

## بررسی جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده در ساختار شهر تهران به روش چیدمان فضا

امید ریسمانچیان\*

سایمون بل\*\*

### چکیده

سازمان نوسازی شهر تهران مطالعات گسترده‌ای را بر روی خصوصیات مختلف بافت‌های فرسوده انجام داده است که می‌توان آنها را به دسته‌های مختلف مانند مشکلات فضایی، اجتماعی، محیط زیستی، قانونی و مشکلات اقتصادی تقسیم کرد. این مشکلات با اینکه در دسته‌بندی‌های مختلف طبقه‌بندی می‌شود، اما هر یک بر روی دیگری نیز تأثیر می‌گذارد. از جمله دستاوردهای سازمان نوسازی می‌توان به تهیه طرح ویژه نوسازی اشاره کرد. درک سازمان فضایی از مباحث مهم طراحی و برنامه‌ریزی شهری در این طرح است که اهمیت آن در توسعه و بهسازی بافت‌های فرسوده پررنگ شده است. در طرح ویژه نوسازی، در نظر گرفتن بافت‌های فرسوده در کل سازمان فضایی شهر و تعیین نقش آنها در نظام شهری، به عنوان راه حلی برای خارج کردن این فضاها از زون‌های بسته به عنوان یک راه حل در نظر گرفته شده است.

نکته مورد سؤال این مقاله این است که در مطالعات انجام شده هیچ روش و راهکار کاربردی برای درک پیچیدگی سازمان فضایی شهر و نقش بافت‌های فرسوده در آن ارائه نشده و نحوه برخورد با جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده، روایی و بدون آرایه مدارک مستدل است. این در حالی است که در شهرسازی امروز، نظریه‌ها و روش‌های کاربردی مختلفی برای تحقیق در این باب ارائه شده است. این مقاله در جهت مشارکت در طرح ویژه نوسازی، خصوصیات فضایی بافت‌های فرسوده را از طریق روش چیدمان فضا (Space Syntax) و براساس تئوری حرکت طبیعی (Natural Movement) مورد بررسی قرار داده است. همچنین برخی از خصوصیات فضایی شهر تهران در جهت شناخت پیچیدگی سازمان فضایی و مشارکت در ارتقای امکان‌پذیری اجرای طرح ویژه نوسازی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج این تحقیق ارائه مدارک مستدل درباره چگونگی جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده از ساختار شهر تهران و رفع نقص روایی بودن مطالعات تاریخی می‌باشد. همچنین نتایج تحقیق تفاوت بین جدا افتادگی فضایی اجباری و انتخابی را در بافت‌های مختلف شهری پررنگ کرده و روشی کاربردی را در جهت شناخت این پیچیدگی ارائه می‌دهد.

### واژگان کلیدی

سازمان فضایی، بافت فرسوده، چیدمان فضا، حرکت طبیعی، شبکه معابر.

## مقدمه

اگرچه احیای بافت‌های فرسوده شهر تهران از اولویت‌های پروژه‌های عمرانی در طی سالیان اخیر بوده است، اما علی‌رغم تمام تلاش‌ها و مطالعات انجام‌شده، پروژه‌های احیاگر هنوز از نبود یک روش هدفمند و مطمئن در برنامه‌ریزی و اجرا رنج می‌برند. جدا افتادگی فضایی، اجتماعی و اقتصادی این بافت‌ها از سیستم شهری از مهم‌ترین معضلات بافت‌های فرسوده بوده و در این راستا سازمان نوسازی شهر تهران بر این اعتقاد است که هرگونه فعالیت احیاگر که در مقیاس محلی انجام می‌گیرد باید با درنظرگرفتن نقش آن در کل سازمان فضایی شهر صورت پذیرد وگرنه باعث جدا افتادگی بیشتر این بافت‌ها و فرسودگی بیشتر آنها می‌شود.

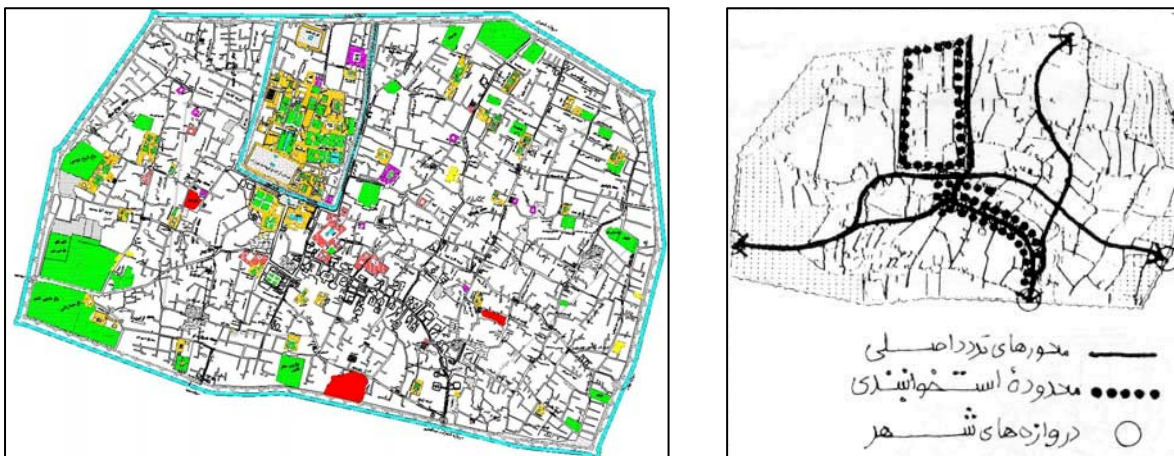
مسئله مورد بررسی مقاله این است که برخورد سازمان نوسازی با جدا افتادگی فضایی، اقتصادی و اجتماعی بافت‌های فرسوده و درنظرگرفتن آنها در کل ساختار شهری، برخوردی روایی بوده و نه تنها هیچ سند مستدلی را دال بر جدا افتادگی بافت‌های فرسوده ارائه نداده، بلکه روش هدفمندی نیز برای درنظرگرفتن این بافت‌ها در کل ساختار شهر معرفی نکرده است. از این‌رو برای مشارکت در تحقق طرح ویژه نوسازی و رفع نقیصه‌های مذکور، در این تحقیق، ساختار فضایی، شبکه معابر و دسترسی به عنوان مهم‌ترین خصیصه‌های سازمان فضایی در مطالعه جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده مورد بررسی قرار گرفته است.

