

## تبیین ارتباط میان مورفولوژی شهری و جمعیت

## (مطالعه موردی: محلات مسکونی با تاکید بر نیمه شمالی شهر تهران)

مهسا گلایی دزفولی<sup>۱</sup>، حمید ماجدی<sup>۲\*</sup>، اسفندیار زبردست<sup>۳</sup>، سیدمجید مفیدی شمیرانی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۲. استاد گروه شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۳. استاد گروه شهرسازی، دانشگاه تهران

۴. استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت

(دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۰۱ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۲۵)

## Explaining the Relationship between Urban Morphology and Population (Case Study: Residential Areas with Emphasis on the Northern Half of Tehran)

Mahsa Golabi Dezfouli<sup>1</sup>, Hamid Majedi<sup>2\*</sup>, Esfandiar Zebardast<sup>3</sup>, Sayed Majid Mofidi Shemirani<sup>4</sup>

1. Ph.D. student in urbanism, science and research branch, Islamic Azad University.

2. Professor, Department of urbanism, science and research branch, Islamic Azad University.

3. Professor, Department of urbanism, University of Tehran.

4. Assistant Professor, Department of urbanism, University of Science and Technology

(Received: 22/Sep/2018 Accepted: 14/Jun/2020)

## Abstract

In 2018, about fifty-five percent of the world's population lived in urban areas and is projected to increase to sixty-eight percent by 2050. The increasing population of cities emphasizes the optimal use of urban neighborhoods for housing. Urban morphology is one of the topics related to the population of neighborhoods. The purpose of this study is to identify morphological indices in the middle scale and explain the relationship between morphology of residential areas and the population living in them. First, based on the internal-cognitive approach, the opinions of thinkers in the field of morphology were examined and the criteria of "land use diversity", "road network pattern", "compaction" and "public transportation network pattern" were identified in 9 indicators on a local scale. Then, the indicators were measured by space layout and network analysis by Depthmap10 and GIS software in 12 neighborhoods of Tehran. In the next step, first the normality of the data was checked by Kolmogorov-Smirnov test method and the correlation of morphological variables with the population index of the neighborhoods was evaluated by Pearson two-way correlation method and SPSS16 software. The results show that the interconnection index with an intensity of 0.724 has the highest correlation and access to public transportation with an intensity of 0.578 has the lowest correlation with the population index. Examining the severity of correlations provides an opportunity for better prioritization to intervene in the existing fabric of neighborhoods with the aim of resettling the population. The results can be used in the field of evaluation criteria for residential design options, selection of road network and quantitative and qualitative assessment of preparation plans in order to accommodate more population and setting the criteria for detailed plans.

**Keywords:** Morphology, Internal Cognitive Approach, Neighborhood Population, Pearson Correlation, Tehran Neighborhoods.

## چکیده

در سال ۲۰۱۸، حدود پنجاه و پنج درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کرده و پیش‌بینی می‌شد تا سال ۲۰۵۰، به شصت و هشت درصد افزایش یابد. افزایش روزافزون جمعیت شهرها، استفاده بهینه از محلات شهری جهت اسکان جمعیت را مورد تاکید قرار می‌دهد. مورفولوژی شهری از موضوعاتی است که با جمعیت‌پذیری محلات مرتبط است. هدف پژوهش حاضر، شناسایی شاخص‌های مورفولوژی در مقیاس میانی و تبیین رابطه میان مورفولوژی محلات مسکونی و جمعیت ساکن در آنان است. در این مقاله ابتدا بر اساس رویکرد درونی-شناختی نظرات اندیشمندان حوزه مورفولوژی مورد بررسی قرار گرفته و معیارهای «تنوع کاربری»، «الگوی شبکه معابر»، «فشرده‌گی» و «الگوی شبکه حمل‌ونقل عمومی» در ۹ شاخص در مقیاس محلی شناسایی شد. سپس شاخص‌ها به روش چیدمان فضا و تحلیل شبکه به وسیله نرم‌افزارهای Depthmap10 و GIS در ۱۲ محله شهر تهران سنجش گردید. در گام بعدی، ابتدا نرمال بودن داده‌ها به روش آزمون «کولموگوروف-اسمیرنوف» بررسی و به روش همبستگی دوسویه پیرسون و به کمک نرم افزار SPSS16، همبستگی متغیرهای مورفولوژی با شاخص جمعیت محلات مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد شاخص هم‌پیوندی با شدت ۰/۷۲۴ دارای بیشترین همبستگی و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی با شدت ۰/۵۷۸ دارای کمترین همبستگی با شاخص جمعیت می‌باشد. بررسی شدت همبستگی‌ها، فرصت اولویت‌بندی مناسب‌تر جهت مداخله در بافت موجود محلات با هدف اسکان جمعیت را فراهم می‌نماید. با نگاه کاربردی از نتایج حاصل می‌توان در زمینه معیارهای ارزش‌گذاری گزینه‌های طراحی محلات مسکونی، انتخاب شبکه معابر و سنجش کمی و کیفی طرح‌های آماده سازی در راستای اسکان جمعیت بیشتر و تدوین ضوابط طرح‌های تفصیلی استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** مورفولوژی، رویکرد درونی-شناختی، جمعیت

محلات، همبستگی پیرسون، محلات تهران.

\*Corresponding Author: Hamid Majedi  
E-mail: majedi@srbiau.ac.ir

## مقدمه

مورفولوژی شهری بر مطالعه شهر به عنوان یک محیط کالبدی متمرکز است، اما به طور ضمنی پیوندی میان عناصر فضایی و مادی شهر و نیروهای اجتماعی و اقتصادی شکل دهنده آن‌ها نیز برقرار می‌کند (میرمقتدایی، ۱۳۸۵: ۱۳۱). به عبارت دیگر، مورفولوژی شهری ترکیبی ساده از عوامل هندسی نیست، بلکه تعاملی میان مجموعه‌ای از پارامترهاست که شامل محدودیت‌های ساختاری، عملکردی و کالبدی در مورد طیف وسیعی از مقیاس‌ها است (Tsirigotia & Bikasa, 2017:682).

بر اساس تعاریف، مورفولوژی شهری مطالعه نظام‌یافته فرم، شکل و طرح حوزه‌های شهری است که در بعضی موارد به این تعریف رشد و کارکرد شهر نیز افزوده می‌شود (شمس و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۹). با پذیرفتن مفهوم رشد شهری در تعریف مذکور، تغییرات جمعیتی نیز به عنوان یکی از مفاهیم تأثیرگذار و تأثیرپذیر در ارتباط با مورفولوژی مطرح می‌گردد که تاکنون شناخت روابط میان آنان، در مقیاس محلی از دید پژوهشگران مغفول مانده است. تبیین رابطه میان مورفولوژی و جمعیت می‌تواند راهگشای طراحان و برنامه‌ریزان شهری در زمینه‌های مختلف از جمله طرح‌های جامع و تفصیلی شهرها، جهت اعمال تغییرات مؤثر و بهینه در بافت‌های موجود جهت اسکان جمعیت رو به رشد آینده باشد.

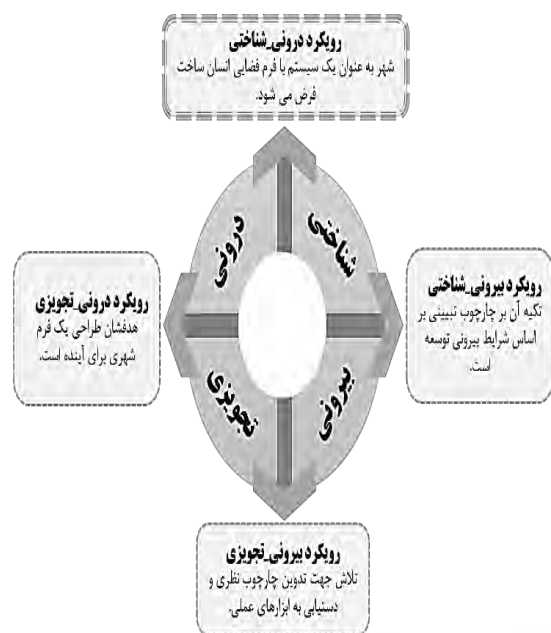
مورفولوژی شهری در سمینار بین‌المللی شکل شهر (ISUF<sup>1</sup>) فراتر از خاستگاه اولیه خود (علم جغرافیا)؛ به عنوان یک حوزه میان‌رشته‌ای معرفی گردید (Moudon, 1997: 5-6). مطالعات زیادی در زمینه مورفولوژی در علوم گوناگون به انجام رسیده است، که غالباً در مقیاس خرد (تک بنا) یا کلان (شهر) می‌باشند و به مقیاس میانی (محلات) کمتر پرداخته شده است. از سویی دیگر بسیاری از پژوهش‌های موجود در کشور مفهوم مورفولوژی را به روشی در گونه‌بندی فضا تقلیل داده و از بررسی سایر جنبه‌های آن مغفول مانده‌اند. از دیگر مسائل مؤثر، عدم نگرش جامع و سیستمی به موضوع مورفولوژی است. غالباً یک یا دو عنصر از مورفولوژی همچون کاربری و شبکه دسترسی به صورت مجزا مورد ارزیابی قرار گرفته است؛ در نتیجه این پژوهش در پی ارائه «نگاه سیستمی و جامع» به مورفولوژی شهری می‌باشد. بر همین اساس، در این نوشتار هدف اصلی پژوهش تبیین رابطه میان متغیرهای

مورفولوژی و جمعیت است که در این راستا شناسایی روابط میان جمعیت و مورفولوژی و بررسی شدت و جهت این روابط در محلات شمالی شهر تهران به دلیل تنوع بیشتر در مورفولوژی و تفاوت‌های معنادر در میزان جمعیت آنان، مدنظر قرار خواهد گرفت. با توجه به هدف مطروحه، سوال اصلی پژوهش به شرح زیر تدوین گردیده است: «چه رابطه‌ای میان مورفولوژی و جمعیت محلات وجود دارد؟»

با ردیابی در مبانی نظری پژوهش، افزایش جمعیت از مهمترین موضوعاتی است که با مورفولوژی سکونتگاه‌ها ارتباط مفهومی دارد. مباحث زیادی طی نیم قرن اخیر در شهرسازی مطرح شده است که به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر ارتباط جمعیت و مورفولوژی شهری اشاره دارند. در این راستا می‌توان از مفاهیمی همچون تراکم، شهرهای جدید، «اسپرال» یا پراکنده-رویی، بلندمرتبه‌سازی و توسعه درون‌زا یاد کرد که بر استفاده بهینه زمین جهت اسکان جمعیت تأکید دارند.

