌های گروه‌های درآمدی بالا نشانی از کیفیت محله است و الزاماً معنای دسترسی بهتر به فضای آموزشی نیست. در شهر تهران نیز به دلیل تمرکز فضاهای آموزشی (مخصوصاً امکان استقرار فضاهای آموزشی غیرانتفاعی در مناطق مختلف و دارای بازار مناسب) در محله‌های شمالی شهر تهران، کیفیت بهتر این محله‌ها و ایجاد تمایز برای انتخاب آن است. خانوارهای با درآمد بالا در شهر تهران برای دسترسی به کیفیت بهتر محله در شهر تهران جابه‌جا می‌شوند که شاخص‌ترین معیار برای تعیین این کیفیت را تراکم فضاهای آموزشی مشخص می‌سازد.

جدول ۱۳: ارتباط/عدم ارتباط کالای عمومی در انتخاب مسکن به تفکیک کل خانوار و گروه درآمدی بالا (ماخذ: یافته‌های پژوهش).

Tab. 13: The relationship/non-relationship of public goods in housing selection by the total household and high-income group.

انتخاب مسکن		کالای عمومی	
خانوار درآمد بالا	کل خانوارها	متغیر	خالص/ناخالص
تأثیر دارد	رتبه سوم تأثیر	آموزشی	کالای عمومی ناخالص
بدون تأثیر	تأثیر کم	فرهنگی	
بدون تأثیر	تأثیر کم	اماکن مذهبی	
بدون تأثیر	رتبه دو تأثیر	پارک و مراکز تفریحی	
بدون تأثیر	تأثیر کم	مراکز درمانی	
بدون تأثیر	بیشترین تأثیر	تسهیلات حمل‌ونقل شهری	
-	تأثیر زیاد دارد	مجموع	
بدون تأثیر	تأثیر کم	تجهیزات شهری	کالای عمومی خالص
بدون تأثیر	تأثیر کم	خدمات امنیتی	
بدون تأثیر	تأثیر کم	کیفیت محیط عمومی محله	
بدون تأثیر	بیشترین تأثیر	احساس امنیت محله	
بدون تأثیر	تأثیر کم	خدمات عمومی	
بدون تأثیر	بیشترین تأثیر	کیفیت هوا	
-	تأثیر کم دارد	مجموع	

### ۶. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش از مدل‌سازی عامل‌مبنا به‌عنوان جدیدترین رویکرد در مدل‌های شهری استفاده شد تا امکان بررسی دقیق‌تر کالای عمومی بر انتخاب مسکن وجود داشته باشد؛ هرچند در فرآیند تنظیم و اجرای مدل نوآوری‌هایی وجود دارد، ولی پژوهش بر نقش و جایگاه کالای عمومی در فرآیند انتخاب تمرکز دارد. از نظر «بومستیر»<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) و «بومستیر» و همکاران (۲۰۰۵) مهم‌ترین چالش مدل‌سازی شهری کمبود اطلاعات است که دلیل آن جامعه هدف وسیع و هزینه بالای جمع‌آوری اطلاعات است، این پژوهش با استفاده از طرح‌های جمع‌آوری داده بزرگ مقیاس در شهر تهران تلاش کرد تا جایگاه کالای عمومی در انتخاب مسکن را در ابعاد گوناگون تجزیه و تحلیل کند.

نتایج پژوهش نشان‌دهنده آن است که نخست، کالای عمومی ناخالص در انتخاب مسکن میان خانوارهای شهر مؤثر است و دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی بیشترین اهمیت را دارد، ولی در گروه درآمدی بالا، ارتباط

<sup>1</sup>. Boumeester

معناداری میان دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی و انتخاب مسکن وجود ندارد. افزایش درآمد خانوارها تبعاتی نظیر امکان دسترسی مناسب به بزرگراه‌های شهری و رفت و آمد روزانه با وسیله نقلیه شخصی، سکونت در نزدیکی محل کار و عدم اجبار برای حضور در ساعات اوج ترافیک روزانه کلانشهرها را به همراه دارد که نتیجه آن عدم وابستگی مکانی به سیستم حمل و نقل عمومی و تأثیر آن در انتخاب مسکن در گروه درآمدی بالا است.