## بافت‌های فرسوده: زون‌های بسته شهری

یکی از مشکلات بافت‌های فرسوده؛ کمبود دسترسی و نفوذپذیری به درون این بافت‌ها می‌باشد که به جدا افتادگی آنها از مابقی مناطق شهری منجر می‌شود و مشکلات دیگر را ترغیب می‌کند. بافت‌های فرسوده با معابری که بسیاری از آنها دارای عرض کمتر از شش متر است به عنوان بافت‌هایی مشکل‌دار شهری شناخته شده و شهرداری تهران و سازمان نوسازی نیز سیاست تعریض معابر را به عنوان راه‌حلی مناسب برای رفع این مشکل انتخاب کرده‌اند. در انتقاد به این سیاست ذکر دو نکته لازم است: ۱. عامل دسترسی با عامل قابلیت حرکت در معابر شهری متفاوت است؛ به این معنی که در یک بافت می‌توان یک معبر پهن با قابلیت تحرک بالا اما غیرقابل دسترس و یا برعکس یک کوچه باغی باریک اما در دسترس و پر تردد داشت. ۲. با توجه به اینکه اکثر ساکنان بافت فرسوده را اقشار کم‌درآمد جامعه تشکیل می‌دهند می‌توان تصور کرد که تعداد خانوارهایی که دارای اتومبیل شخصی هستند و یا برای رفت و آمد درون شهری به اتومبیل شخصی خود تکیه دارند بسیار کم است. از این رو این سوال پیش می‌آید که آیا یک سیاست اتومبیل‌محور برای بافتی که ساکنان آن بیشتر از وسایل حمل و نقل عمومی و پیاده‌روی برای جابه‌جایی در شهر استفاده می‌کنند، توجیه‌پذیر است؟

در همین راستا، طرح ویژه نوسازی با تأکید بر سازمان فضایی و درنظر گرفتن بافت‌های فرسوده در کل سیستم شهری سعی بر آن دارد که پروژه‌های احیاگر را به در نظرگرفتن بافت‌های فرسوده به عنوان جزئی از شهر و ارائه راهکارهای همه جانبه تشویق کند. منصوری (۱۳۸۵) طرح ویژه نوسازی را به عنوان مکملی برای طرح جامع در بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده مطرح کرده است که در سال ۱۳۸۶ به عنوان یک سند رسمی مورد تأیید سازمان نوسازی قرار گرفت. در این طرح، سازمان فضایی به عنوان کانون توجه در طرح‌های احیاگر مورد اهمیت واقع شده است که در آن شهر از طریق یک نگرش سیستمی مورد توجه قرار می‌گیرد و هریک از اجزای آن از پتانسیل ایفای نقش خاص در جهت تحقق هدفی واحد برخوردار است. از آنجا که این مقاله درصدد ارائه نقشه‌های جدید به منظور شناخت ساختار فضایی تهران است، لذا بررسی ساختار فضایی تهران در مطالعات تاریخی به منظور فراهم‌کردن بستری برای مقایسه نقشه‌های ارائه شده در این تحقیق با نقشه‌های موجود در مطالعات تاریخی، ضروری به نظر می‌رسد.

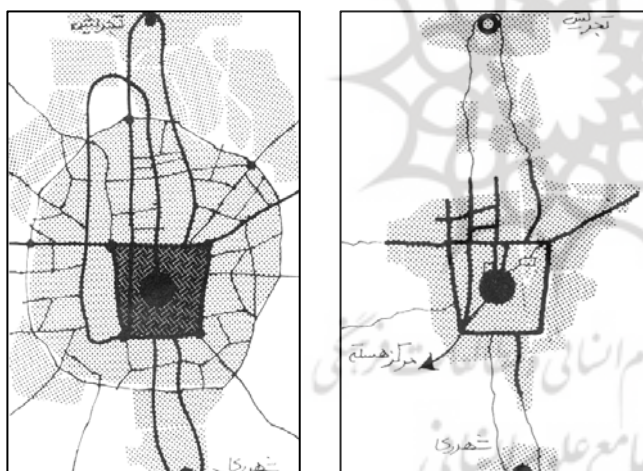
منصوری (۱۳۸۲) در گزارش تلفیق مطالعات مشاوران مناطق بیست و یک‌گانه تهران به طور مفصل به شناخت سازمان فضایی تهران می‌پردازد که منبع موثقی را برای مقایسه با نتایج حاصله در این تحقیق به ما ارائه می‌دهد. در این گزارش به منظور خوانش سازمان فضایی تهران ابتدا تهران ناصری مورد کنکاش قرار گرفته و تغییرات استخوان‌بندی شهر تهران از دوران ناصری تا دوران معاصر مورد بحث واقع شده است (تصویر ۱). نقشه تهران و نیز استخوان‌بندی و معابر اصلی شهر را در دوران ناصری نشان می‌دهد.



تصویر ۱. نقشه تهران و استخوان‌بندی و معابر اصلی شهر در دوران ناصری به تاریخ ۱۲۷۵ قمری. مأخذ: منصورى، ۱۳۸۲.  
Pic1. Tehran and the structure of the main street in Ghajar era 1858 AC. [Mansouri, 2003].

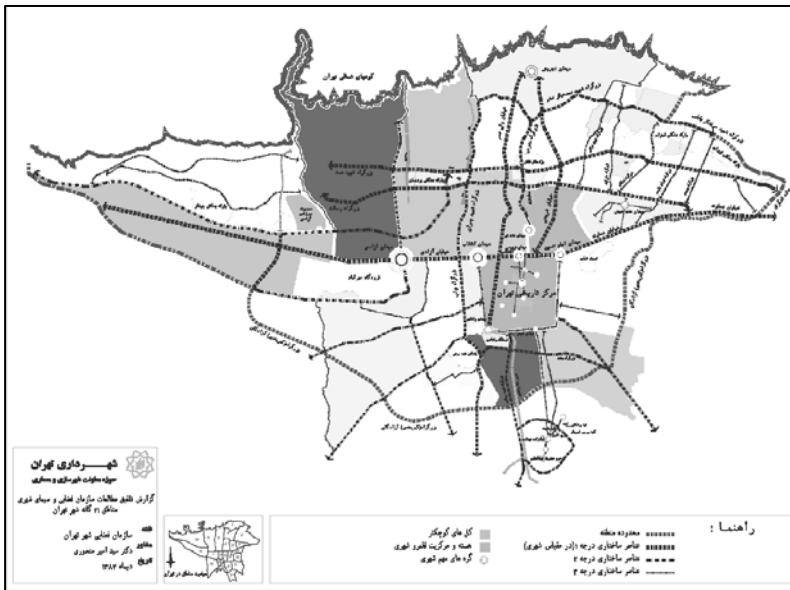
از دوران پهلوی اول و نیز در زمان پهلوی دوم و دوران اصلاحات اراضی و بعد از آن تا انقلاب ۱۳۵۷ ساختار تهران به شدت تغییر پیدا می‌کند و اگرچه بازار و محلات قدیمی شهر به عنوان هسته مرکزی شهر باقی می‌مانند اما مرکز محلات شهرستان‌های اطراف مانند تجریش نیز به ساختار شهر تهران افزوده می‌شود و از آن پس نقش مؤثری را در هدایت ساختار شهری تهران ایفا می‌کند (تصویر ۲).

۷۱



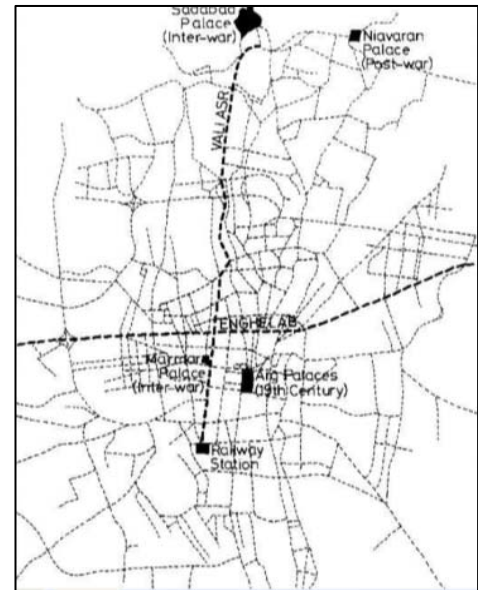
تصویر ۲. گسترش تهران در اطراف هسته مرکزی و رشد آن به سمت دیگر هسته‌های موجود شهری. مأخذ: منصورى، ۱۳۸۲.  
Pic2. The expansion of the city of Tehran around the main city centre and towards other centres. [Mansouri, 2003].