عدم تناسب در تراکم جمعیتی و ظرفیت سکونتگاه‌ها نتایج سوء بسیاری را به دنبال خواهد داشت و این در حالی است که با شناسایی رابطه میان مفاهیم مذکور، می‌توان با راهبری هدفمند تغییرات مورفولوژیکی و جمعیتی، شرایط سکونت مطلوب‌تری در محلات فراهم نمود. چرا که تجزیه و تحلیل مورفولوژی، ارتباطی مؤثر میان شیوه‌های برنامه‌ریزی، طراحی شهری و عملیات ساخت واقعی شهر را فراهم می‌نماید (Moudon, 1998: 153). مورفولوژی شهری عناصر کالبدی را در بر می‌گیرد که نتیجه اندرکنش مداوم نیروهای موجود در شهر (اقتصادی، اجتماعی، محیطی و جز این‌ها) در طول زمان است (دانشپور و مرادی، ۱۳۹۱: ۶۸). در این راستا تحقیقات مدون<sup>۲</sup> در تاریخ تمدن و ریخت شهر، سه مکتب فکری انگلیسی، ایتالیایی و فرانسوی را در مورفولوژی شهری شناسایی نموده است (Ibid: 141).

سه مکتب مورفولوژی فوق چارچوب علمی چالش‌برانگیزی را برای اندیشیدن در باره موضوع منظر شهری مصنوع در بستری تاریخی عرضه می‌کنند. مکتب ایتالیایی یک بنیان نظری برای برنامه‌ریزی و طراحی در چارچوب سنت‌های کهن شهرسازی ارائه می‌کند. مکتب انگلیسی رویکردی علمی برای پژوهش چگونگی ساخت منظر مصنوع پیش می‌نهد و مکتب فرانسوی یک شیوه جدید ترسیم می‌کند که بررسی منظر مصنوع را با نگاه نقادانه با تئوری طراحی ترکیب کرده



شکل ۱. طبقه‌بندی مطالعات مورفولوژی شهری

نظریات مطرحه، در ۴ رویکرد مذکور بر اساس شکل ۱ دسته‌بندی شده‌اند. جهت تدقیق مفاهیم و تدوین معیارها، اندیشمندان هر بخش در شکل ۲ معرفی شده‌اند. در این شکل، محور افقی، اندیشمندان رویکرد بیرونی و درونی را از یکدیگر جدا می‌نماید و محور عمودی، آنان را بر اساس رویکرد هنجاری و شناختی از یکدیگر تفکیک نموده است. با توجه به هدف این پژوهش، نظریات اندیشمندان «رویکرد درونی-شناختی» مبنای تدوین چارچوب نظری قرار خواهد گرفت.

در نتیجه منطبق با بخش درونی-شناختی شکل ۲، نظریات کانزن، موراتوری، کانینگیا، هیلیر، هانسون و برخی اندیشمندان هم‌سو با آنان از جمله کرووف<sup>۷</sup>، مالر<sup>۸</sup> و شرمیر<sup>۹</sup> و اکسهازن<sup>۱۰</sup> مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

در این راستا کارهای "کانزن"<sup>۱۱</sup> بارزترین نمونه‌های این رویکرد است (Gauthier & Gilliland, 2006: 45).

"موراتوری"<sup>۱۲</sup> نیز با فلسفه و روش تحقیق خود، در این مسیر راهی نو گشود و موجب شد که بعد از او نسل دوم گونه‌شناسان

است (یورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲). این مکتب با افزودن مشاهدات بصری و مفاهیم ادراکی، توانست به چارچوبی جامع دست یابد (Bekkering, 2006: 104) و اغلب پژوهش‌های موجود بر اساس دسته‌بندی مذکور به انجام رسیده‌اند. اما با توجه به میان‌رشته‌ای بودن موضوع مورفولوژی (Moudon, 1998) و تعدد اندیشمندان این حوزه، مطالعه بر اساس مکاتب مذکور محققان را از انجام تحلیل‌های یکپارچه و جامع باز می‌دارد. به همین سبب در این نوشتار از رویکردی نوین جهت تدوین چارچوب نظری بهره‌گرفته شده است.

گاتی<sup>۱</sup> و گیلی‌لند<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۶ میلادی بر اساس نظرات مدون (۱۹۹۸) طی مقاله‌ای از منظری متفاوت به موضوع پرداخته‌اند. آنان ابتدا مطالعات را به دو دسته «شناختی»<sup>۳</sup> و «هنجاری»<sup>۴</sup> تقسیم می‌نمایند. از نظر آنان مطالعات شناختی بر ماهیت اکتشافی نظریات، چرایی موضوع فرم شهرها، چارچوب شکل‌گیری آنان، تولید دانش و به طور کلی توسعه مفاهیم نظری تأکید دارند. از سوی دیگر مطالعاتی که به ارائه پیشنهاد پرداخته، باید‌های آینده را مطرح نموده و بر ساخت آتی شهرها تأکید دارند را «هنجاری» می‌نامند (Gauthier & Gilliland, 2006: 42).

آنان تقسیم‌بندی دوگانه دیگری را نیز ارائه دادند که بر نگرشی سیستمی به شهر تأکید دارد به نام: رویکرد درونی<sup>۵</sup> و رویکرد بیرونی<sup>۶</sup>. در این دسته‌بندی افرادی که فرم شهری را به عنوان سیستمی نسبتاً مستقل می‌دانند، طرفداران رویکرد درونی و آن‌هایی که فرم شهری را به عنوان یک متغیر وابسته و یا یک محصول تأثیرپذیر از عوامل و شاخص‌های متعدد بیرونی قلمداد می‌کنند طرفداران رویکرد بیرونی تلقی می‌شوند (جمالی، ۱۳۹۴: ۶۵). بدین ترتیب از ادغام این دو نوع دسته‌بندی (شکل ۱)، چهار رده حاصل می‌شود: رویکرد درونی-شناختی، درونی-هنجاری، بیرونی-شناختی و بیرونی-هنجاری. با توجه به اهداف مقاله و زمینه مورد مطالعه، رویکرد درونی-شناختی در این پژوهش مدنظر است. در رویکرد مذکور با شهر به عنوان یک محصول انسان‌ساخت و یک فرم فضایی برخورد می‌شود و محیط مصنوع به مفهوم یک سیستم تلقی می‌شود (جمالی، ۱۳۹۴: ۶۵).

۷. Kropf

۸. Maller

۹. Schirmer

۱۰. Axhausen

۱۱. M.R.G. Conzen.

۱۲. Muratori

1. Pierre Gauthier

2. Jason Gilliland

3. Cognitive

4. Normative

۵. Internalist approach

6. Externalist approach

۲- بافت ساختمان‌ها (عرصه و اعیان بافت‌های شهری)  
 ۳- الگوی کاربری و فعالیت قطعات ( Conzen, 1960: 4).

وی در کتاب<sup>۴</sup> خود دامنه مفهوم‌سازی فرآیندها و شیوه دقیق بررسی واژگان این حوزه را شرح می‌دهد ( Oliveira, 2016: 90-92).

موراتوری مؤسس دومین مدرسه مورفولوژی در ایتالیا است. اوایل دهه ۱۹۵۰ معماران به مطالعه چشم‌انداز شهری به عنوان مبنایی برای بیان یک نظریه طراحی نگاه می‌کردند (Moudon, 1998: 145). او و پیرو اصلیش، جیانفرانکو کانیگیا فرایند ساخت شهر را در شهرهای سنتی ایتالیا تحلیل کرده و نتایج آن را مبنای یک نظریه طراحی قرار دادند. روش تحلیل آنان بر اساس دسته‌بندی بناها و فضاهای باز مربوط به آن‌ها بود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷).

از نظر آنان طول عمر گونه‌ها به عوامل تغییردهنده سبک زندگی مردم وابسته‌اند، که از آن جمله می‌توان به تکنولوژی اشاره نمود. برای شکل‌گیری حالت شهری آینده، باید به پیش‌بینی‌های گونه‌شناسان دقت نمود و نحوه زندگی مردم و دلیل تغییر آن را شناخت ( Shi & Schlueter, 2017: 124).

کانیگا در بیان معمارانه اندیشه‌های استاد خود با زبانی ساده‌تر، با تأکید بر جنبه کاربردی آن اهتمام ورزید (Cataldi 8-9: 2002, et al., &) و سعی کرد سیستم نظری را با برجسته ساختن جنبه‌های عملیاتی‌تر آن، ساده کرده و تقلیل دهد (Oliveira, 2016: 115).

کانیگا محیط پیرامون انسان را به عنوان «اشیاء ساخته شده» تفسیر می‌کند که همگی به یکدیگر ارتباط دارند و تصریح می‌کند که شهر فیزیکی، یک شیء نیست بلکه فرایند است. شهرها به صورت رشدیابنده‌ای از عناصر کوچک بسیاری که کنار هم قرار می‌گیرند ساخته می‌شود و شامل عناصر (بناها)، ساختار عناصر (بافت شهری) نظام‌های ساخت (مناطق و نواحی) و کل سیستم ارگانیک (کلیت شهر) است (میرمقتدایی، ۱۳۸۵: ۱۳۳). اجزا و عناصر مصنوع بر مبنای تقسیم‌بندی سلسله‌مراتب تعریف می‌گردند (محملی‌ایبانه، ۱۳۹۰: ۱۶۲). همه عناصری که نیازمند برنامه‌ریزی یا طراحی هستند، از مقیاس خرد تک‌بنا تا شهرها و مناطق شهری، باید مورد مطالعه و

فرایندی (تکاملی) مثل «کانیگیا»<sup>۱</sup> و «مافی»، «کاتالدی» و «مارتو» بتوانند در مسیر توسعه دانش محیط مصنوع با آگاهی بیش‌تری قدم بردارند. همچنین بر مبنای روش موسوم به «چیدمان فضا» نیز مطالعات مهمی صورت گرفته است که در این دسته می‌گنجد و نمونه آن در تحقیقات «بیل هیلیر» و «جولین هانسون» دیده می‌شود (جمالی، ۱۳۹۴: ۶۶).