نتیجه مهم مدل اهمیت بیشتر دسترسی به فضای پارک در مقایسه با فضای آموزشی است. مهم‌ترین دلیل برای تأثیر متغیرهای تسهیلات شهری بر انتخاب خانوارها، ثابت ماندن مکان این تسهیلات در بلندمدت و امکان استفاده به دلیل مجاورت آنها است، حال آن که در شهر تهران شرایط نامناسب سیاست‌گذاری کلان در حوزه آموزش و توزیع خدمات آموزشی و ترویج فضاهای آموزشی غیرانتفاعی که به صورت اجاره‌ای هستند، مهجور ماندن فضاهای آموزشی دولتی، عدم نظارت بر جذب دانش‌آموزان ساکن در حوزه‌های آموزشی نزدیک به فضای آموزشی، مهم‌ترین دلایل تأثیر ناچیز فضاهای آموزشی در انتخاب مسکن خانوارها است.

نتیجه قابل بحث این پژوهش بر جایگاه فضای آموزشی در انتخاب مسکن تأکید دارد. در شرایطی که فضای آموزشی در انتخاب مسکن تمامی خانوارهای شهر تهران، تأثیر ناچیزی دارد برای گروه درآمدی بالا بیشترین تأثیر را در میان متغیرهای کالای عمومی دارد. «اسچیمر» و «اکسیهستون» (۲۰۱۴) و «بایو» و همکاران (۲۰۰۶) نتایج کاملاً متضادی با پژوهش حاضر یافتند، آنان به این نتیجه می‌رسند که فضای آموزشی در انتخاب مسکن تمامی خانوارها تأثیرگذار ولی در انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد بالا بدون تأثیر است. دلیل این وضعیت را امکان جابه‌جایی فرزندان این خانوارها و تهیه سرویس مدارس می‌دانند. اما پژوهش‌های بعدی نشان دادند که جایگاه فضای آموزشی در انتخاب محله به مفهوم دسترسی مناسب به فضای آموزشی نیست، بلکه این فضا در آن دسته از محله‌های شهر تمرکز بیشتری دارند که گروه درآمدی بالا تمرکز دارند و نشان‌دهنده کیفیت بالاتر محله است. تفسیر فضای آموزشی به عنوان معرفی از کیفیت محله به دلیل امکان فعالیت فضاهای آموزشی غیرانتفاعی و خارج شدن این کالای عمومی (آموزشی عمومی) از چرخه وظایف کامل دولت است.

پیشنهاد می‌شود که در سیاست‌گذاری کاربری زمین و توزیع فضاهای آموزشی در سطح شهر تهران به این موضوع توجه شود که نخست، فضاهای آموزشی دولتی نیازمند توسعه بیشتر و متوازن در سطح شهر هستند و این موضوع با ارتقای کیفیت این فضاها میسر است. هم‌چنین، این فضاها نمی‌بایست امکان جابه‌جایی آسان را داشته باشند و هم‌چنین براساس نیاز خانوارها در محیط پیرامونی خود اقدام به جذب دانش‌آموز کنند. کاهش مس‌وئلیت دولت در تأمین فضاهای آموزشی و مشخصاً در میان گروه‌های درآمدی بالا که استطاعت مالی برای هزینه آموزش فرزندان خود را دارند، سبب شده است تا فضاهای آموزشی غیردولتی در شهر تهران به منزله بخشی از پرستیژ و کیفیت بیشتر محله باشد و جایگاه آموزشی خود را از دست بدهد.

مهم‌ترین کالای عمومی خالص در انتخاب مسکن خانوارها درک آنان از احساس امنیت است و شاخص‌های عینی تأمین امنیت (نظیر: ایستگاه‌های پلیس و...) بر انتخاب مسکن خانوارها مؤثر نیست. پژوهش حاضر نشان‌داد، میزان ادراک خانوارها بیشترین تأثیر را در میان کالاهای عمومی خالص دارد.

بسیاری از شاخص‌های کالای عمومی در انتخاب مسکن خانوارهای با درآمد بالا مؤثر نیست، این شرایط نتیجه عدم توزیع مناسب و متوازن کالای عمومی در سطح شهر و تمرکز آن برای مسکن خانوارهای ثروتمند است که پیشنهاد می‌شود سیاست‌هایی به منظور توزیع متوازن این کالاها و جلوگیری از تمرکز این کالا برای گروه‌های خاصی در سطح شهر فراهم آید. استفاده از سیاست‌هایی نظیر: کاهش آلودگی هوا برای تمامی ساکنین، کاهش فضاهای آموزشی غیرانتفاعی در سطح شهر و ارتقای فضاهای آموزشی عمومی، توزیع بهتر سیستم حمل‌ونقل عمومی در شهر و سیاست‌هایی به منظور اجبار گروه‌های درآمدی بالا بر استفاده از سیستم حمل‌ونقل عمومی بر توزیع متوازن فضایی این کالا در سطح شهر تأثیرگذار خواهد بود؛ هم‌چنین از اثرات مهم توازن در توزیع کالای عمومی، کاهش هزینه‌ها و اثرات ثانویه‌ای نظیر: جدایی‌گزینی فضایی ساکنین براساس گروه درآمدی، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقلی درون شهری و افزایش رضایتمندی تمامی ساکنین شهر خواهد بود.