در ادامه، این گزارش به وضع موجود تهران پرداخته و نقشه‌ای را به منظور نشان دادن سازمان فضایی شهر تهران ارائه می‌دهد که در آن محدوده‌های منطقه، عناصر ساختاری، کل‌های کوچک‌تر، هسته و مرکزیت قلمروها و نیز گره‌های مهم شهری نشان داده شده است (تصویر ۳). مدنی پور (۱۹۹۸) نیز در کتاب خود درباره شناخت وضع موجود شهر تهران، ساختار فضایی شهر تهران را نمایش می‌دهد که همپوشانی بسیار بالایی با نقشه ارائه شده توسط منصورى دارد (تصویر ۴).



تصویر ۳. نقشه سازمان فضایی تهران. مأخذ: منصورى، ۱۳۸۲.

Pic3. The spatial organization of Tehran. [Mansouri, 2003].



تصویر ۴. محورهای اصلی در ساختار فضایی شهر تهران.

مأخذ: مدنی‌پور، ۱۹۹۸.

Pic4. The main axis in the spatial structure of the city of Tehran. [Madanipour, 1998].

مسئله مهم در این طرح، عدم ارایه روشی خاص برای درک هریک از این شاخصه‌ها است. همچنین اگرچه مطالعات انجام گرفته و نقشه‌های ارائه شده از اهمیت بالایی برخوردار است، اما نقشه‌های مذکور، از نظر ارایه راهکار که بتواند مشاوران را به صورت عملکردی در فهم سازمان فضایی و دخیل کردن آن در طرح‌های خود کمک کند به اندازه کافی کارآمد نیست. عدم وجود روشی مشخص و کاربردی مبنی بر شناخت دقیق سازمان فضایی و یا خصیصه‌های آن باعث می‌شود که نظریه ارایه شده در طرح ویژه نوسازی و پیشنهادات مذکور آنچنان که باید در طرح‌ها در نظر گرفته نشود و همچنان مداخلات در بافت‌های فرسوده به تک محلات محدود شود.

### سؤال تحقیق

این تحقیق سعی دارد تا ساختار شهر را به صورتی روشمند درک کرده به طوری که دستاوردهای آن بتواند در شرکت‌های مشاور مستقیماً بکار آید و طراحان و برنامه‌ریزان شهری را در شناخت بهتر ساختار فضایی شهر و اثرات تغییرات پیشنهادی در آن یاری دهد. سوالات تحقیق عبارت است از:

- چگونه می‌توان ساختار فضایی یک شهر را به صورتی روشمند شناخت و جدا افتادگی فضایی را در آن مورد بررسی قرار داد؟
  - عوامل جدا افتادگی فضایی در یک محله چیست و چگونه می‌توان آنها را شناسایی کرد و آیا هر محله‌ای با خاصیت جدا افتادگی فضایی در سطح شهر یک محله فرسوده است؟
  - چگونه می‌توان مشکل جدا افتادگی فضایی را مورد بررسی قرار داد و عوامل تشدید کننده آن را بزرگ‌نمایی و برای حل معضل جدا افتادگی فضایی یک بافت راهکارهای اجرایی مناسب ارایه کرد؟
- برای روشن شدن این مفهوم ابتدا خصوصیات فضایی بافت‌های جدا افتاده مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس تفاوت بین جدا افتادگی اجباری، که بیشتر در بافت‌های فرسوده ملاحظه می‌شود، و جدا افتادگی انتخابی، که بیشتر در مناطق مسکونی مرفه نشین قابل ملاحظه است، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## روش‌شناسی تحقیق

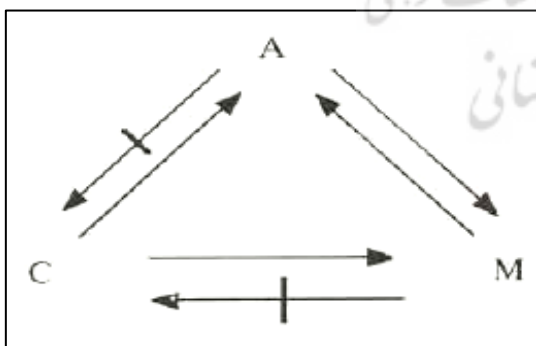
در این مقاله برای بررسی ساختار فضایی شهر از نظریه حرکت طبیعی و روش چیدمان فضا استفاده شده است که در قسمت زیر به طور مختصر معرفی می‌شود:

### • نظریه «حرکت طبیعی»

«بیل هیلیر»، پژوهشگر انگلیسی، در نظریه خود به نام «حرکت طبیعی»<sup>۱</sup>، به تأثیر پیکره‌بندی فضایی<sup>۲</sup> در شکل‌گیری الگوهای رفتاری و اجتماعی می‌پردازد. این تئوری بر این عقیده است که در درک پیچیدگی شهر، ارتباط بین اجزاء و عوامل سازنده شهر نقش مهم‌تری را نسبت به تک‌تک اجزاء ایفا می‌کند [Hillier et al, 1993]. این نظریه معتقد است که فضاهای شهری محصول روابط اجتماعی بوده و ارتباط بین فضاهای شهری اهداف اجتماعی را دنبال می‌کند؛ به طوری که درک ارتباط بین فضاهای شهری می‌تواند به درک الگوهای رفتاری و تحلیل‌های کمی عوامل کیفی- رفتاری کمک کند. این نظریه بر این باور است که پیکره‌بندی فضایی و نحوه ترکیب فضاهای شهری عامل اصلی الگوی پخشایش فعالیت‌های اجتماعی- اقتصادی مانند الگوی پخشایش کاربری‌های تجاری، الگوی پخشایش قومیت‌های مختلف و نیز الگوی پخشایش حرکت در سطح شهر است. به طور مثال این نظریه می‌گوید که پیکره‌بندی فضایی و نحوه ارتباط بین فضاهای شهری الگوی حرکت در شهر را شکل می‌دهد و باعث رشد ساختاری فضای شهر می‌شود و با درک این ارتباط می‌توان الگوی حرکت را در سطح شهر به صورت کمی شناسایی کرده و از آن به منظور درک ساختار فضایی و یا آزادسازی بافت‌های جدا افتاده شهری استفاده کرد [Hillier, 2007]. هیلیر معتقد است که برخلاف نظریه جاذب‌های فضایی، این پیکره‌بندی فضایی شبکه معابر است که حرکت درون شهری را شکل می‌دهد. تصویر ۵ نشان می‌دهد که اگرچه پیکره‌بندی فضایی می‌تواند بر جاذب‌های فضایی<sup>۳</sup> و حرکت<sup>۴</sup> تأثیر بگذارد، اما نمی‌تواند از آنها تأثیر بپذیرد. حرکت به وجود آمده از پیکره فضایی، پتانسیل‌های بالایی در شکل‌دهی به کیفیت‌های اجتماعی- اقتصادی داشته و توجه به آن نه تنها می‌تواند بافت‌های جدا افتاده را از نظر فضایی با دیگر مناطق شهری هم پیوند سازد، بلکه می‌تواند در جهت هم‌پیوندسازی بافت از نظر اقتصادی و اجتماعی نیز مؤثر باشد.