رویکرد درونی			
Hillier (1996) Hillier & Hanson (1984) Cataldi (1977)	Maraton (1960) Caniggia & Maffei (1979)	Caniggia & Marconi (1986)	
Maretti (1984) Caniggia (1963)			
Moudon et al. (1977)	Moudon (1986)	Conzen (1975) Spigai (1980)	Duany et al. (1999)
Castex et al. (1980) Conzen (1968) Conzen (1960)	Habraken (1998)	Santels & Pattacini (1997) Levi & Spigai (1992) Levi & Spigai (1989)	Calthorpe (1993) Cervallati et al. (1981) Davoli & Zaffagnini (1993) Kropf (1996)
رویکرد بیرونی			
Slater (1978) Whitehand (1972a) Whitehand (1974)		Larkham (1996) Whitehand (1981)	
Kostof (1991)	Rapoport (1982)	Rapoport (1977)	
Celik (1997) King (1984) Vance (1977)	Lynch (1960) Mumford (1961) Benevolo (1989)	Lynch (1981)	

شکل ۲. نگاهت مورفولوژی شهری<sup>۲</sup>  
 (Gauthier & Gilliland, 2006: 46)

کانزن پایه‌گذار مورفونیک (رویکرد ریخت‌زایانه) شهری در جهان انگلیسی زبان بود. تمرکز وی بر پژوهش به قصد توصیف، تحلیل و توضیح شکل‌گیری فرم شهر است (پور-محمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴). او مطالعه را از مقیاس خرد آغاز و تا مطالعات کلان ادامه داده و به طور جامع بر فرایند ساخت‌وساز آن تمرکز می‌نماید (Comert, 2013: 63). پژوهش کانزن که عمدتاً تجربی است با بررسی واحدهایی به نام «واحدهای نقشه»<sup>۳</sup> تبیین می‌گردد ( Bekkering, 2006: 105). وی روش خود را در سه محور بیان می‌کند:

۱- واحد نقشه یا الگوی خیابان‌ها (پلانی دو بعدی از نقشه شهر)

#### 1. Caniggia

۲. نظر به سهولت بازشناسی اندیشمندان در متون اصلی، اسامی به زبان انگلیسی درج شده است.

#### ۳. Plan unit

4. Alnwick, Northumberland- a Study in Town-Plan Analysis

خارجی عنصر بر حسب شکل، ابعاد و تناسب‌اتش مشخص می‌شود و معمولاً به معنی طرح کلی نقشه است. سازمان بر حسب نوع اجزای تشکیل‌دهنده، تعداد اجزاء و موقعیت نسبی آن‌ها بیان می‌شود (Kropf, 1996: 278). به نقل از میرمقتدایی، (۱۳۸۵: ۱۳۴).

مالر برای جلوگیری از ایجاد سردرگمی در طبقه‌بندی عناصر شهری در فرایند تحلیل مورفولوژیک، طبقه‌بندی جامع و قابل فهم‌تر بر اساس قواعدی ساده و دیداری را به کار گرفت که شامل موارد زیر می‌باشد: (دانشپور و مرادی، ۱۳۹۱: ۶۹)

۱. عناصر خطی، مانند شریان‌ها و مرزها.
  ۲. عناصر محصور شده، مانند میدان‌ها و خیابان‌ها.
  ۳. عناصر حجیم و کلان، مانند بلوک‌ها و پارک‌ها.
  ۴. عناصر لبه‌ای، سواحل، لبه‌های خطوط ریلی و مانند این‌ها.
- از نظر شمر و اکسهازن، مورفولوژی شهری مطالعه فرم سکونتگاه‌های انسانی در مقیاس‌های مختلف به منظور درک ساختار سه‌بعدی، خصوصیات و نیز فرایند توسعه آن-هاست. به همین منظور، شش مقیاس شیء، مجموعه، محله، ناحیه، شهر و منطقه را تفکیک کرده و برای هر مقیاس عناصر مربوطه را معرفی می‌نماید. در مقیاس محلی و ناحیه-ای (متناسب با مقیاس این مقاله) بر مفاهیم تراکم، همگنی (ترکیب انواع ساختمان‌ها)، ساختار شبکه‌ای (محورها) و دسترسی محلی تأکید دارد (Schirmer & Axhausen, 2016: 105-111). لازم به ذکر است که به نقل از Clifton قابلیت دسترسی در مقیاس محلی متنوع‌تر از مقیاس کلان (شهری) است (Clifton et al., 2008) که با توجه به مقیاس میانی این مقاله و اهمیت دسترسی در مقیاس محلی، این مهم در شناسایی شاخص‌ها بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۱، شرح مختصری از نظریات اندیشمندان این حوزه را ارائه می‌دهد و لازم به ذکر است این اندیشمندان بر اساس اسامی درج شده در بخش رویکرد درونی-شناختی در شکل ۲ انتخاب شده‌اند و Schirmer و Axhausen نیز با توجه به ارتباط مفهومی با این رویکرد به جدول اضافه شده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد، سایر متفکران این رویکرد، عناصر و مفاهیم جدیدی به موضوع اضافه نکرده‌اند و به عنوان پیروان اندیشمندان مطرح شده به شمار می‌روند.

بررسی قرار گیرند (Comert, 2013: 63-66). به صورت کلی او با رویکردی اندام‌واره و ارگانیک به مطالعه پرداخته و با تعریف سلول اولیه، به بازتعریف نسج شهری (بافت شهری) می‌پردازد.

هیلیر در قرن بیستم توسعه دیگری به نام روش چیدمان فضا آغاز نمود. نظریه هیلیر امکان به‌وجود آوردن یک رابطه علی میان شکل شهر و جامعه انسانی ساکن در آن را فراهم می‌سازد. این نظریه در جستجوی فهم ساختار فضایی سکونتگاه‌های انسانی از طریق دامنه‌ای از روش‌های تحلیلی است (همدانی گلشن، ۱۳۹۵: ۱۴۴).

هیلیر در کتاب خود (منطق اجتماعی فضا<sup>۱</sup>) با تأکید بر ارتباط بین روابط مورفولوژیکی محلی و الگوهای جهانی، تلاش دارد تا روشی برای تحلیل الگوی فضایی تبیین نماید (Oliveira, 2016: 10<sup>۱</sup>). او معتقد است که چیدمان فضایی یک برنامه پژوهشی، درون پارادایم مورفولوژیکی ساخت محیط است. هدف آن توسعه فهم نظری از چگونگی عملکرد فضا است و استراتژی آن ترکیبی است تا میان توصیف رسمی مدل‌های فضایی و تجربه استفاده از آن ارتباط برقرار نماید (Comert, 2013: 24). چیدمان فضا شامل مفاهیم ترتیب فضایی، نقشه‌محوری، هم‌پیوندی، وضوح و حرکت طبیعی است (Hillier, 2007). هم‌پیوندی اصلی-ترین مفهوم چیدمان فضا است و انسجام فضایی و میزان آمیخته شدن یک فضا با شهر را می‌رساند (زمانی و هنرور، ۱۳۹۱: ۸).

کروف بر مبنای نظرات کانزن و کانگیگا، مفهوم بافت شهری را از دید مورفولوژی تعریف می‌نماید (Kropf, 1996: 275). از نظر وی بافت شهری، سنتزی است از تمام اجزای کالبدی. بافت شهری کلی ارگانیک است که در سطوح وضوح متمایز قابل مشاهده است. هرچه وضوح بیشتر باشد، جزئیات بیشتری نمایش داده می‌شود. در کلی‌ترین سطح، بافت را می‌توان سازمان خیابان‌ها و بلوک‌ها توصیف کرد. توصیف یک بافت با تمام جزئیات آن، به معنای توصیف اجزای آن و نحوه سازماندهی آن‌هاست. خصوصیتی که به منظور توصیف اجزای آن به کار می‌روند، شامل محور استقرار، طرح کلی و سازمان درونی آن است. محل استقرار، معرف مکان نسبی عنصر نسبت به دیگر عناصر است، در سازمانی که یک کل بزرگ‌تر را به وجود می‌آورد. طرح کلی با توصیف مرزهای

۱. The Social Logic of Space

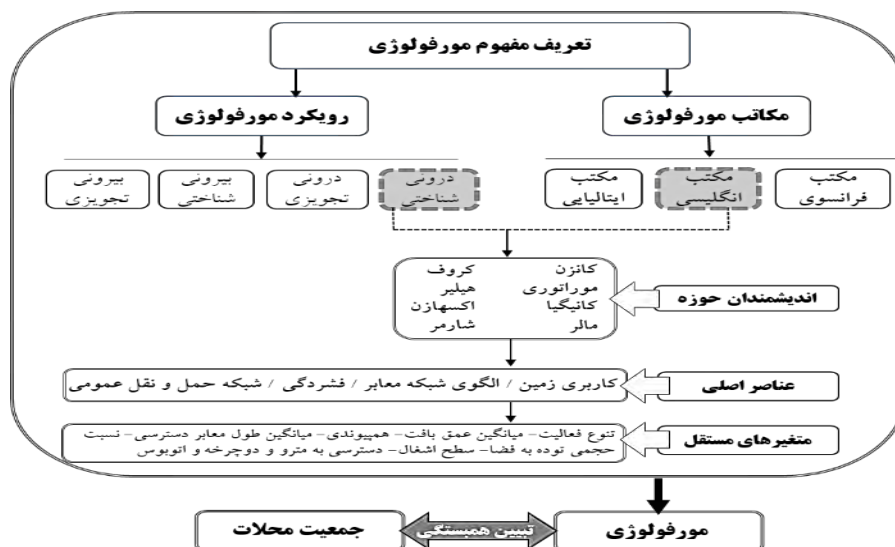
جدول ۱. نظریه‌های اندیشمندان حوزه رویکرد درونی - شناختی در مورفولوژی