## کتابنامه

- ایزدخواستی، حجت؛ عرب مازار، عباس؛ و احمدی، خلیل، (۱۳۹۸). «تحلیل عوامل کلان اقتصادی مؤثر بر شاخص توان‌پذیری مسکن خانوار در مناطق شهری ایران: با تأکید بر نقش دولت». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۸(۲۹)، ۴۱-۷۰.
- قلی‌زاده، علی‌اکبر؛ و خاکسار، مطهره، (۱۳۹۶). «اثر درآمد و تحصیلات سرپرست خانوار بر نحوه تصرف مسکن در مناطق شهری ایران». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۶(۲۲): ۲۱۱-۲۳۰.
- منکیو، گ.، (۲۰۰۱). اقتصاد کلان. ترجمه حمیدرضا ارباب (۱۳۹۲). نشر نی، تهران.
- دادگر، یدالله، (۱۳۹۳). مبانی و اصول علم اقتصاد. مؤسسه بوستان کتاب، قم.

- Alonso, W., (1964). *Location and Land Use*. Toward a General Theory of Land Rent. Cambridge: Harvard University Press.
- Andrew, M. & Meen, G., (2006). "Population Structure and Location Choice: A Study of London and South East England". *Papers in Regional Science*, 85(3): 401-419.
- Bayoh, I.; Irwin, E. G. & Haab, T., (2006). "Determinants of Residential Location Choice: How Important are Local Public Goods in Attracting Homeowners to Central City Locations?". *Journal of Regional Science*, 46(1): 97-120.
- Bell, W., (1958). *Social Choice, Life Styles and Suburban Residence*. In W. F. Dobriner (Ed.). *The suburban community*. New York: Putnam's.
- Bogart, W. T. & Cromwell, B. A., (2000). "How Much is a Neighborhood School Worth?". *Journal of Urban Economics*, 47: 280-305.

- Boumeester, H. J., (2011). *Traditional housing demand research*. In The measurement and analysis of housing preference and choice. Springer, Dordrecht.
- Boumeester, H., (2004). *Duurdere koopwoning en wooncarrière. Een modelmatige analyse van de vraagontwikkeling aan de bovenkant van de Nederlandse koopwoningmarkt*. Volkshuisvestingsbeleid en woningmarkt, 35. Delft: Delft University Press.
- Boumeester, H.; Hoekstra, J.; Meesters, J. & Coolen, H., (2005). *Woonwensen nader in kaart: de woonbeleving van bewoners*. Voorburg: NVB.
- Chang, H. S. & Liao, C. H., (2011). "Exploring an Integrated Method for Measuring the Relative Spatial Equity in Public Facilities in the Context of Urban Parks". *Cities*, 28(5): 361-371.
- Chen C.; Gong H. & Paaswell R., (2008). "Role of the Built Environment on Mode Choice Decisions: Additional Evidence on the Impact of Density". *Transportation*, 35(3): 285-299.
- Chiu, R. L. H., (2004). "Socio-cultural Sustainability of Housing: A Conceptual Exploration". *Housing, Theory and Society*, 21(2): 65-76.
- Clark, W. A. V. & Davies, S., (1990). "Elderly Mobility and Mobility Outcomes". *Research on Aging*, 12 (4): 430-462.
- Clark, W. A. V.; Deurloo, M. C. & Dieleman, F. M., (1994). "Tenure Changes in the Context of Micro level family and Macro level Economic Shifts". *Urban Studies*, 31(1): 137-154.
- Clark, W. A. V.; Deurloo, M. C. & Dielemann, F. M., (2006). "Residential Mobility and Neighborhood Outcomes". *Housing Studies*, 21(3): 323-342.
- Cupchik, G. C.; Ritterfeld, U. & Levin, J., (2003). "Incidental Learning of Features from Interior Living Spaces". *Journal of Environmental Psychology*, 23(2): 189-197.
- De Groot, C.; Manting, D. & Boschman, S., (2008). "Verhuiswensen en Verhuisgedrag in Nederland". *Een landsdekkend onderzoek*. Den Haag: PBL.
- De Palma, A.; Kilani, M. & Lindsey, R., (2005). "Congestion pricing on a road network: A study using the dynamic equilibrium simulator METROPOLIS". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(7-9): 588-611.
- Fawcett, J. T., (1986). "Migration Psychology: New behavioral models". *Population and Environment*, 8 (1 & 2): 5-14.
- Filipovic Hrast, M.; Sendi, R.; Hlebec, V. & Kerbler, B., (2018). "Moving House and Housing Preferences in Older Age in Slovenia". *Housing, Theory and Society*, 1-16. 10.1080/14036096.2018.1510854.
- Fontenla, M.; Gonzalez, F. & Navarro, J. C., (2009). "Determinants of housing expenditure in Mexico". *Applied Economics Letters*, 16(17): 1731-1734.
- Friedman, J., (1981). "A Conditional Logit Model of the Role of Local Public Services in Residential Choice". *Urban Studies*, 18(3): 347-358.
- Gholizadeh, A. & Khaksar, M., (2017). "Effect of Household Head's Income & Education on Housing Tenure Choice in Iran's Urban Areas". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 6(22): 211-230. doi: 10.22084/aes.2017.1891(In Persian).
- Greene, M. & Ortuzar, J., (2002). "Willingness to Pay for Social Housing Attributes: A Case Study from Chile". *International Planning Studies*, 7(1): 55-87.
- Guo, J. Y. & Bhat, C. R., (2004). "Modifiable Areal Units: Problem or Perception in Modeling of Residential Location Choice?". *Transportation Research Record*, 1898, 138-147.
- Habib, M. A. & Miller E. J., (2009): "Reference Dependent Residential Location Choice Model within a Relocation Context". *The 88<sup>th</sup> TRB Annual Meeting, Washington, DC., USA, Jan 11-15.*