به طور مثال در تأثیر پیکره‌بندی فضایی بر حرکت و عوامل اقتصادی- اجتماعی می‌توان گفت که در ابتدا پیکره‌بندی فضایی باعث ایجاد حرکت می‌شود، سپس کاربری‌های تجاری، مانند خرده‌فروشی‌ها و کاربری‌های اجتماعی، مانند مساجد، برای استفاده و بهره‌وری از این حرکت در راستای آن مکان‌یابی شده و خود به عنوان جاذبه‌های فضایی باعث جذب بیشتر عابرین و افزایش میزان نیز حرکت می‌شود. [Hillier & Hanson, 1984; Hillier et al., 1993; Hillier & Vaughan, 2007].

با توجه به این نظریه به نظر می‌رسد که شناخت پیکره‌بندی فضایی یک شهر می‌تواند در شناخت معضلات فضایی بافت‌های فرسوده و دلایل جدا افتادگی آنها از کل شهری بسیار مؤثر باشد.



تصویر ۵. نحوه تأثیرگذاری ترکیب فضایی بر حرکت و جاذب‌های فضایی.

مأخذ: Hillier et al, 1993<sup>۵</sup>

Pic5. The relationship between spatial configuration, movement and attractions. [Hillier et al, 1993].

### • چیدمان فضا<sup>۶</sup>

مزیت نظریه این است که برخلاف بسیاری از نظریه‌های صرف و نحو، محققان و طراحان را در خلأ راهکاری رها نکرده و برای درک بهتر حرکت عابریاده ابزاری را به نام «چیدمان فضا» یا «سینتکس فضا» در اختیار آنها قرار می‌دهد. در این نظریه، ابتدا شهر به یک سیستم گسسته متشکل از طولانی‌ترین کانال‌های بصری- حرکتی تقسیم می‌شود که مخاطبان در آن حرکت کرده و ساختار شهر را درک می‌کنند. سپس هرکدام از این کانال‌های بصری- حرکتی برای تحلیل‌های پیشرفته‌تر با یک خط نشان داده می‌شوند و در مرحله بعد بر اساس تحلیل‌های ریاضی و گراف، تقاطع این خطوط با یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ بدین ترتیب که، تقاطع هر دو خط نشان‌دهنده ارتباط آنها با یکدیگر است و به دنبال آن خطی

که با خطوط دیگر تقاطع بیشتری داشته باشد، با عناصر بیشتری در شبکه ارتباط داشته و در نتیجه در دسترس‌تر خواهد بود. به واسطه نقشه بدست آمده می‌توان نقش هریک از معابر و یا فضاهای شهری را در گسترش ساختار فضایی درک کرد.

### تهیه نقشه خطی برای تهران

با توجه به اینکه نقشه ذکر شده در بالا می‌تواند ابزاری کاربردی برای شناخت دقیق ساختار فضایی و ارزش هر معبر در شکل‌دهی به ساختار فضایی را ارائه دهد، از این روش برای تهیه چنین نقشه‌ای برای شهر تهران استفاده شد. برای این منظور ابتدا نقشه ۱:۲۰۰۰ شهر تهران تهیه شده و سپس توسط تکنیک‌های مرتبط نقشه‌ای خطی برای تحلیل ساختار شهر تهران بدست آمد<sup>۶</sup> (تصویر ۶).



تصویر ۶. نقشه خطی تهران با زیرسیستم‌های فضایی شهر تهران. مأخذ: پروژه دکتری امید ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic6. the axial map of Tehran and its spatial structure, Rismanchian's PhD, Unfinished.

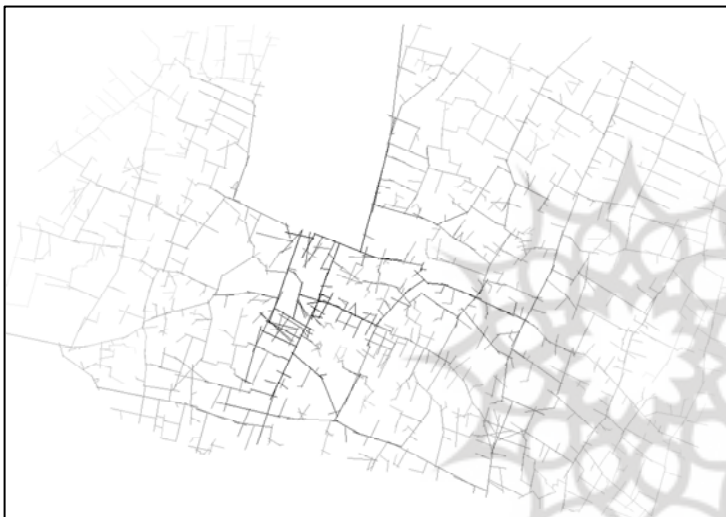
در این نقشه عامل دسترسی و میزان هم‌پیوندی<sup>۸</sup> و نقش آن در گسترش ساختار فضایی مورد نظر قرار گرفته است. طریقه خوانش این نقشه به این صورت است که هر خط نشان‌دهنده یک کانال بصری - حرکتی است که از یک یا چند فضای شهری از جمله شبکه معابر عبور کرده است. در این نقشه هرچه یک خط از میزان هم‌پیوندی بالاتری در کل شهر برخوردار باشد به رنگ مشکی پررنگ در می‌آید و هرچه از هم‌پیوندی کمتری برخوردار باشد و نقش کمتری در شکل‌گیری ساختار فضایی شهر ایفا کند به رنگ مشکی کم‌رنگ‌تر نشان داده می‌شود. به این ترتیب این نقشه نشان می‌دهد که محور انقلاب مهم‌ترین محور در ساختار فضایی شهر تهران بوده و بیشترین نقش را در شکل‌دهی به ساختار فضایی شهر تهران ایفا می‌کند. اما سؤالی که ممکن است مطرح شود این است که به راستی این روش چه قدر در درک ساختار فضایی شهر تهران قابل اعتماد است؟ در قسمت زیر سعی می‌شود صحت این روش در این زمینه از ورای مقایسه نتایج و نقشه بدست آمده با مدارک موجود در مطالعات تاریخی مورد بحث قرار گیرد. در این بین تحلیل‌های بیشتری درباره استفاده از این تکنیک در خوانش ساختار فضایی نیز ارائه می‌شود.

### • بررسی صحت روش ارائه‌شده در درک ساختار فضایی شهر تهران

بعد از تهیه نقشه خطی، این نقشه با تکنیک‌های مربوطه مورد تحلیل‌های گرافی قرار گرفته و مقادیر مختلفی از قبیل «هم‌پیوندی»، «انتخاب»<sup>۹</sup>، «اتصال»<sup>۱۰</sup> برای تحلیل‌های مختلف از آن بدست آمده است که هریک می‌تواند در درک خصوصیات از ساختار فضایی معرف خصیصه‌ای ویژه باشد که معمولاً برای اکثر شهرها صادق می‌باشند. به طور مثال، هیلیر بیان می‌دارد که نقشه خطی، معرف زیرسیستم‌های شهری بوده و با قابلیت آشکار کردن ویژگی‌هایی از شهر مانند خصوصیات فضایی شبکه معابر معرف این حقیقت است که نقشه خطی هر شهر از تعداد زیادی خطوط کوتاه، زیرسیستم‌های پراکنده، تعداد کمی خطوط بلند و زیرسیستم‌های مؤثر و اصلی، تشکیل شده که چیدمان آنها در پخشایش حرکت و رشد ساختار شهر بسیار مؤثر است. در درک صحت این ادعای هیلیر برای شهر تهران، می‌توان دید که نقشه خطی تهیه شده برای تهران نیز از این

قانون کلی تبعیت می‌کند؛ به نحوی که خطوط بلند موجود در نقشه با تعداد اندک خود استخوان‌بندی کلی شهر را شکل داده و تعداد بسیار زیاد خطوط کوتاه، محلات و بافت‌های شهری را پوشش می‌دهد.