منبع	نظریه‌های		اندیشمندان
	عناصر، معیارها و مفاهیم	هدف	
(Conzen, 1960)	کاربری زمین، ساختار بناها، الگوی قطعات، الگوی خیابان‌ها	توصیف و تحلیل شکل‌گیری فرم شهر مبتنی بر رویکرد ریخت‌زایانه	کانزن
(Moudon, 1998: 145)	---	تبیین مفهوم گونه‌بندی در مورفولوژی و توجه به سیر تحول تاریخی فضا در چهار مقیاس بنا، مجموعه، شهر و منطقه	موراتوری
(میرمقتدایی، ۱۳۸۵: ۱۳۳)	عناصر (بناها)، ساختار عناصر (بافت شهری)، نظام‌های ساخت (مناطق و نواحی)، کل سیستم ارگانیک (کلیت شهر)	بیان عقاید موراتوری به زبان معمارانه با رویکردی اندامواره	کانیگیا
(دانشپور و مرادی، ۱۳۹۱: ۶۹)	عناصر خطی، عناصر محصور شده، عناصر حجیم و کلان، عناصر لبه‌ای	پیرو رویکرد کانزن	مالر
(دانشپور و مرادی، ۱۳۹۱: ۶۹)	خیابان‌ها و بلوک‌ها، پلاک‌ها، ساختمان‌ها، اتاق‌ها و فضاها، جزئیات ساختمان، مصالح	تبیین مفهوم نسج شهری در مورفولوژی	کروف
(Schirmer & Axhausen, 2016, 105-111)	تراکم، همگنی، ساختار شبکه و دسترسی محلی	شناخت مؤلفه‌های مؤثر در مورفولوژی در مقیاس‌های گوناگون فضایی	Schirmer & Axhausen
(Comert, 2013: 24)	ترتیب فضایی، نقش‌محوری، هم-پیوندی، وضوح و حرکت طبیعی	تعریف مورفولوژی شهر به عنوان فرم کالبدی، با تأکید بر شناسایی ارتباط فضاها با یکدیگر	هیلیر

مورفولوژی شهری است. بدین سبب در این مقاله علاوه بر الگوی شبکه معابر؛ الگوی شبکه حمل‌ونقل عمومی نیز به عنوان بخشی از مورفولوژی شهری همچون یک عامل درونی، مورد ارزیابی قرار گرفته است؛ چرا که خطوط مترو، به عنوان فضاهای زیر سطحی، تأثیر ویژه‌ای بر مورفولوژی شهرها و به تبع آن محلات خواهد داشت. از سوی دیگر خطوط اتوبوس تندرو شهری<sup>۱</sup> و مسیرهای دوچرخه‌بخش جدایی‌ناپذیر فرم شهرهای امروزی می‌باشند که با بافت کالبدی و شبکه معابر در ارتباط مستقیم هستند.

با توجه به مبانی نظری مطرح شده و رویکرد «درونی-شناختی» مقاله، چهار معیار «کاربری زمین»، «الگوی شبکه معابر»، «فشرده‌گی» و «الگوی شبکه حمل‌ونقل عمومی» جهت بررسی مورفولوژی محلات مورد بررسی قرار گرفته است. در زمینه «الگوی شبکه حمل‌ونقل عمومی» لازم به ذکر است که توسعه تکنولوژی حمل‌ونقل در قرن اخیر، ظهور و رشد روز افزون مدهای حمل‌ونقلی از جمله مترو، تراموا، مونوریل، اتوبوس تندرو از یک سو و موضوع توسعه پایدار و مشکلات آلودگی شهرها و محدودیت‌های زیست محیطی در توسعه‌های جدید از سوی دیگر و ارتباط مستقیم این موارد با الگوی شبکه معابر؛ تأکیدی بر اهمیت معیار دسترسی در

۱. Bus Rapid Transit (BRT)



شکل ۳. چارچوب مفهومی پژوهش

بهره گرفته شده تا نتایج حاصل، نسبت به عدم تعادل در توزیع داده‌ها، حجم نمونه و یا پراکنش زیاد در فراوانی داده‌ها مقاوم باشد.

با توجه به مقیاس میانی پژوهش، مباحث مربوط به معیار «کاربری زمین»، بر اساس شاخص  $HHI^3$  (هرفیندال-هیرشمن) محاسبه می‌گردد. این شاخص جهت ارزیابی سطح تنوع اختلاط کاربری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به صورت مجموع مربعات درصد مقدار مساحت هر نوع کاربری در منطقه مورد تحلیل، تعریف می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۲).

در زمینه «الگوی شبکه معابر» که نقش بسیار مهمی در مورفولوژی محله خواهد داشت، محاسبات بر اساس مفاهیم اصلی روش چیدمان فضا (نظریه هیلبر) و شاخص‌های میانگین عمق بافت<sup>۴</sup>، هم‌پیوندی<sup>۵</sup> و میانگین طول معابر پس از ترسیم نقشه‌های محوری، به کمک نرم افزار Depthmap انجام شده است.

مطالعات نشان می‌دهد، تمامی نظریه پردازان این حوزه، بر اهمیت قطعه‌بندی، سطح اشغال، فرم حجمی توده و ارتفاع ابنیه اشاره داشته‌اند. به همین دلیل، برای ارزیابی مفاهیم مطرح شده در مقیاس میانی (و نه مقیاس خرد تک بناها) معیار «فشردگی بافت» با شاخص‌های «سطح اشغال»<sup>۶</sup> و «نسبت حجمی توده به فضا» در مقیاس محله، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

## داده‌ها و روش کار

روش تحقیق در بخش اول این مقاله مبتنی بر مطالعه اسنادی و بر اساس مرور مستندات شاخص حوزه مورفولوژی صورت گرفته است. این پژوهش از جمله تحقیقات کاربردی بوده و از روش تحقیق تحلیلی بهره می‌برد. در مرحله اول پژوهش، به روش استنباطی، شاخص‌های ۹ گانه مورفولوژی محلات، شناسایی و تبیین گردید. سپس به کمک روش چیدمان فضا و تحلیل شبکه و به وسیله نرم‌افزارهای GIS و Depthmap شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. تعداد جمعیت محلات نیز از تارنمای ستاد هماهنگی شورایی‌های شورای اسلامی شهر تهران استخراج شد. مرحله دوم به کمک نرم افزار SPSS همبستگی شاخص‌های مورفولوژی و جمعیت محلات سنجش شد.

به منظور پاسخگویی به سوال پژوهش در زمینه چگونگی ارتباط میان متغیرهای مورفولوژی و جمعیت محلات و نیز انجام تحلیل اکتشافی و درک روابط میان متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون<sup>۱</sup> استفاده شده است. نرمال بودن تمامی داده‌های کسب شده به روش آزمون «کولموگروف-اسمیرنوف» سنجش گردید، از آن‌جا که در این آزمون مقدار صفر نشان‌دهنده نرمال بودن داده است، با مقدار  $Sig^2$  بیشتر از ۵ درصد فرض نرمال بودن داده‌ها پذیرفته شد و برای بدست آوردن نتایج معتبر در آزمون‌ها نیز از شاخص سطح معناداری

3. Herfindahl-Hirschman Indicator  
4. Meandepth  
5. Integration  
۶. Ground Space Index

1. Pearson Correlation  
2. Significance

شبکه محاسبه گردید. با توجه به اهمیت آسان‌سازی دسترسی پیاده در مقیاس محلی، تحلیل‌ها با مفروض بودن شعاع دسترسی ۲۵۰ متر از ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، هم سطح بودن تقاطع‌ها و هم‌ارزش بودن معیار داخلی محلات جهت پیاده‌روی در نرم‌افزار GIS انجام شد. ابتدا محدوده تحت پوشش خدمات حمل‌ونقل عمومی به تفکیک مدهای حمل‌ونقل در محلات ۱۲ گانه به روش تحلیل شبکه محاسبه و سپس درصد مساحت تحت پوشش به عنوان مقدار نهایی شاخص، مورد تحلیل قرار گرفت. در ادامه، جدول ۲ شاخص‌های مورفولوژی در مقیاس محلی و نحوه ارزیابی آنان را ارائه می‌دهد.

جهت محاسبه سطح اشغال؛ مساحت معابر، فضاهای باز عمومی، پارک‌ها و فضای سبز حاشیه‌ای به عنوان فضای باز و سایر نواحی به عنوان سطح اشغال شده فرض گردید. از نسبت مساحت زمین اشغال شده توسط ساختمان‌ها در محله به کل مساحت محله، سطح اشغال محاسبه شد. به منظور محاسبه نسبت حجمی توده به فضا بر اساس فرمول مندرج در جدول ۲، ارتفاع بلوک‌ها بر اساس آخرین طرح تفصیلی شهر تهران (معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران، ۱۳۹۱) و ارتفاع محله نیز براساس میانگین ارتفاع بلوک‌ها محاسبه شد.

سه شاخص دسترسی به اتوبوس، مترو و دوچرخه در معیار «الگوی شبکه حمل‌ونقل عمومی» با بهره‌گیری از روش تحلیل

جدول ۲. شاخص‌های مورفولوژی در مقیاس محلی

معیارها	شاخص	نحوه ارزیابی	توضیحات	منبع
کلان‌مقیاس	۱. تنوع فعالیت	شاخص هر فیندال - هیرشمن $HHI = \sum_{i=1}^n si^2$	هرچه مقادیر به ۱۰۰۰۰ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده سطح کمتر از تنوع خواهد بود.	کریمی و همکاران، ۱۳۹۲
	۲. عمق بافت	محاسبه میانگین عمق فضایی بر اساس میانگین تعداد معابر برای رسیدن از معبر اصلی به معبر موردنظر	به روش چیدمان فضا به کمک نرم‌افزار Depthmap	Hillier, (2007)
مقیاس محلی	۳. طول معابر دسترسی	محاسبه میانگین طول معابر داخلی محله	به روش چیدمان فضا به کمک نرم‌افزار Depthmap	Hillier, (2007)
	۴. هم‌پیوندی	تعداد تغییر جهت از یک محور دید و دسترسی	به روش چیدمان فضا به کمک نرم‌افزار Depthmap	Hillier, (2007)
مقیاس شهری	۵. نسبت حجمی توده به فضا	$V = \frac{\sum(A*h)}{Vt - Vb} * 100$	$V$ = نسبت حجمی (توده به فضا) $A$ = مساحت همکف $h$ = ارتفاع ساختمان‌ها $Vt$ = حجم کل $Vb$ = حجم توده	Massimo et al., (2017)
	۶. شاخص سطح اشغال	نسبت مساحت زمین اشغال شده توسط ساختمان‌ها در محله به کل مساحت محله	مساحت معابر، پارک‌ها و فضای سبز به عنوان فضای خالی در محاسبات در نظر گرفته شده است.	(قلعه‌نویی و اسدی، ۱۳۹۲، ۴۷-۴۸) و (ذاکر حقیقی و همکاران، ۱۳۸۹، ۱۱۰-۱۱۱)
شبکه حمل‌ونقل عمومی	۷. دسترسی به مترو	نسبت مساحت قابل دسترس محله به ایستگاه مترو (فاصله ۲۵۰ متر از ایستگاه)	به روش تحلیل شبکه <sup>۱</sup> در نرم‌افزار GIS	Ford et al, 2015
	۸. دسترسی به دوچرخه	نسبت مساحت قابل دسترس محله به ایستگاه دوچرخه (فاصله ۲۵۰ متر از ایستگاه)	به روش تحلیل شبکه در نرم‌افزار GIS	Ford et al., 2015
	۹. دسترسی به اتوبوس شهری <sup>۲</sup>	نسبت مساحت قابل دسترس محله به ایستگاه اتوبوس (فاصله ۲۵۰ متر از ایستگاه)	به روش تحلیل شبکه در نرم‌افزار GIS	Ford et al., 2015

