

کاربرد روش چیدمان فضا در ارزیابی طرح‌های توسعه شهری

نمونه مطالعاتی: طرح جامع جدید کلان شهر تهران و طرح تفصیلی مناطق شهرداری تهران (منطقه ۱۹)

علی پیمانی^۱

مدرس دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

مارال ذوالقدر^۲

مدرس دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

کلیدواژگان: نظریه چیدمان فضا، هم‌پیوندی، ساختار اجتماعی، ساختار فضایی، هسته هم‌پیوندی.

چکیده

طراحی شهری به طور «تعاملی» از آن استفاده می‌کند. پدیدآورندگان این نظریه نگاهی اجتماعی به آثار هنری در کل، و فضاهای معماری و شهری به طور خاص، دارند.

پژوهشگر به منظور پاسخ به پرسش مذکور، علاوه بر بازشناسی مفاهیم و پایه‌های نظری جنبش چیدمان فضا، با انتخاب نمونه مطالعاتی تهران در مقیاس کلان شهر و منطقه ۱۹ شهرداری تهران در مقیاس منطقه شهری، سعی در معرفی چگونگی به کارگیری این روش و بررسی کاربردها و سودمندی‌های آن در فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری دارد.

بدین منظور، تحلیل «هم‌پیوندی کلی» مورفولوژی شهری کلان شهر تهران و منطقه ۱۹ شهرداری به کمک استفاده از «نقشه محوری» صورت پذیرفته است. هدف از کاربرد این روش، تشخیص و مطالعه مجموعه‌ای از هم‌پیوندترین فضاهای شهر تهران (هسته هم‌پیوندی) است. به عبارت دیگر به کمک روش چیدمان فضا می‌توان هم‌پیوندترین فضاهای شهر تهران را ودل «استخوان‌بندی فضایی شهر» کرد. در این راه از امکانات و محدودیت‌های قابل توجهی در استفاده هر چه بیشتر از این روش سخن گفته شده است. با تأمین شرایط و امکانات مناسب می‌توان از این روش در پیشبرد اهداف طرح‌های شهرسازی و معماری استفاده کرد.

امروزه یکی از عمده‌ترین مشکلات در شهرها ناشی از آن است که، تجربه حاصل از حضور افراد در فضاهای معماری و شهری، سازگاری و هماهنگی مناسب با ساختارهای اجتماعی حاکم بر جوامع مرتبط را ندارد. حال پرسش اساسی اینجا است که چه مجموعه دلایلی باعث می‌شود ساختار فضایی سیستم‌های پیچیده شهری جواب‌گوی نیازها و مطالبات افراد آن جامعه نباشد. به منظور بازشناسی این پرسش می‌بایستی روابط میان «ساختار اجتماعی» و «ساختار فضایی» سیستم‌های شهری بررسی شود.

نظریه «چیدمان فضا»، منظری جدید برای مبحث ریخت‌شناسی فضاهای معماری و شهری پیش روی معماران و طراحان شهری گشوده است. تحلیل «چیدمان فضا» مدلی از شهر می‌دهد که طراحان و تصمیم‌گیران را در فرایند طراحی قادر می‌کند، قبل از دادن راه حل نهایی و اجرای طرح، پیامد اقدامات خود را بر روی رفتارهای احتمالی در فضاهای شهری پیشنهادی، مشاهده کنند. روش چیدمان فضا ابزاری است برای طراح که او در فرایند

پرسش‌های تحقیق

۱. چگونه «ساخت‌های فضایی» زمینه‌بازنمایی «ساخت‌های اجتماعی» و آگاهی از روابط و مناسبات اجتماعی حاکم بر سیستم‌های پیچیده شهری را فراهم می‌کند؟
۲. چگونه می‌توان دامنه طرح‌ها و تصمیم‌گیری‌های احساسی، سلیقه‌ای، و شهودی در حوزه شهرسازی و معماری را که بعضاً پیامدهای جبران‌ناپذیر اجتماعی و فرهنگی و خسارت‌های اقتصادی به دنبال دارد، کاهش داد؟
۳. کاربرد روش «چیدمان فضا» و امکانات و محدودیت‌های استفاده از آن در فرایند تهیه و تصویب طرح‌های توسعه شهری در مقیاس‌های گوناگون چیست؟