از جمله موارد دیگر در شناخت صحت این روش در شناخت ساختار فضایی در نمونه تهران این است که می‌توان از آن برای درک سابقه تاریخی ساختار فضایی شهر استفاده کرد. در این راستا از روش چیدمان فضا برای شناخت ساختار فضایی شهر در دوران ناصری و تطبیق نتایج حاصله با گزارش منصوری استفاده شده است (تصویر ۷). نقشه حاصله نشان از میزان هم‌پیوندی معابر مختلف در نقشه شهر تهران دوران ناصری دارد. در این نقشه نیز معابری که به رنگ مشکی پررنگ نشان داده شده بیانگر فضاهایی است که از میزان هم‌پیوندی بالاتری در ساختار شهری برخوردار بوده و در شکل‌دهی به ساختار شهر دارای اهمیت بیشتری است. همان‌طور که این نقشه نشان می‌دهد، راسته‌های بازار در تهران قدیم به عنوان مهم‌ترین فضاها در ساختار شهری از دسترسی بالایی نیز برخوردار بوده است. مقایسه این نقشه با تصویر ۱ نشان می‌دهد که نتیجه حاصله از این نقشه با تحلیل‌های مذکور و استخوان‌بندی نشان داده شده توسط منصوری (۱۳۸۲) از تطابق بالایی برخوردار است که صحت روش مورد نظر را به منظور استفاده در شناخت ساختار فضایی شهر تهران تأیید می‌کند.



تصویر ۷. نقشه بدست‌آمده برای تهران ناصری، نشان‌دهنده الگوی پخشایش میزان هم‌پیوندی. مأخذ: پروژه دکتری ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic7. The axial map for Tehran at Ghajar era showing global integration, Rismanchian's PhD, Unfinished.

مطالعات مختلفی از وجود همبستگی قابل توجهی بین مقادیر "هم‌پیوندی" و "انتخاب"، با میزان حرکت در شهر خبر می‌دهد؛ به این ترتیب که احتمال وقوع حرکت در خطوطی از نقشه که از درجه هم‌پیوندی بیشتری برخوردار باشد، بالاتر بوده و این خطوط در شکل‌دهی به ساختار شهر از اهمیت بیشتری برخوردار است. در نقشه بدست آمده از تهران خطوط با بیشترین درجه هم‌پیوندی عبارت است از خیابان انقلاب و دماوند که باعث گسترش شرقی- غربی شهر به سمت کرج شده و سپس خطوط عمود بر این محورها، مانند خیابان ولیعصر باعث گسترش شمالی- جنوبی شهر و رشد ساختار به درون محلات شده است. نتیجه بدست آمده از این تحلیل با تحقیق مدنی‌پور (۱۹۹۸) که در آن محورهای اصلی ساختار فضایی شهر تهران را مشخص کرده است هم‌خوانی نزدیکی دارد (تصویر ۴) مدنی‌پور نیز در تحقیقش، از محور انقلاب- دماوند به عنوان مهم‌ترین محور شهر تهران در ساختار فضایی یاد کرده که باعث گسترش شرقی- غربی شده است.

به منظور تحلیل عمیق‌تر ساختار فضایی تهران توسط همین روش، نقشه‌ای دیگر برای تهران تهیه شد که در آن الگوی پخشایش میزان "انتخاب" را نشان می‌دهد (تصویر ۸). این نقشه مسیرهایی را نشان می‌دهد که احتمال استفاده از آنها برای رسیدن به مقاصد شهری (معابری با میزان هم‌پیوندی بالا) زیاد است. نام این نقشه نیز از همین ایده گرفته شده است و بیانگر این است که احتمال اینکه عابرپیاده برای حرکت در فضاهای شهری این دسته از معابر را "انتخاب" کند، بیشتر می‌باشد. مقایسه بین نتیجه حاصله از این نقشه و نقشه ارائه شده توسط منصوری (تصویر ۳) تطابق بالایی را نشان می‌دهد. این نقشه فضاهایی را مشخص کرده که در نقشه ارائه شده توسط منصوری تحت عنوان عناصر ساختاری درجه یک در مقیاس شهری معرفی شده است.



تصویر ۸. نقشه بدست‌آمده برای تهران، نشان‌دهنده الگوی پخشایش مقدار "انتخاب" در چیدمان فضایی. مأخذ: پروژه دکتری ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic8. the distribution of 'choice value' across the city of Tehran, Rismanchian's PhD, Unfinished.

### جدا افتادگی فضایی<sup>۱۱</sup> در بافت‌های شهری

علی‌رغم اینکه جدا افتادگی فضایی از خصوصیات اصلی بافت‌های فرسوده است، اما نمی‌توان بیان داشت که هر بافت جدا افتاده‌ای دارای خصوصیت فرسودگی است. در اینجا تفاوت بین جدا افتادگی اجباری و انتخابی اهمیت پیدا می‌کند. در همین راستا هیلیر و واوگان (۲۰۰۷) در تحلیل ساختار فضایی شهرها توسط روش چیدمان فضا به این نتیجه رسیده‌اند که مناطق تجاری از درجه هم‌پیوندی بالایی با کل شهر برخوردار است. این در حالی است که معمولاً مناطق مسکونی به طور نسبی دارای خاصیت جدا افتادگی فضایی بوده و به صورت پس‌زمینه در این نقشه‌ها ظاهر می‌شده است. این مطلب برای نقشه تهیه شده برای شهر تهران نیز صادق است. همان‌طور که تصویر ۶ نشان می‌دهد مناطق مرکزی شهر تهران از خطوط پرنگ، نشان‌گر مقدار بالای درجه هم‌پیوندی، و مناطق شمالی شهر از خطوطی کم‌رنگ، نمایانگر مقدار پایین درجه هم‌پیوندی، تشکیل شده است. این مطلب بیان‌کننده این است که مناطق شمالی شهر تهران دارای خاصیت جدا افتادگی فضایی است. نکته قابل توجه این است که این مناطق در طرح جامع شهر تهران به عنوان بافت‌های غیر فرسوده مشخص شده‌اند. سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چه موقع جدا افتادگی فضایی باعث بروز مشکل می‌شود؟ از نظر هیلیر نکته قابل توجه در اینجاست که بدانیم بیکره‌بندی فضایی بیانگر وجود یک رابطه بین فرایندهای کالبدی و اجتماعی است. زمانی که تعامل بین این دو فرایند قطع شود یک ترکیب فضایی خام و مشکل‌دار به وجود می‌آید که مشکلات اجتماعی-اقتصادی را دامن می‌زند. در این حالت بافت‌های مشکل‌دار معمولاً دارای خصوصیات فضایی از قبیل کاهش شدید مقیاس خطوط محوری در نقشه مربوطه، پیچیدگی فضایی بیش از حد و عدم هم‌پیوندی با بافت‌های اطراف است.