## ۱. Network analysis

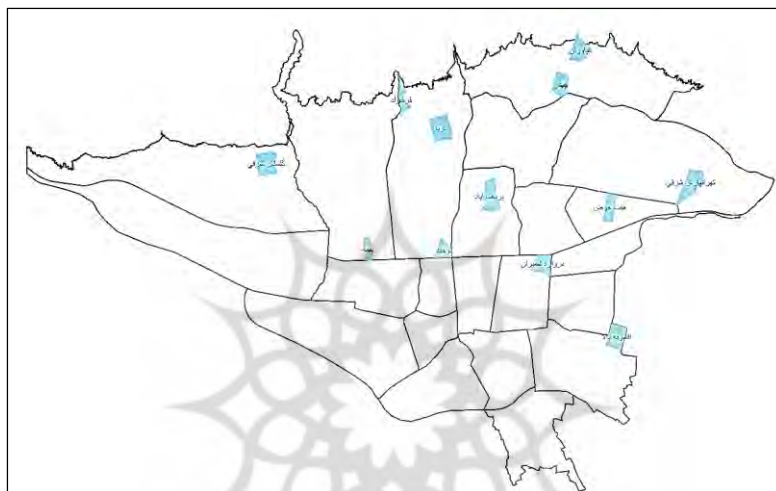
۲. شامل خطوط اتوبوس شهری و خطوط اتوبوس تندرو شهری (BRT)



### شرح و تفسیر نتایج

تهران به عنوان شهری که مراحل رشد و توسعه فضایی را در مدت کمتر از ۲۰۰ سال پشت سر گذاشته، در بستر جغرافیایی خود با مشکلات فضایی زیادی روبروست (خزاعی-نژاد و قرخلو، ۱۳۹۱، ۴۸). شهری با ۲۲ منطقه شهری، ۳۷۶ محله و جمعیتی بالغ بر ۸۶۷۹۹۳۶ نفر ([www.tehran.ir](http://www.tehran.ir)) پرجمعیت‌ترین کلان شهر ایران است. روند فزاینده افزایش جمعیت، نیاز روزافزون به توسعه شهری و استفاده بهینه از محلات مسکونی موجود را تأیید می‌نماید. از سویی دیگر مورفولوژی‌های گوناگون

محلات شهر تهران، لزوم شناسایی ارتباط میان جمعیت و مورفولوژی و نیز بررسی شدت ارتباط این دو موضوع مهم با یکدیگر را مورد تأکید قرار می‌دهد. در این راستا، نیمه شمالی تهران (نقشه ۱) ۱۲ محله نیاوران و چیترا (منطقه ۱)، فرحزاد و دریا و توحید (منطقه ۲)، تهران پارس شرقی (منطقه ۴)، بیمه (منطقه ۵)، یوسف‌آباد (منطقه ۶)، هفت‌حوض (منطقه ۸)، دروازه شمرون (منطقه ۱۲)، افسریه شمالی (منطقه ۱۵)، گلستان (منطقه ۲۲) جهت تبیین رابطه میان مورفولوژی و جمعیت مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



نقشه ۱. مکان‌نمایی محلات مورد پژوهش در سطح شهر تهران

به منظور تبیین ارتباط میان مورفولوژی و تعداد جمعیت ساکن محلات، در قالب چهار معیار کاربری اراضی، الگوی شبکه معابر، فشردگی و شبکه حمل‌ونقل عمومی؛ ۹ شاخص در ۱۲ محله مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کمتری می‌باشد. لازم به ذکر است نمونه‌های مورد مطالعه، محلات با کاربری شاخص مسکونی بوده‌اند که جهت دستیابی به نتایج کاربردی و قابل قیاس، کاربری مسکونی در محاسبات لحاظ نشده است (جدول ۳). مطابق جدول ۴، مقدار  $0/01$  بیانگر عدم همبستگی دو شاخص جمعیت و تنوع فعالیت در مقیاس محلی است و با توجه به سطح معناداری به میزان  $0/976$ ، این گزاره قابل تعمیم به سایر جوامع آماری نمی‌باشد.

کاربری اراضی: در ارزیابی میزان تنوع فعالیت، از شاخص HHI بهره گرفته شده است. در این شاخص که بر اساس مجذور درصد مساحت کاربری‌های مختلف محاسبه می‌شود، هرچه نتایج به مقدار  $10000$  نزدیک‌تر بوده، دارای تنوع

جدول ۳. میزان شاخص HHI در محلات ۱۲ گانه

محلات	چیترا	نیاوران	فرحزاد	توحید	دریا	تهرانپارس شرقی	بیمه	یوسف‌آباد	هفت حوض	دروازه شمیران	افسریه بالا	گلستان شرقی
شاخص HHI	۱۵۷۰	۲۶۳۰	۶۹۵۰	۳۲۵۰	۱۵۳۰	۶۹۰۰	۸۴۲	۱۹۹۰	۲۰۵۰	۲۷۶۰	۶۴۱۰	۷۱۲۰

جدول ۴. همبستگی شاخص تنوع کاربری با جمعیت

شاخص	تنوع کاربری
همبستگی پیرسون	-۰/۰۱
سطح معناداری	۰/۹۷۶
تعداد	۱۲

شاخص‌های الگوی شبکه معابر را ارائه می‌دهد. بر این اساس هر سه شاخص «میانگین عمق»، «میانگین طول معابر» و «هم‌پیوندی» به ترتیب با شدت ۰/۶۳۵، ۰/۶۰۶ و ۰/۷۲۴ با تعداد جمعیت ساکن محلات دارای همبستگی می‌باشند. لازم به ذکر است جمعیت و میانگین عمق دارای رابطه معکوس‌اند، به بیان دیگر با کاهش یکی، دیگری افزایش خواهد یافت و برعکس. با توجه به میزان سطح معناداری مندرج نیز، نتایج به دست آمده به سایر جوامع آماری قابل تعمیم هستند.

الگوی شبکه معابر: در سنجش الگوی معابر از سه شاخص «میانگین عمق»، «میانگین طول معابر» و «هم‌پیوندی» استفاده شده و محاسبات به کمک روش چیدمان فضا و به وسیله نرم‌افزار Depthmap10 انجام شده است. به طور کلی میزان میانگین عمق در بافت‌های ارگانیک به صورت معناداری افزایش یافته و این مهم توسط شاخص هم‌پیوندی نیز تأیید می‌گردد. چرا که با افزایش عمق، شاخص هم‌پیوندی کاهش می‌یابد. جدول ۶، میزان همبستگی شاخص جمعیت با

جدول ۵. میزان شاخص‌های الگوی شبکه معابر در محلات ۱۲ گانه

محلات	چندر	نیاوران	فرحزاد	توحید	دریا	تهرانپارس شرقی	بیمه	یوسف آباد	هفت حوض	دروازه شمیران	افسریه بالا	گلستان شرقی
میانگین عمق	۱۷/۱۶	۱۴/۱۶	۱۹/۱۲	۶/۳	۴/۸۶	۳/۵۶	۴/۶۱	۴/۱۲	۷/۳۷	۷/۰۳	۱/۹۸	۵/۰۰
هم‌پیوندی	۰/۳۹	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۸۷	۱/۰۳	۱/۶۱	۱/۰۱	۱/۱۲	۰/۸۹	۰/۸۶	۳/۳۰	۱/۲۷
میانگین طول معابر	۶۱/۵۲	۵۹/۳۶	۲۰/۶۴	۱۰۴/۹۳	۳۵۵	۴۴۴/۷۹	۱۵۷/۵۵	۱۵۳/۰۲	۱۲۶/۴۷	۵۹/۷۶	۱۰۰۵/۱۶	۴۶۲/۴۴

جدول ۶. همبستگی شاخص‌های الگوی شبکه معابر با جمعیت

شاخص	میانگین عمق فضایی	هم‌پیوندی	میانگین طول معابر
همبستگی پیرسون	-۰/۶۳۵	۰/۷۲۴	۰/۶۰۶
سطح معناداری	۰/۰۲۶	۰/۰۰۸	۰/۰۳۷
تعداد	۱۲	۱۲	۱۲

محاسبات، بر مفاهیم تراکم نیز تأکید دارد. شاخص جمعیت با شاخص‌های سطح اشغال و نسبت حجمی مطابق جدول ۸، به ترتیب با شدت ۰/۵۹۳ و ۰/۵۹۲ دارای همبستگی معکوس و مستقیم است.

فشرده‌گی: فشرده‌گی محلات مورد نظر با بررسی «سطح اشغال» و «نسبت حجمی» سنجیده شده است. سطح اشغال، اطلاعات لازم در زمینه شدت بهره‌برداری از زمین را در اختیار می‌گذارد و نسبت حجمی با در نظر گرفتن پارامتر ارتفاع در

جدول ۷. میزان شاخص‌های فشردگی در محلات ۱۲ گانه

محلات	چیدر	نیاوران	فرحزاد	توحید	دریا	تهرانپارس شرقی	بیمه	یوسف اباد	هفت حوض	دروازه شمیران	افسریه بالا	گلستان شرقی
نسبت حجمی	۰/۸	۰/۷۳	۰/۷۲	۱/۸۳	۲/۱۷	۱/۰۷	۱/۹۶	۱/۸۴	۰/۸۸	۲/۲۵	۳/۷۲	۰/۷۲
سطح اشغال	۰/۷۵	۰/۸۴	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۴۱	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۷۴	۰/۷۱	۰/۵۹

جدول ۸. همبستگی شاخص‌های فشردگی با جمعیت

شاخص	نسبت حجمی	سطح اشغال
همبستگی پیرسون	۰/۵۹۲	-۰/۵۹۳
سطح معناداری	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲
تعداد	۱۲	۱۲

شبکه حمل‌ونقل عمومی: در بررسی شبکه حمل‌ونقل عمومی نیز ۳ مد حمل‌ونقلی مترو، دوچرخه و اتوبوس به روش تحلیل شبکه و به کمک نرم‌افزار GIS محاسبه گردید. در محاسبات شعاع دسترسی ۲۵۰ متر جهت دسترسی به ایستگاه-های حمل‌ونقل عمومی در نظر گرفته شده است.