۱. مقدمه

در طول سالیان، برخی پیشنهاد‌های نادرست طراحان و متعاقباً تصمیم‌گیری‌های غلط مدیران و مسئولین سیستم‌های پیچیده شهری، اثرات نامطلوب و جبران‌ناپذیری در حوزه‌های گوناگون مرتبط با شهر داشته است. به بیانی دیگر، خسارت‌های اقتصادی زیاد ناشی از اجرای پروژه‌های کلان مقیاس شهری، به همراه پیامدهای جبران‌ناپذیر اجتماعی و بروز ناهنجاری‌های فرهنگی، از جمله دلایلی است که کارشناسان و مسئولین شهری را بر آن داشته است، به دنبال روش‌ها و ابزارهای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، با میزان خطر پذیری کمتر و قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بیشتر تحولات فضایی و عملکردی سیستم‌های پیچیده شهری، باشند.

با استفاده از این‌گونه روش‌ها، طراحی و تصمیم‌گیری‌های احساسی-سلیقه‌ای و یا به صورت شهودی در حوزه‌های معماری و شهرسازی، کاهش می‌یابد و فرایند تصمیم‌سازی طراحان و تصمیم‌گیری مدیران و مسئولین شهری، بر مبنای اصول و معیارهای مستدلی از منظر تحلیل‌های فضایی، اقتصادی، اجتماعی، و فرهنگی صورت می‌پذیرد.

ضروری است که، کارشناسان و صاحبان حرف طراحی شهری روش‌ها و ابزارهایی را، برای پیش‌بینی رفتارها و روابط اجتماعی افراد و رویدادهای قابل وقوع در فضاهای شهری، در نظر بگیرند. به همین منظور، نظریه‌ها، روش‌ها و ابزارهای گوناگونی در حوزه‌های هنری، اجتماعی، و روان‌شناسی محیط مطرح شده که، هر یک به جنبه‌ای خاص و با میزان قطعیت متفاوت، تحولات آتی محیط را قابل پیش‌بینی کرده‌اند. امروزه یکی از روش‌های مهم در این حوزه، روش «چیدمان فضا»^۱ نام دارد.

جنبش چیدمان فضا یک تئوری بنیادی توصیفی از انواع الگوهای فضایی و سپس یک روش تحلیلی عرضه می‌کند. بر این اساس، جنبش چیدمان فضا، تئوری توصیفی را بیان کرده است مبتنی بر اینکه، چگونه «ساخت‌های فضایی» می‌توانند «ساخت‌های اجتماعی و محتوای آنها را انتقال دهند. هدف عمده صاحب‌نظران و اندیشمندان این جنبش آگاهی از روابط و مناسبات اجتماعی است که، زمینه شکل‌گیری فضاها را فراهم آورده است.

این نوشتار سعی در معرفی و بازشناسی چارچوب نظری این جنبش در میان محافل دانشگاهی، کارشناسان، صاحبان حرف، و مسئولین شهری حوزه‌های

است، درست مانند بررسی یک واژه در داخل یک متن و ارتباط آن با دیگر واژه‌ها»^۶.