۷۶

جدا افتادگی فضایی به عنوان یک مشکل در بافت‌های زاغه‌نشین و خود توسعه یافته و مهاجرپذیر نیز یافت می‌شود. در این راستا لورا واوگان (۲۰۰۵) در تحقیق خود از شهر لندن محلات مهاجران خارجی از قبیل بنگلادشی، پاکستانی و غیره را مورد بررسی قرار داده است. او دریافته این محلات معمولاً در هم‌جواری معابری با درجه هم‌پیوندی بسیار بالا شکل می‌گیرند. همچنین بیان می‌دارد که اگرچه این محلات در درون خود ساختاری مناسب دارند و معابر و فضاهای این بافت‌ها در مقیاس محلی از هم‌پیوندی خوبی برخوردار است، اما درجه هم‌پیوندی آنها با بافت‌های اطراف کم است. او ادامه می‌دهد که معمولاً در این بافت‌ها خیابانی که از بیشترین درجه هم‌پیوندی برخوردار است با هم‌پیوندترین خیابان منطقه و یا شهر تقاطع دارد که باعث حیات بافت از نظر اقتصادی می‌شود، اما دیگر معابر بافت از بافت‌های اطراف جدا افتاده و تنها با همان خیابان اصلی کار می‌کنند. اگرچه این فرایند از یک‌سو باعث رونق درون بافت به لحاظ اقتصادی می‌شود، اما از سوی دیگر باعث جدا افتادگی اجتماعی بیشتر بافت از مناطق اطراف و کل شهر نیز می‌شود. در ادامه، مقاله نگاهی عمیق‌تر به مسئله جدا افتادگی بافت‌های فرسوده تهران می‌اندازد.

### جدا افتادگی بافت‌های فرسوده شهر تهران

به منظور شناخت بیشتر خصوصیات بافت‌های فرسوده شهر تهران از نظر جدا افتادگی فضایی، از روش ارائه شده و خوانش ساختار فضایی بدست‌آمده از آن استفاده شده است. تصاویر ۱۰، ۱۱ و ۱۲ نقشه‌های تهیه‌شده به روش چیدمان فضا را برای نمونه موردی شماره ۵ (منطقه شش) و نمونه موردی ۴ (منطقه هفت و هشت) نشان می‌دهد.

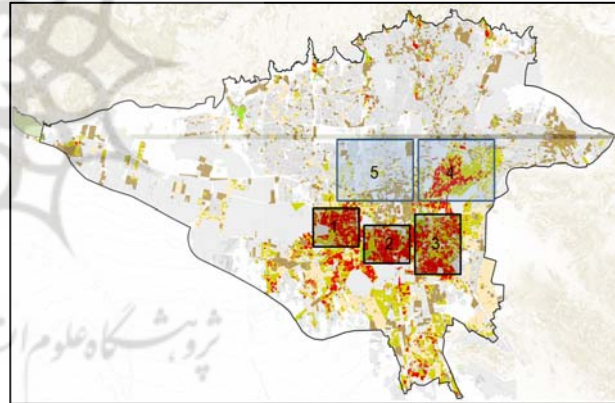


در نقشه فوق هر خط براساس نحوه تقاطعش با دیگر خطوط مورد بررسی گرافی قرار گرفته و میزان دسترسی آن به صورت گرافیکی نشان داده شده است. در این نقشه ارتباط هر خط با خطوط اطرافش و در مقیاس محلی بدون در نظر گرفتن جایگاهش در کل شهر مورد بررسی قرار گرفته که خود نشان دهنده در دسترس ترین مسیرها در مقیاس محلی است. خطوط پررنگ تر، که با فلش ضخیم تر مشخص شده، بیانگر در دسترس ترین معبر در سطح محله است. در تصویر ۱۰ همان طور که مشخص است خیابان شهید مدنی، ضخیم ترین فلش، در کل منطقه ۷ و ۸ با برخورداری از بیشترین دسترسی با سه خیابان در دسترس دیگر از قبیل جانبازان، سبلان شمالی و مسیل باختری یک شبکه تشکیل داده اند. خیابان شهید نامجو، نازک ترین فلش، در محله نظام آباد نیز به عنوان در دسترس ترین معبر پررنگ شده است. قابل ذکر است که این داده ها توسط مشاهدات میدانی نیز مورد آزمایش قرار گرفته تا میزان صحت آن مشخص شود. همان طور که از نقشه فوق برمی آید، چهار خیابان مدنی، جانبازان، سبلان و باختری با عبور از محلات یک شبکه دسترسی را به طور قابل قبولی در سطح محلات و به خصوص محله نارمک ایجاد و پخش کرده اند. این در حالی است که خیابان نامجو که در دسترس ترین معبر محله نظام آباد است و با خیابان انقلاب تقاطع دارد، دسترسی را از خیابان انقلاب گرفته و به درون محله نفوذ می کند. در میدان نامجو این پتانسیل کور می شود، یعنی از نظر فضایی خیابان نامجو برای پخشش دسترسی در کل محله به عنوان یک بن بست عمل می کند که قادر به پخش کردن دسترسی در کل محله نیست (تصویر ۱۱). در تحلیل این نقشه می توان بیان داشت که خیابان نامجو از نظر فضایی از شبکه اصلی معابر منطقه ای جدا مانده است و نتوانسته با اصلی ترین معابر<sup>۱۲</sup> تقاطعی ایجاد کند و در شبکه ای که آنها درست کرده اند مشارکتی داشته باشد. همان طور که از تصویر ۱۱ و تحلیل فوق مشخص است، شبکه اصلی، ستون فقرات ساختار فضایی محلات، نتوانسته است کل منطقه را تحت پوشش خود قرار دهد و به واسطه عدم گسترش مناسب خیابان نامجو، این شبکه دچار پارگی و گسست شده است. مسلماً هنگامی که در دسترس ترین معبر یک محله، مانند نامجو در محله نظام آباد، از شبکه اصلی دسترسی کل منطقه ایزوله بماند، کل محله با مشکل عدم پخشش مناسب دسترسی مواجه می شود و از فقدان دسترسی رنج می برد.



تصویر ۹. بافت های فرسوده شهر تهران، مصوب طرح جامع. مأخذ: وزارت مسکن و شهرسازی.

Pic9. The deprived areas in the Tehran Master Plan, Ministry of Housing and Urban Development.



تصویر ۱۰. نقشه تهیه شده برای منطقه هفت و هشت تهران، نشان دهنده میزان هم پیوندی در مقیاس محلی. مأخذ: پروژه دکتری ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic10. Local integration in the axial map of district seven and eight in Tehran, Rismanchian's PhD, Unfinished.



تصویر ۱۲. نقشه تهیه شده برای منطقه شش تهران، نشان دهنده میزان هم پیوندی در مقیاس محلی. مأخذ: پروژه دکتری ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic12. Local integration in the axial map of district six in Tehran, Rismanchian's PhD, Unfinished.



تصویر ۱۱. نقشه خطی تهران که نشان دهنده ارتباط بین خیابان نامجو و محور انقلاب می‌باشد. مأخذ: پروژه دکتری امید ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic11. The location of Namjoo and Enghelab streets in the Tehran axial map, Rismanchian's PhD, Unfinished.