جدول ۹. محدوده تحت پوشش خدمات حمل و نقل عمومی به تفکیک مدهای حمل و نقل در محلات ۱۲ گانه

منطقه	نام محله	مساحت محله	محدوده تحت پوشش خدمات حمل و نقل عمومی					
			اتوبوس		دوچرخه		مترو	
			مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد
			(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	
۱	چیدر	۱۱۹۷۵۴۲/۴۲	۱۳۰۰۵۳/۱۰	۱۰/۸۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱	نیاوران	۱۳۶۶۰۱۵/۵۹	۱۲۹۷۷۱/۴۸	۹/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	فرحزاد	۷۴۵۹۳۶/۰۵	۱۷۹۲۴۸/۴۳	۲۴/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	توحید	۹۰۱۴۹۷/۵۶	۵۴۳۴۲۲/۷۲	۶۰/۲۸	۹۰۱۰۸/۲۴	۱۰/۰۰	۸۳۸۷۹/۷۵	۹/۳۰
۲	دریا	۱۸۵۴۴۶۸/۰۰	۹۷۰۹۹۹/۴۴	۵۲/۳۶	۲۱۲۶۷۵/۶۱	۱۱/۴۷	۰/۰۰	۰/۰۰
۴	تهرانپارس شرقی	۱۸۳۶۸۴۲/۴۲	۶۶۵۴۸۸/۰۰	۳۶/۲۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱۲۶۱۳/۳۳	۶/۱۳
۵	بیمه	۶۹۵۴۹۷/۵۲	۳۰۱۲۸۹/۵۲	۴۳/۳۲	۱۴۱۹۸۲/۱۲	۲۰/۴۱	۷۸۵۲۹/۹۸	۱۱/۲۹
۶	یوسف اباد	۱۶۵۴۲۴۶/۹۸	۱۲۷۱۲۸۸/۸۰	۷۶/۸۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۸	هفت حوض	۱۰۹۹۳۶۰/۷۲	۸۰۸۴۶۹/۸۷	۷۳/۵۴	۳۰۱۰۴/۹۵	۲/۷۴	۳۸۵۶۸۳/۰۱	۳۵/۰۸
۱۲	دروازه شمیران	۱۲۲۳۳۹۳/۷۹	۵۴۹۶۲۹/۸۱	۴۴/۹۳	۵۲۹۲۱/۴۳	۴/۳۳	۲۲۴۰۴۷/۹۴	۱۸/۳۱
۱۵	افسریه بالا	۱۵۱۰۵۶۸/۶۳	۸۸۰۹۶۳/۶۲	۵۸/۳۲	۹۲۲۹۵۷/۴۳	۶/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۲	گلستان شرقی	۱۷۱۴۳۸۸/۸۰	۶۱۹۵۸۰/۱۱	۳۶/۱۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

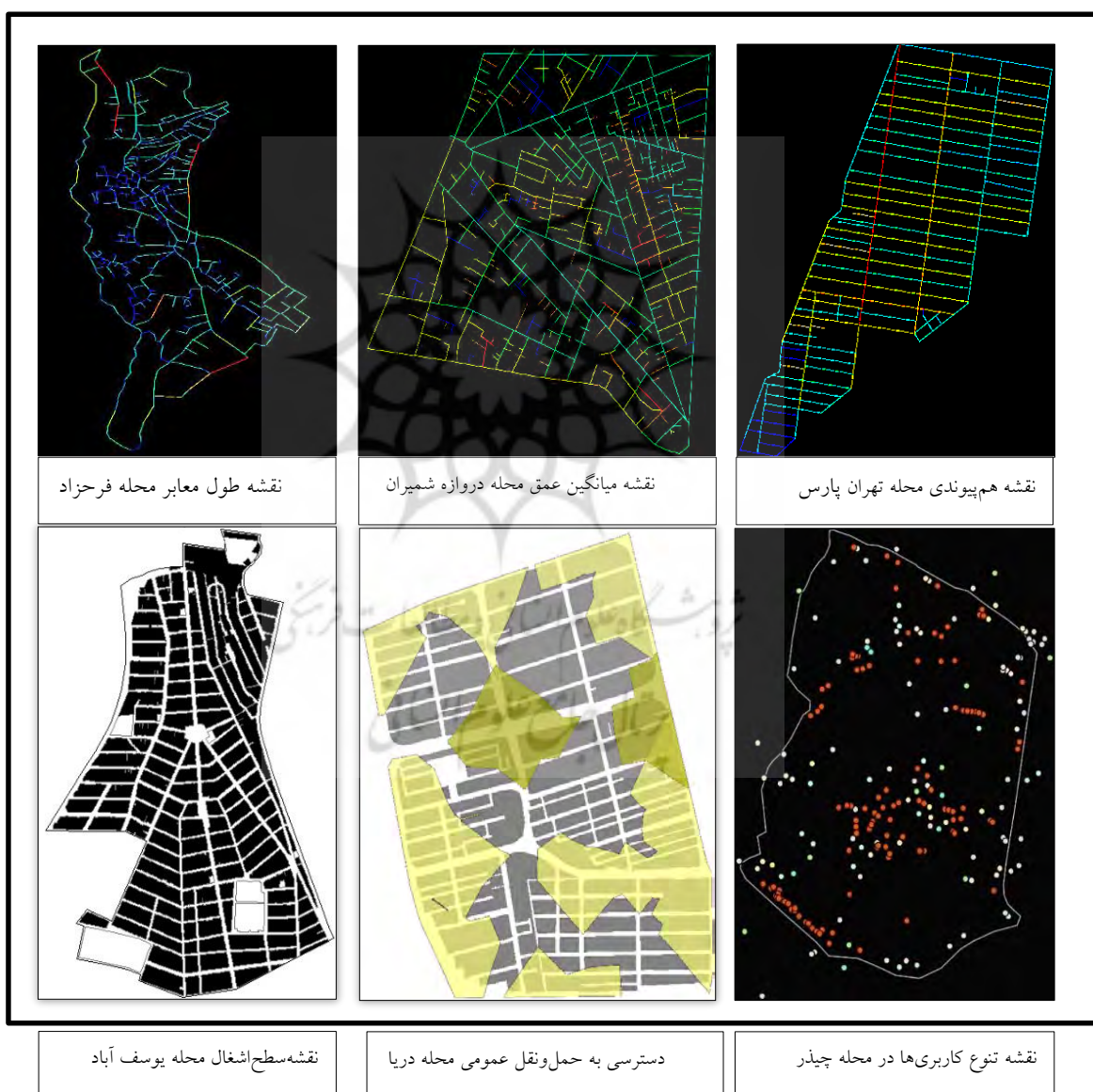
۱. محدوده‌های تحت پوشش بیش از یک نوع وسیله نقلیه، تنها یک بار در محاسبه مجموع لحاظ شده‌اند.

شدت ۰/۶۰۶ و ۰/۵۷۸ به طور مستقیم دارای همبستگی است و با توجه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵، نتایج حاصل به میزان ۹۵٪ قابل تعمیم‌اند.

با توجه به عدم دسترسی نیمی از محلات مورد مطالعه به مد حمل‌ونقل دوچرخه و مترو، همبستگی دو شاخص مذکور به صورت مجزا بررسی نگردید. مطابق جدول ۱۰، جمعیت با دو شاخص دسترسی به اتوبوس و مجموع دسترسی به ترتیب با

جدول ۱۰. همبستگی شاخص‌های شبکه حمل‌ونقل عمومی با جمعیت

شاخص	دسترسی به اتوبوس	مجموع دسترسی به حمل‌ونقل
شاخص همبستگی	۰/۶۰۶	۰/۵۷۸
سطح معناداری	۰/۰۳۷	۰/۰۴۹
تعداد	۱۲	۱۲



شکل ۴. نمونه محاسبه شاخص‌ها در محلات

### بحث و نتیجه‌گیری

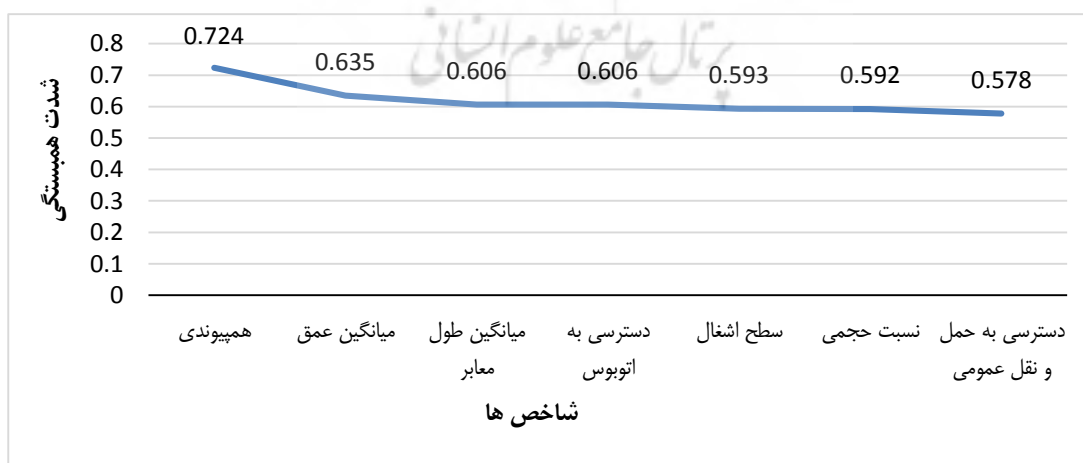
مورفولوژی زائیده شرایط جغرافیایی، فرهنگی، تکنولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی محیط مورد مطالعه می‌باشد. از سویی دیگر مورفولوژی شهری ابزارهایی ایجاد نموده تا محققان عناصر مشترک فضاها را شناسایی و اندازه‌گیری نمایند. اما با توجه به تعدد موضوعات مؤثر و متأثر از مورفولوژی و نیز پیچیدگی روابط میان آنان به جهت‌گیری نوینی در مطالعات مورفولوژی نیاز است. به همین سبب این پژوهش با رویکردی نوین و به روش کمی، به دنبال شناسایی و تبیین روابط مورفولوژی با جمعیت می‌باشد. در این راستا تبیین شاخص‌های مورفولوژی در مقیاس محلی و سنجش چگونگی ارتباط آنان با شاخص تعداد جمعیت ساکن در محلات شهر تهران مد نظر قرار گرفت.