«چیدمان فضا» روشی است برای توصیف و تحلیل روابط میان فضاهای شهری و ساختمانها. معماران و طراحان شهری معمولاً از این روابط با اصطلاح «طرح استقرار»^۷ و یا «استخوان بندی فضایی»^۸ نام می‌برند.^۹ در اینجا، انتظام فضاها در کنار هم به معنی ارتباطات درونی فضاها است که مصرف‌کننده از آن استفاده می‌کند. بنا بر این می‌توان با شناخت ارتباطات فضایی، روابط اجتماعی افراد مصرف‌کننده از آن فضاها را باز شناخت. با این زمینه فکری است که، هر بنا و یا بافت شهری یک «پدیده اجتماعی» است، و بر حرفه معماری و طراحی شهری به مثابه «هنر اجتماعی» نگرسته می‌شود.^{۱۰}

روش کار «چیدمان فضا» به صورتی است که رابطه ترتیبی و چیدمانی کلیه فضاها را با یکدیگر تجزیه و تحلیل می‌کند و ویژگی‌های فضاهای معماری یا شهری را به صورت گرافیکی و نیز به صورت پارامترهای ریاضی بیان می‌کند. شیوه تحلیل در روش چیدمان فضا بر مبنای «نظریه گراف» استوار است. می‌توان از پارامترهای ریاضی در ایجاد مدلی، که چگونگی عملکرد و رفتار را در فضاهای معماری و شهری پیش‌بینی کند، استفاده کرد. داده گرافیکی حاصل از تجزیه و تحلیل «چیدمان فضا»، ابزار بسیار مؤثری در فرایند طراحی محسوب می‌گردد، به طوری که تأثیر دخالت‌های کالبدی در آثار معماری و یا بافت شهری به صورت گرافیکی دیده می‌شود. بنا بر این معمار و یا طراح شهری در مرحله ایجاد گزینه‌های مختلف طراحی می‌تواند تأثیر انتخاب خود را بر ساختار کلان طرح مشاهده کند.^{۱۱} فضاها در روش «چیدمان فضا» همچون حفره‌هایی (خیابان‌ها، میادین، اطاق‌ها، حوزه، و غیره) میان دیوارها، نرده‌ها و دیگر موانعی، که ترافیک پیاده و یا میدان بصری را تحدید می‌کند، تعریف و ادراک می‌شوند.^{۱۲}

شهرسازی و معماری دادارد. از این روی نگاهی دقیق و مفصل به مباحث و مفاهیم مرتبط با نظریه چیدمان فضا دارد. سپس با به کارگیری روش چیدمان فضا استخوان‌بندی فضایی شهر، در دو مقیاس کلان‌شهر (تهران) و منطقه شهرداری (منطقه ۱۹) از منظر شاخص «هم‌پیوندی»^۴ مطالعه و بررسی شده است. هدف از این مطالعه دستیابی به امکانات و محدودیت‌های کاربرد روش چیدمان فضا در راستای تهیه اسناد توسعه شهری بوده است. در اینجا باید خاطر نشان کرد، برای اصطلاحاتی که در معرفی نظریه و روش «چیدمان فضا» به کار می‌رود، در طول زمان و حتی از سوی اندیشمندانی که در امر تدوین این روش دست داشته‌اند معانی و تفاسیر متفاوتی مطرح شده است. در مجموعه اصطلاحاتی که در این پژوهش استفاده شده است، تلاش بر این بوده که تا حد امکان متداول‌ترین تعاریف و مشترکات دیدگاه‌های صاحب‌نظران گردآوری و عرضه شود.

۲. آشنایی با چارچوب نظری تحلیل چیدمان فضا

۲.۱. تعریف مفهوم چیدمان فضا و روش‌شناسی آن

روش «اسپیس سینتکس» که در این مقاله به «چیدمان فضا» ترجمه شده است، روشی است که در اواخر دهه ۱۹۷۰، در انگلستان ابداع شده و طی دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به صورت گسترده توسعه یافته است. این روش را پرفسور بیل هیلیر، جولین هنسن و استیدمن در دانشگاه لندن ابداع کردند.^۵ از آن پس متدولوژی نظریه چیدمان فضا گسترش و رواج زیادی یافته و امکان توسعه نظری و عملی این جنبش در دیگر نقاط دنیا فراهم گردیده است. به طور کلی واژه «سینتکس» در ادبیات به معنای «نظم کلمات در جمله» است. به طور خاص، «سینتکس» یا «چیدمان» در معماری و طراحی شهری به معنی «مطالعه ارتباط فضاهای یک سیستم در میان مجموعه فضاهای هم‌جوار

4. Integration

۵. نک:

B. Hillier & J. Hanson, *The Social Logic of Space*.

۶. غلامحسین معماریان، «نحو فضای معماری»، ص ۷۵.