در ادامه به منظور ارزیابی تجزیه و تحلیل ارایه شده در بالا، مقایسه‌ای بین نقشه تهیه شده برای منطقه ۷ و ۸ و نقشه تهیه شده برای منطقه ۶ به عنوان منطقه کنترل انجام می‌شود تا به واسطه تحلیل ساختار فضایی این منطقه توسط نقشه تهیه شده، تحلیل مذکور مورد حمایت قرار گیرد (تصویر ۱۲). در این نقشه، خیابان اسدآبادی، ضخیم‌ترین فلش، در دسترس‌ترین معبر محلی در محله یوسف‌آباد است که با خیابان‌های فاطمی و ولیعصر شبکه‌ای از معابر در دسترس را از یک سوی منطقه به سمت دیگر منطقه گسترش داده‌اند. نکته اول این است که در این محله بر خلاف آنچه به نظر می‌رسد، با توجه به نقشه ارزش محلی خیابان اسدآبادی در ساختار فضایی محله از قسمتی از خیابان ولیعصر بااهمیت‌تر است. نکته دوم قابل مشاهده این است که خیابان‌های اصلی هر محله، در شبکه اصلی کل منطقه، اسدآبادی، فاطمی، ولیعصر مشارکت کرده و شبکه ایجاد شده سرتاسر منطقه را زیر پوشش قرار می‌دهد و به همین سبب در پخش دسترسی در کل منطقه موفق عمل می‌کند.

با توجه به تحلیل‌های ارایه شده در قسمت فوق می‌توان گفت محور نامجو نتوانسته است در طول زمان به سمت شمال گسترش پیدا کند<sup>۱۳</sup> که همین مطلب باعث شده است مناطق اطراف آن از نظر دسترسی نتوانند با محلات دیگر ارتباط مناسبی را برقرار سازند و به همین علت دچار مشکل نفوذناپذیری شده که این مهم در طرح جامع شهر تهران نیز مشخص شده است. همان‌طور که اووگان (2005) در مطالعات خود نشان داد؛ محلات مهاجرپذیرتر به واسطه قرارگیری در مجاورت محورهای مهم شهری و وجود تقاطع بین خیابان اصلی محله و محورهای اصلی قابلیت بقا از نظر اقتصادی را در درون شهر دارا است؛ در حالی که شرایط فضایی، انزوای اجتماعی را در این محلات ترغیب کرده و احتمال بروز انزوای اجتماعی در داخل محله بالا می‌رود. محلات مهاجرنشین تنها بافت‌های فرسوده مشخص شده در شهر تهران نیستند، بلکه بسیاری از محلات تاریخی شهر مانند بازار و محلات اطراف آن نیز در طرح جامع جزو بافت‌های فرسوده و نفوذناپذیر دسته‌بندی شده‌اند. در این راستا، جهت تحلیل‌های بیشتر محدوده بازار از نقشه خطی تهیه شده برای قسمت مرکزی تهران استخراج شده است (تصویر ۱۳).



تصویر ۱۳. محدوده بازار، بدست‌آمده از نقشه خطی تهیه شده برای قسمت مرکزی تهران مأخذ: پروژه دکتری امید ریسمانچیان، در دست انجام.

Pic13. Axial map of the Bazaar neighborhood in Tehran, Rismanchian's PhD, Unfinished.

شکل فوق خصوصیات فضایی مناطق تاریخی تهران را نسبت به کل شهر نشان می‌دهد و بیانگر این مطلب است که اگرچه این محدوده‌ها توسط معابری احاطه شده که از نظر شکل‌دهی به ساختار فضایی شهر حائز اهمیت است، اما به خاطر عدم برقراری هم‌پیوندی مناسب با این معابر از نظر فضایی دچار خاصیت جدا افتادگی شده‌اند. در شکل فوق این جدا افتادگی به واسطه خطوط مشکی کم‌رنگ نشان داده شده است. شناسایی مشکلات این بافت‌ها در سطوح عمیق‌تر با استفاده از روش مذکور امکان‌پذیر است که جای بحث آنها در این مقاله وجود ندارد.

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله شناخت ساختار فضایی به عنوان مهم‌ترین خصیصه سازمان فضایی مورد بحث قرار گرفت که در طرح ویژه نوسازی به منظور احیای بافت‌های فرسوده پررنگ شده بود. در این راستا هدف اصلی این تحقیق مشارکت در اجرایی کردن این طرح به واسطه ارایه روشی کاربردی در شناخت ساختار فضایی است. سؤال اصلی مقاله این بود که چگونه می‌توان ساختار فضایی یک شهر را به صورتی روشمند شناخت و جدا افتادگی فضایی در آن را مورد بررسی قرار داد؟ به منظور بررسی این سؤال روش چیدمان فضایی و نظریه حرکت طبیعی مورد استفاده قرار گرفت و نقشه‌های لازم برای تهران و نمونه محلات تهیه شد. به منظور تأیید نتایج نقشه‌های بدست‌آمده مقایسه ابتدایی بین نتایج بدست‌آمده از تحلیل چیدمان فضا و مدارک موجود در مطالعات تاریخی انجام شد. هم‌پوشانی نتایج و نقشه‌های بدست‌آمده در این تحقیق با مدارک مذکور حاکی از این واقعیت است که روش ارائه شده کارایی و پتانسیل بالا و قابل اعتمادی در شناخت ساختار فضایی شهر تهران دارد که می‌تواند مورد استفاده شرکت‌ها و دست‌اندرکاران در ارتقای سطح پروژه‌های اجرایی واقع شود. به جرأت می‌توان گفت که نقشه‌ها و مدارک ارائه شده در این تحقیق جزو اولین دسته از مستندات است که ساختار فضایی شهر تهران و مشکلات بافت فرسوده را که همواره در مطالعات تاریخی به صورت روایی مطرح می‌شدند، به صورت عملی و علمی نشان داده است. پرکردن خلأ مستندات در این زمینه و نقد برخورد روایی رایج در مطالعات شهری انجام شده خود از مهم‌ترین مشارکت علمی این تحقیق در مطالعات شهری ایران است.

۷۹

همچنین در این تحقیق جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده شهر تهران به صورت تکنیکی مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل‌های فوق نشان داد که جدا افتادگی در بافت‌های شهری الزاماً ملاک عمل برای تشخیص بافت‌های فرسوده نبوده و عواملی دیگر نیز باید در فرسودگی بافت دخیل باشد. بافت‌های فرسوده شهر تهران که شامل بافت‌های مهاجرنشین و بافت‌های تاریخی بود از طرح جامع استخراج گردید و توسط روش ارایه‌شده مورد تحلیل قرار گرفت. تحلیل فوق نشان می‌دهد که خصوصیات فضایی بافت‌های فرسوده مهاجرنشین با بافت‌های فرسوده تاریخی متفاوت بود و مشکل نفوذناپذیری در هریک از این بافت‌ها ریشه‌ای خاص دارد. به این ترتیب اگرچه هر دو نوع بافت از مشکل نفوذناپذیری رنج می‌برند نمی‌توان آنها در یک دسته جای داد و با یک نسخه به درمان مشکلات آنها پرداخت. نتایج تحلیل‌های فوق نشان می‌دهد که مشکل فضایی بافت‌های فرسوده ساختار درونی آنهاست و هرگونه فرایند احیاء باید بر ساختار درونی آنها تأکید کند؛ ساختاری درونی که به خصوصیات کالبدی مانند طول و عرض معبر ارتباطی نداشته و بحثی کلان‌تر و عمیق‌تر را می‌طلبد. این واقعیت در طرح‌ها و نقشه‌های ارائه شده در مطالعات تاریخی هرگز مورد بحث قرار نگرفته و بدون استفاده از روش ارائه شده هرگز پررنگ نمی‌شد. به این ترتیب با اتکا به تحلیل‌های ارائه شده و روش اتخاذی می‌توان مشکلات بافت‌های مختلف شهری را به کیفیت قابل توجه و به صورت خاص کشف و در ارائه پیشنهاد برای رفع آن موفق‌تر عمل کرد. این پژوهش به صورت تکنیکی مطرح می‌کند که سیاست‌های عجولانه که دولت در برخورد با بافت فرسوده پیش گرفته است، از قبیل سیاست مصوب تعریض معابر، بیش از اینکه ساختار فضایی بافت‌های مشکل‌دار را حل کند، مشکلات فضایی، اجتماعی و اقتصادی این بافت‌ها را بیشتر کرده و موجبات کوچ داخلی و پیدایش بافت‌های فرسوده جدید را در شهر فراهم می‌آورد.