ابتدا رویکرد درونی-شناختی جهت طبقه‌بندی مورفولوژی مورد بحث قرار گرفت و بر اساس نظرات اندیشمندان این حوزه (شکل ۲)، شاخص‌های مقیاس میانی و روش ارزیابی آنان تدوین گردید. لازم به ذکر است جهت نگرش کمی از روش چیدمان فضا و تحلیل شبکه در محاسبات استفاده شد. شاخص‌های مذکور در ۱۲ محله شهر تهران، سنجش و نتایج به کمک نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل آماری قرار گرفت. پس از سنجش نرمال بودن داده‌ها؛ از آزمون همبستگی پیرسون جهت تبیین ارتباط دقیق و تفصیلی میان شاخص‌ها استفاده شد. به منظور نتیجه‌گیری، ابتدا لازم است به اولویت‌بندی شاخص‌ها بر اساس میزان شدت همبستگی اشاره نمود. مطابق نمودار ۱، شاخص هم‌پیوندی با شدت ۰/۷۲۴ دارای بیشترین

همبستگی و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی با شدت ۰/۵۷۸ دارای کمترین همبستگی با شاخص جمعیت می‌باشد. از کاربردهای طبقه‌بندی اشاره شده، اولویت‌بندی مداخلات در بافت محلات با هدف جذب جمعیت است. به صورت تفصیلی می‌توان اشاره نمود که لازم است تا افزایش هم‌پیوندی نسبت به افزایش تراکم محلات مسکونی، مورد توجه بیشتری قرار گیرد. چراکه هم‌پیوندی نه تنها با جمعیت دارای همبستگی بیشتری است، بلکه به دلیل پایداری بسیار بالای شبکه‌های ارتباطی نسبت به بافت کالبدی، می‌تواند موجب نتایج با اثرات بلند مدت شود.

از سوی دیگر نتایج نشان می‌دهد جمعیت‌پذیری محلات با شاخص دسترسی به اتوبوس همبستگی بیشتری به نسبت حجمی دارد؛ به عبارت دیگر می‌توان تنها با تمهیداتی مناسب جهت دسترسی به اتوبوس و بدون نیاز به تخریب و نوسازی بافت‌های موجود با هدف افزایش تراکم، جمعیت‌پذیری محلات را بالا برده و کارایی استفاده از زمین‌های موجود در شهرها را با هزینه‌های کمتر، بهینه نماییم.

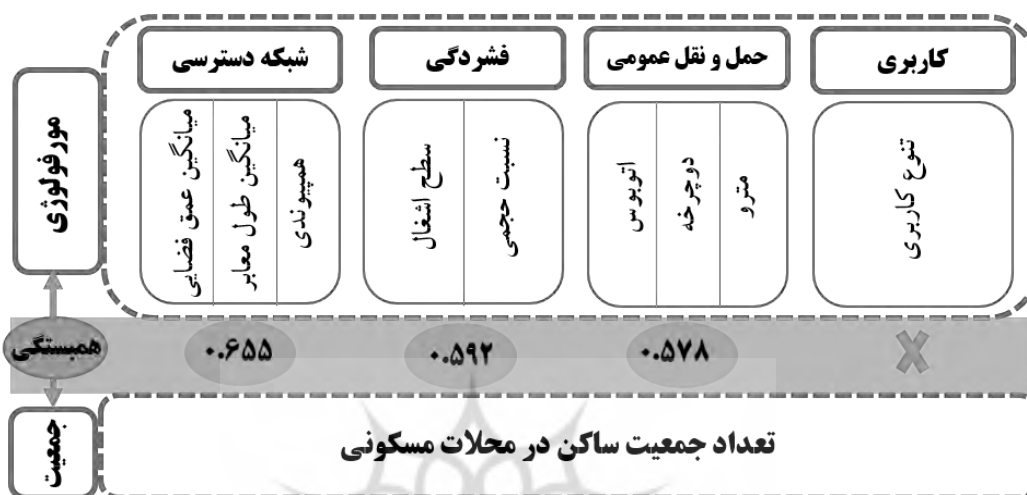
جدول ۱۱ و شکل ۵ نشان می‌دهند که شاخص میانگین عمق فضایی در رتبه دوم همبستگی با جمعیت قرار گرفته است و جهت معکوس ارتباط، بیان‌گر آن است که با افزایش عمق فضایی، از جمعیت‌پذیری محلات کاسته می‌شود. ذکر این نکته ضروری است که بر اساس جدول ۵، محلات با بافت ارگانیک مانند فرحزاد، چیدر و نیاوران دارای عمق فضایی بیشتری هستند. در نتیجه، محلات با بافت شطرنجی را جهت جمعیت‌پذیری بالاتر مورد تأکید قرار می‌دهد.



شکل ۵. اولویت‌بندی شاخص‌ها بر اساس میزان شدت همبستگی به شاخص جمعیت

جدول ۱۱. شدت و نوع همبستگی متغیرها با شاخص جمعیت

متغیرها	میانگین طول معبر	هم پیوندی	میانگین عمق	سطح اشغال	نسبت حجمی	دسترسی به اتوبوس	حمل و نقل عمومی
شدت	۰/۶۰۶	۰/۷۲۴	۰/۶۳۵	۰/۵۹۳	۰/۵۹۲	۰/۶۰۶	۰/۵۷۸
نوع همبستگی	مستقیم	مستقیم	معکوس	معکوس	مستقیم	مستقیم	مستقیم



شکل ۶. مدل تبیین کننده رابطه همبستگی شاخص مورفولوژی و جمعیت

موجود، می‌تواند مورد تأکید قرار گیرد. دومین رتبه همبستگی مربوط به معیار فشردگی با دو شاخص سطح اشغال و نسبت حجمی است. همبستگی مذکور از یک سوی گویای ارتباط مؤثر میان نسبت توده و فضا (فضاهای پر و خالی) با شاخص جمعیت می‌باشد و از سوی دیگر کیفیت فضایی محلات تحت تأثیر مستقیم نسبت سطح اشغال توده‌ها به فضای باز می‌باشد که ارتباط معکوس میان سطح اشغال و میزان جمعیت نشان‌دهنده تأثیر کیفیت فضایی محلات بر میزان جمعیت‌پذیری آنان است. چرا که با نسبت فضای باز بیشتر و سطح اشغال پایین‌تر (و تراکم بالاتر)، جمعیت بیشتری در محلات ساکن می‌گردد. در نتیجه فشردگی علاوه بر تأثیرات کمی، به صورت مستقیم بعد کیفی زیست محلات را تحت تأثیر قرار می‌دهد و لازم است تا میزان بهینه آن مورد نظر قرار گیرد، تا کیفیت زندگی در محلات در حد مطلوبی حفظ گردد. ویژگی‌های کالبدی مطروح شده در این معیار، نسبت به شبکه حمل‌ونقل از پایداری کمتری برخوردار هستند. به عبارت دیگر امکان بازسازی و تغییرات اساسی در آنان در زمان کوتاه‌تری نسبت به شبکه دسترسی به وقوع می‌پیوندد. به همین سبب با وجود آن که ضریب همبستگی پایین-

بر اساس نتایج، شاخص جمعیت با معیارهای شبکه دسترسی، فشردگی و حمل‌ونقل عمومی به ترتیب با میانگین شدت ۰/۶۵۵، ۰/۵۹۲ و ۰/۵۷۸ دارای همبستگی است و مطابق شکل ۳، شاخص مذکور با شاخص تنوع کاربری فاقد همبستگی است.

بیشترین شدت همبستگی میان شاخص جمعیت و شبکه دسترسی است. با توجه به آن که الگوی شبکه معابر از مهمترین و پایدارترین معیارهای مؤثر در مورفولوژی محلات است؛ به سبب همین پایداری، می‌تواند بر تحقق‌پذیری اهداف جمعیتی طرح‌های شهری تأثیر بسزایی داشته باشد. لازم به تأکید است، بیشترین شدت همبستگی متعلق به شاخص هم پیوندی با شدت ۰/۷۲۴ است، که بر اهمیت ابعاد کیفی، پیوستگی فضایی و انسجام بافت محلات جهت توزیع متعادل جمعیت تأکید دارد. در زمینه متغیرهای شبکه دسترسی ذکر این مهم ضروری است که با توجه به آن که هم پیوندی نشان‌دهنده قدرت شبکه خیابان‌ها، کیفیت جریان ترافیک در آن‌ها و بیانگر چگونگی اتصال بخش‌های مختلف یک بافت شهری به یکدیگر از طریق خیابان‌ها می‌باشد؛ توجه به شاخص هم پیوندی در انتخاب نوع شبکه دسترسی و یا تغییرات در بافت

نسبت به توسعه افقی و اشغال فضاهای سبز محلات و پارک-های عمومی و به طور کلی کاهش سطح فضای باز، نتایج مؤثرتری بر جذب جمعیت خواهد داشت. از این مهم می‌توان در تدوین ضوابط طرح‌ها و بازنگری در طرح‌های تفصیلی شهری جهت استفاده حداکثری از محلات موجود بهره جست.

نکته دیگر آن که در ایران محلات مسکونی از لحاظ فعالیت و کاربری، تأمین کننده خدمات و نیازهای روزانه و هفتگی ساکنان می‌باشند و مجاورت محل سکونت و کار در محلات مسکونی معیار تفکیک مورفولوژیکی بشمار نمی‌رود. در نتیجه تنوع فعالیت با جمعیت ساکن دارای ارتباط مؤثر نمی‌باشد. به بیان دیگر تنوع فعالیت با تعداد جمعیت ساکن در محلات ارتباط نداشته و بر استفاده‌کنندگان غیرساکن محلات تأثیرگذار خواهد بود. به همین سبب تزریق فعالیت با مقیاس ناحیه‌ای و شهری با هدف افزایش جمعیت محلات توصیه نمی‌گردد زیرا از راهکارهای ناکارآمدی است که امروزه در سراسر شهر تهران مورد استفاده قرار گرفته است.