- Heins, S., (2002). "Rurale Woonmilieus in stad en land, plattelandsbeelden". *vraag en aanbod van rurale woonmilieus*. Delft: Eburon.
- Heppenstall, A. J.; Crooks, A. T.; See, L. M. & Batty, M., (Eds.). (2012). *Agent-Based Models of Geographical Systems*. Springer Science & Business Media.
- Hoekstra, J., (2005). "Is there a Connection Between Welfare State Regime and Dwelling type? An Exploratory Statistical Analysis". *Housing Studies*, 20(3): 475-495.
- Hofman, E.; Halman, J. I. M. & Ion, R. A., (2006). "Variation in Housing Design: Identifying Customer Preferences". *Housing Studies*, 21(6): 929-943
- Hu, L. & Wang, L., (2019). "Housing Location Choices of the Poor: Does Access to Jobs Matter?". *Housing Studies*, 34(10): 1721-1745.
- Huang, Q.; Parker, D. C.; Filatova, T. & Sun, S., (2014). "A Review of Urban Residential Choice Models Using Agent-Based Modeling". *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(4): 661-689.
- Huang, Q.; Parker, D.; Sun, S. & Filatova, T., (2013). "Effects of agent heterogeneity in the presence of a land-market: a systematic test in an agent-based laboratory". *Computers, Environment and Urban Systems*, 41: 188-203.
- Hurtubia, R.; Gally, O. & Bierlaire, M., (2010). "Attributes of Households, Locations and Real-estate Markets for Land Use Modelling". *Sustain city working paper, 2.7*. Lausanne: EPFL.
- Izadkhasti, H.; Arabmazar, A. & Ahmadi, K., (2019). Analysis the Effects of Macroeconomic Factors on the Housing Accessibility Index in Urban Areas of Iran: Emphasizing the Role of Government. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 8(29): 41-71. doi: 10.22084/aes.2019.17744.2761 (In Persian)
- Jabareen, Y., (2005). "Culture and Housing Preferences in a Developing City." *Environment and Behavior*, 37(1): 134-146.
- Jansen, S. J. T.; Coolen, H. C. C. H., Goetgeluk, R. W., (Eds.). (2011). *The Measurement and Analysis of Housing Preference and Choice*, Springer.
- Kim T.; Horner M. & Marans R., (2005). "Life Cycle and Environmental Factors in Selecting Residential and Job Locations". *Housing Studies*, 20(3): 457-473.
- Kok, J., (2007). "Principles and Prospects of the Life Course Paradigm". *Annales de Démographie Historique*, 1: 203-230.
- Lee, B. H. Y. & Waddell, P., (2010). "Residential Mobility and Location Choice: A Nested Logit Model with Sampling of Alternatives". *Transportation*, 37(4): 587-601.
- Louviere, J. & Timmermans, H., (1990). "Stated Preference and Choice Models Applied to Recreation Research: a Review". *Leisure Sciences*, 12(1): 9-32.
- Mankiw, N. G., (2016). *Principles of microeconomics* (8<sup>th</sup> ed.). CENGAGE Learning Custom Publishing, Translated by HamidReza Arbab (In Persian).
- Marois, G.; Lord, S. & Morency, C., (2018). "A Mixed Logit Model Analysis of Residential Choices of the Young-elderly in the Montreal Metropolitan Area". *Journal of Housing Economics*, 44 (C): 141-149.
- Mulder, C. H., (1993). *Migration Dynamics: A Life Course Approach*. Amsterdam: Thesis Publishers.
- Mulliner, E. & Algrnas, M., (2018). "Preferences for Housing Attributes in Saudi Arabia: A Comparison between Consumers' and Property Practitioners' Views". *Cities*, 83: 152-164.
- Nechyba, T. J. & Strauss, R. P., (1998). "Community Choice and Local Public Services: A Discrete Choice Approach". *Regional Science and Urban Economics*, 28: 51-73.