## پی‌نوشت‌ها

۱. Natural Movement / ۲. Spatial Configuration / ۳. Attractions / ۴. Movement / ۵. M (Movement)/ A (Attractions)/ C (Configuration)
۶. Space Syntax / ۷. برای مطالعه بیشتر به مقاله ای از امید ریسمانجیان در ماهنامه شماره هشت منظر تحت عنوان برخورد روشمند در مدیریت حرکت عابر پیاده مراجعه فرمایید. / ۸. Integration
۹. Choice / ۱۰. Connectivity / ۱۱. Spatial Segregation / ۱۲. منظور از معابر اصلی، معابر با اهمیت فضایی است. دسته‌بندی معابر به صورت شریانی درجه یک و دو و سه در اینجا مدنظر نیست، بلکه اهمیت معابر در کل شبکه معابر و نقش آن در ترکیب‌بندی و ساختار فضایی مورد بحث است. / ۱۳. شاید بتوان این مطلب را به واسطه گسترش خیابان شریعی به سمت شمال و مهاجور ماندن خیابان نامجو توجیه کرد.

## فهرست منابع

- ایلبارد، دنالد. ۱۳۸۲. **خیابان‌ها می‌توانند باعث مرگ شهرها شوند**. ت: نوین طولایی، فصلنامه آبادی. شماره ۳۹.
- بذرگر، محمدرضا. ۱۳۷۶. **طراحی شهری و ساخت اصلی شهر**. فصلنامه آبادی، شماره ۲۵.

- ریسمانیان، امید. ۱۳۸۹. *برخوردی روشمند در مدیریت حرکت عابرپیاده؛ ماهنامه منظر*، شماره ۸، نهاد توسعه شهر تهران.
- عندلیب، علیرضا و حاجی علی اکبری، کاوه. ۱۳۸۷. *دفتراهای نوسازی بافت‌های فرسوده؛ نوسازی بافت‌های فرسوده با مشارکت مردم*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- عندلیب، علیرضا. ۱۳۸۵. *توسعه نوسازی بافت‌های فرسوده تهران: ضرورت‌ها و رویکردها*. دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت. ۲۲/۵/۲۰۰۶. تهران: دانشگاه تهران.
- عندلیب، علیرضا. ۱۳۸۶. *دفتراهای نوسازی بافت‌های فرسوده؛ فرایند بازسازی بافت‌های فرسوده شهر تهران*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- عندلیب، علیرضا. ۱۳۸۶. *دفتراهای نوسازی بافت‌های فرسوده؛ نگاهی نو به راهبردها و سیاست‌های نوسازی شهر تهران*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- عندلیب، علیرضا. ۱۳۸۶. *دفتراهای نوسازی بافت‌های فرسوده؛ نوسازی بافت‌های فرسوده، حرکتی نو در شهر تهران*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- عندلیب، علیرضا. ۱۳۸۶. *دفتراهای نوسازی شهر تهران؛ رویکردی نوین به مدیریت نوسازی بافت‌های فرسوده شهر تهران*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- مطوف، شریف. ۱۳۸۵. *برنامه جامعه احیاء و توسعه بافت فرسوده شهر تهران، ضرورتی است تأخیرناپذیر*. دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت. ۲۲/۰۵/۲۰۰۶. تهران: دانشگاه تهران.
- منصوری، امیر و خانی، علی. ۱۳۸۷. *دفتراهای نوسازی بافت‌های فرسوده؛ طرح ویژه نوسازی بافت‌های فرسوده*. تهران: سازمان نوسازی شهر تهران.
- منصوری، امیر. ۱۳۸۲. *گزارش تلفیق مطالعات مشاوران مناطق بیست و یک گانه تهران*. تهران: شهرداری تهران.
- منصوری، امیر. ۱۳۸۵. *نگرش نو، طرح ویژه نوسازی بافت‌های فرسوده*. دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت. ۲۲/۰۵/۲۰۰۶. تهران: دانشگاه تهران.

- Abubakar, I. and Aina, Y.A.. (2006). GIS and Space Syntax: An Analysis of Accessibility to Urban Green Areas in Doha District of Dammam Metropolitan Area, Saudi Arabia, Conference Proceeding Map Middle East 2006, 26-29 March 2005 2006, pp2009.
- Azimi, N., 30th August to 9 September, 2004, 2004-last update, Restructuring urban morphology in the context of globalising economy, a case study of Rasht, Iran [Homepage of The University of Guilan], [Online]. Available: <http://research.guilan.ac.ir/research/doc/c1208.pdf> [1/17, 2009].
- Bafna, S. (2003). Space Syntax: A Brief Introduction to Its Logic and Analytical Techniques. *Environment and Behavior*, 35, 17-29.
- Bertaud, A. (2003). *Tehran spatial structure: Constraints and Opportunities for Future Development*. Ministry of Housing and Urban Development Islamic Republic of Iran.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T. and Xu, J. (1993). Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20, 29-66.
- Hillier, B. (2004). Designing safer streets: an evidence-based approach. *Planning in London*, 48, 45-49.
- Hillier, B. and Vaughan, L. (2007). *The City as One Thing*. *Progress in Planning*, 67(3), 205-230.
- Hillier, B. & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. New York, Cambridge University Press.
- Lam, K.S. (2008). last update, An introduction of space syntax. Available: <http://wiki.uelceca.net/20072008/files/doc+essay.pdf> [02/16, 2009].
- Madanipour, A. (1998). *Tehran: the making of a metropolis*. World Cities. First ed. England, Wiley.
- Penn, A. and Turner, A. (2002). Space syntax based agent simulation, *Proceedings of the 1st International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, 2002 2002*, University of Duisburg.
- The ministry of housing and urban development of iran. (2007). *Tarh-E rahbordi-sakhtari-e tose-e va omran-e shahri-e tehran [strategic-structural planning for tehran development-tehran master plan]*. tehran: The Ministry of housing and urban development of iran.
- Toker, U., Baran, P.K. and Mull, M. (2005). (SUB)Urban evolution: A Cross-temporal analysis of spatial configuration in an american town (1989 – 2002), June 13-17, 2005 2005, .
- Vaughan, L. (2005). The relationship between physical segregation and social marginalization in the urban environment. *World Architecture*, 185, 88-96.
- Vaughan, L. (2007). The spatial syntax of urban segregation. *Progress in Planning* 67, pp. 205-294.