نکته آخر آن که توصیه می‌شود شبکه حمل‌ونقل عمومی به عنوان یک معیار مستقل (خارج از شبکه معابر) در مطالعات مورفولوژیکی آتی مورد ارزیابی‌های کمی و کیفی دقیق‌تری قرار گیرد. چرا که با رشد تکنولوژی، تغییر نیاز شهروندان، بحران‌های زیست‌محیطی و ظهور مفاهیم جدید مانند فضاهای زیرسطحی و همبستگی زیاد موضوع مذکور با تعداد جمعیت ساکن محلات، لزوم مذاقه به این مهم را مورد تأکید قرار می‌دهد.

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری «تحلیل ارتباط مورفولوژی (ریخت‌شناسی) با انرژی کارایی در محلات شهر تهران» به راهنمایی آقای دکتر حمید ماجدی، مشاوره آقایان دکتر اسفندیار زبردست و دکتر سیدمجید مفیدی شمیرانی می‌باشد.

## منابع

پورمحمدی، محمدرضا، صدرموسوی، میرستار و جمالی، سیروس (۱۳۹۴). ریخت‌شناسی شهری: بازنمایی معماری در مقیاس شهر. تبریز: انتشارات فروزش.

کریمی، محمد، طالعی، محمد و جوادی، قاسم (۱۳۹۲). ارزیابی کاربرد شاخص‌های تعیین تنوع در اختلاط کاربری‌های شهری (مطالعه موردی: نواحی و محلات منطقه هفت شهرداری تهران). مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۴(۱۶): ۲۳-۴۶.

تری را داراست ولی به دلیل سهولت و سرعت بیشتر در تغییرات، می‌تواند در اولویت طرح‌ها و برنامه‌ها قرار گیرد.

حمل‌ونقل عمومی از لحاظ شدت همبستگی در رتبه سوم قرار دارد. که تکمیل خطوط مترو در خدمات‌رسانی به محلات مسکونی و مناطق حاشیه‌ای شهر و بهره‌گیری مؤثر از دوچرخه به عنوان مد حمل‌ونقل، می‌تواند در این ارتباط مؤثر باشد. از سوی دیگر طراحی خطوط ویژه دوچرخه و اتوبوس می‌تواند در بهبود کیفی این متغیرها تأثیرگذار باشد. از سوی دیگر با اهمیت روزافزون فضاهای زیر سطحی در شهرهای متراکم امروزی، می‌توان بهره‌گیری از فضاهای مزبور را به عنوان یک پتانسیل بالقوه برای محلات شهری در نظر گرفته و برای توسعه آتی آن برنامه‌ریزی نمود. در زمینه معیار حمل‌ونقل، شکل ۵ نشان می‌دهد که شاخص دسترسی به اتوبوس نسبت به شاخص دسترسی به حمل‌ونقل (شاخص ادغام شده دسترسی به مترو، دوچرخه و اتوبوس) از ضریب بالاتری برخوردار است و این گواهی بر این مدعاست که تاکنون توسعه خطوط مترو نتوانسته دسترسی مناسبی برای محلات مسکونی تأمین نماید و حمل‌ونقل عمومی غالباً با اتوبوس شهری در جریان است و توسعه این مهم تأثیر مستقیم بر افزایش جمعیت‌پذیری محلات خواهد داشت.

نتایج محاسبات نشان می‌دهد ارتباط معیار کاربری و شاخص تنوع فعالیت، قابل تعمیم و تحلیل نمی‌باشد. اما در زمینه کاربری لازم به ذکر است که نسبت به معیار شبکه دسترسی و ویژگی‌های کالبدی از پایداری کمتری برخوردار است و با تغییرات در دوره‌های کوتاه مدت، تغییرات اساسی و مؤثری را در محلات خواهد داشت و این امر می‌تواند عاملی برای عدم امکان ارزیابی آن به عنوان یکی از شاخص‌های مورفولوژی باشد.

نتایج نشان می‌دهد تمرکز بر نحوه چیدمان بلوک‌ها و استقرار آنان نسبت به معابر اصلی، تعداد تغییر جهات معابر برای رسیدن به بلوک‌های میانی و به طور کلی توجه به هم‌پیوندی طرح نسبت به بافت پیرامونی، در میان شاخص‌های مورفولوژی بیشترین تأثیر را بر تعداد ساکنین محله خواهد داشت. با نگاه کاربردی از نتیجه حاصل می‌توان در زمینه معیارهای ارزش-گذاری گزینه‌های طراحی محلات مسکونی، انتخاب شبکه معابر و سنجش طرح‌های آماده‌سازی در راستای اسکان جمعیت بیشتر و بهره مناسب از زمین در طرح‌های پیشنهادی آتی استفاده نمود.

از سوی دیگر، افزایش تراکم و حجم توده‌های ساختمانی،

- قلعه‌نویی، محمود و اسدی، غزال (۱۳۹۲). مطالعه تطبیقی ریخت‌شناسی بلوک‌ها و قطعات شهری محله جماله اصفهان در سال‌های ۱۳۵۵ و ۱۳۸۲. *دوفصلنامه مرمت و معماران ایران*، ۳ (۶)، ۴۱-۵۳.
- محملی‌ایبانه، حمیدرضا (۱۳۹۰). مقایسه تطبیقی مکاتب مطالعات مورفولوژی شهری به منظور تکمیل آن براساس دستگاه تحلیلی مکتب اقتصاد سیاسی فضا. *آرمان شهر*، ۴ (۷)، ۱۵۹-۱۷۲.
- معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران (۱۳۹۱). *ضوابط و مقررات طرح تفصیلی یکپارچه شهر تهران*.
- میرمقتدایی، مهتا (۱۳۸۵). پیشنهاد روشی برای تحلیل شخصیت شهر. *مجله محیط شناسی*، ۳۲ (۳۹)، ۱۲۹-۱۴۰.
- همدانی‌گلشن، حامد (۱۳۹۵). *وجوه شکل شهر*. *مجله منظر*، ۵ (۲۴)، ۱۴۲-۱۴۹.
- Bekkering, H. C. (2006). *Morphological Analysis of the Contemporary Urban Territory: Is It Still a Relevant Approach?* In F. Hoeven van der, & H. J. Rosemann (Eds.), *Urban Transformations and Sustainability*, 96-113.
- Cataldi, G., Maffei, G. & Vaccaro, P. (2002). Saverio Muratori and the Italian school of planning typology. *Urban Morphology*, 6, 3-14.
- Clifton, k., Ewing, R., Knaap, G & Song, Y. (2008). Quantitative analysis of urban form: a multidisciplinary review, *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 1, 17-45.
- Comert, N. Z. (2013). *Testing an Integrated Methodology for Urban Typo-morphology Analysis on Famagusta and Ludlow*, PhD degree in architecture. Eastern Mediterranean University, Gazimagusa, North Cyprus.
- Conzen, M. R. G. (1960), Alnwick: A Study in Town Plan Analysis, Transactions, Institute of British Geographers, 27, 1-122.
- Ford, A. C., Barr, S. L., Dawson, R. J., and James, P. (2015). Transport Accessibility Analysis Using GIS: Assessing Sustainable Transport in London. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 4, 124-149.
- Gauthier, P. & Gilliland, J. (2006). Mapping Urban Morphology: A Classification Scheme for Interpreting Contributions to the Study of Urban Form. *Urban morphology*, 10(1), 41-50.
- Hillier, B. (2007). *Space is the machine* (Electronic edition), Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Kropf, K. (1996), Urban tissue and the character of town. *Urban Design International*, 1(3), 274-263.
- Moudon, A. V. (1997). Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. International seminar on urban Form, *urban morphology*, (1), 3-10.
- Moudon, A. V. (1998). *The Changing Morphology of Suburban Neighborhoods*. In *Typological Process and Design Theory*. Attilio Petruccioli (ed). Cambridge, Massachusetts: Aga Khan Program for Islamic Architecture, 141 – 157.
- خزاعی‌نژاد، فروغ و قرخلو، مهدی (۱۳۹۱). مطالعه روند تغییرات سکونت جمعیت در مجموعه شهری تهران *فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای*، ۲ (۳)، ۴۷-۶۰.
- دانشپور، عبدالهادی و مرادی، سلمان (۱۳۹۱). تبیین روش ریخت-گونه‌بندی و کاربرد آن در طراحی شهری. *دوفصلنامه نامه معماری و شهرسازی*، ۵ (۹)، ۶۵-۸۹.
- زمانی، بهادر و هنرور، محسن (۱۳۹۱). مبانی و معیارهای تکنیک چیدمان فضا، کاربرست تطبیقی: محلات دولت‌خانه و ملاصدرای شمالی اصفهان. *چهارمین کنفرانس برنامه-ریزی و مدیریت شهری*، دانشگاه فردوسی مشهد و شهرداری مشهد.
- شمس، مجید، قمری، مصطفی، عبودی، ادريس و محمدی، کاوه (۱۳۹۰). بررسی مهاجرت‌های روستایی و تأثیر آن بر مورفولوژی شهرها (نمونه موردی: شهر سقز). *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱ (۳)، ۵۷-۶۸.



Oliveira, V. (2016). *Urban morphology an introduction to the study of the physical form of cities*. Springer.

Schirmer, P. & Axhausen, K. (2016). A multiscale classification of urban morphology. *Journal of Transport and Land Use*, 9, 101-130.

Shi, Z., A. F. Jimeno & A. Schlueter. (2017). A review of simulation-based urban form generation and optimization for energy-driven urban design.

ELSEVIER. *Building and Environment*, 121, 119-129.

Tsirigotia, D. & Bikasa, D. (2017). A Cross Scale Analysis of the Relationship between Energy Efficiency and Urban Morphology in the Greek City Context. *Procedia Environmental Sciences*, 38, 682-687.

[www.tehran.ir](http://www.tehran.ir)

[www.shorayaran.com](http://www.shorayaran.com)