- Opoku, R. & Abdul-Muhmin, A., (2010). "Housing Preferences and Attribute Importance among Low-income Consumers in Saudi Arabia". *Habitat International*, 34: 219-227.
- Pagliara, F.; Preston, J. & Simmonds, D., (Eds.). (2010). *Residential Location Choice: Models and Applications*. Springer Science & Business Media.
- Pinjari, A. R.; Bhat, C. R. & Hensher, D. A., (2009). "Residential Self-selection Effects in an Activity Time-use Behavior Model". *Transportation Research Part B: Methodological*, 43(7): 729-748.
- Pinjari, A. R.; Pendyala, R. M.; Bhat, C. R. & Waddell, P. A., (2011). "Modeling the Choice Continuum: An Integrated Model of Residential Location, Auto Ownership, Bicycle Ownership, and Commute Tour Mode Choice Decisions". *Transportation*, 38(6): 933.
- Rosen, H. S. & Fullerton, D. J., (1977). "A Note on Local Tax Rates, Public Benefit Levels, and Property Values". *Journal of Political Economy*, 85: 433-440.
- Rossi PH., (1995). *Why Families Move: A Study in the Social Psychology of Urban Residential Mobility*. Glencoe, IL: Free Press
- Schirmer, PM. & Axhausen KW., (2014). "Quantifying the Value of Urban form: A Hedonic Rent Price Model on Zurich". *14<sup>th</sup> Swiss Transport Research Conference*.
- Sirgy, J.; Grzeskowiak, S. & Su, C., (2005). "Explaining Housing Preference and Choice: The Role of Self-congruity and Functional Congruity". *Journal of Housing and the Built Environment*, 20(4): 329-34
- Tan, T. H., (2011). "Neighborhood Preferences of House Buyers: The Case of Klang Valley, Malaysia". *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 4(1): 58-69.
- Thisse, J. F., (1992). "Public Facility Location and Urban Spatial Structure-Equilibrium and Welfare Analysis". *J. Public Econ* (No. info: hdl: 2078.1/50690). Université catholique de Louvain.
- Tsou, K. W.; Hung, Y. T. & Chang, Y. L., (2005). "An Accessibility-based Integrated Measure of Relative Spatial Equity in Urban Public Facilities". *Cities*, 22(6): 424-435.
- Waddell, P., (2006). "Reconciling Household Residential Location Choices and Neighborhood Dynamics". Under revision, *Sociological Methods and Research*.
- Wagner, P. & Wegener, M., (2007). "Urban land use, transport and environment models: experiences with an integrated microscopic approach". *disP*, 170: 45-56.
- Yadolah D. & Teymur R., (2014). *The Fundamentals and Principles of Economics (2<sup>th</sup> ed)*. BOOSTAN-E-KETAB, Qom: Iran (In Persian).
- Yusuf, A. & Resosudarmo, B., (2009). "Does Clean Air Matter in Developing Countries' Megacities? A Hedonic Price Analysis of the Jakarta Housing Market, Indonesia". *Ecological Economics*, 68(5): 1398-1407.
- Zabel, J. & Kiel, K., (2000). "Estimating the Demand for Air Quality in Four U.S. Cities". *Land Economics*, 76: 174-194.
- Zhou, B. & Kockelman, K. M., (2008). "Self-selection in Home Choice: Use of Treatment Effects in Evaluating Relationship between Built Environment and Travel Behavior". *Transportation Research Record*, 2077(1): 54-61.
- Zhou, J. & Musterd, S., (2018). "Housing Preferences and Access to Public Rental Housing among Migrants in Chongqing, China". *Habitat International*, 79: 42-50.
- Zondag, B. & Pieters, M., (2005). "Influence of Accessibility on Residential Location Choice". *Transportation Research Record Journal of the Transport*, 1902: 63-70.