7. Layout

8. Spatial Structure

9. Bjorn Klarqvist, "Space Syntax Glossary", p. 11.

۱۰. معماریان، همان، ص ۷۷.

۱۱. مصطفی عباس‌زادگان، «توضیح و معرفی روش چیدمان فضا و کاربرد آن»، ص ۶۶.

12. Klarqvist, *ibid*.

۲.۲. معرفیه مفاهیم پایه‌ای نظریه چیدمان فضا

۲.۲.۱. تعریف نظم فضایی و بیان ارتباط میان ساختار اجتماعی و ساختار فضایی

«فضا» یکی از مهم‌ترین محصولات معماری و طراحی شهری، دو «جنبه عملکردی» (کاربرد عملی)^{۱۳}، و «جنبه معنایی» (کاربرد اجتماعی)^{۱۴}، دارد. بنا بر این با خلق روابط ویژه میان عملکرد و معنای اجتماعی فضاها، ساختمان‌ها و شهرها می‌توان به فضای مطلوب دست یافت.^{۱۵} به بیان دیگر می‌توان میان نظم حاکم بر فضا، به بیان دیگر «نظم فضایی»^{۱۶} از یک طرف، و اجتماع و روابط حاکم بر آن یعنی «ساخت اجتماعی»^{۱۷} از طرف دیگر، ارتباط متقابل و روابط معنی‌داری شناسایی و تعریف کرد.

«نظم فضایی» یکی از عوامل بسیار برجسته مؤثر در تشخیص «تفاوت‌های فرهنگی» میان یک «ساخت اجتماعی» با دیگری است. به دیگر بیان، نظم فوق بخشی از فرهنگ جوامع را نمایش می‌دهد. بنا بر این با تأکید ویژه می‌توان به این موضوع اشاره داشت که، انواع گوناگون «ساخت‌های اجتماعی»، به «نظم فضایی» مشخص نیاز دارد، از طرف دیگر نیز، انواع گوناگون «نظم فضایی» به «ساخت اجتماعی» ویژه‌ای وابسته است تا زمینه پایداری آن فراهم گردد.^{۱۸}

حال پرسش اساسی اینجا است؛ به چه مجموعه دلایلی «ساختار فضایی» سیستم‌های پیچیده شهری جواب‌گوی نیازها و مطالبات افراد آن جامعه نیست. به منظور بازشناسی این مشکل تحت عنوان «مشکل فضا»^{۱۹}، باید روابط میان «ساختار اجتماعی» و «ساختار فضایی» را بررسی کرد. فقدان مدل عمومی که ساختار فضایی را با ساختار اجتماعی مرتبط کند، مبنای اصلی در تعریف این مشکل بوده است.

جنبش «چیدمان فضا» سعی در تعریف جدیدی از «نظم فضایی» و ارتباط آن با «ساختار اجتماعی» دارد. این جنبش محدودکننده فرایندهای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری اتفافی یا

تصادفی در حوزه‌های معماری و شهرسازی است، و روشی برای تحلیل «الگوهای فضایی»، با تأکید بر «ارتباطات مورفولوژیکی محلی» و «الگوهای کلی»^{۲۰} مطرح می‌کند.

۲.۲.۲. مطالعه پیرامون مفهوم پیکره‌بندی فضایی (ترتیب فضایی)

بیل هیلیر در کتاب *فضا ماشین* است محصول کلیدی کتاب خود را مفهوم «پیکره‌بندی فضایی»^{۲۱} بیان کرده که به معنای روابطی (نظمی) است که در درون دیگر ارتباطات فضایی شناسایی می‌گردد.^{۲۲} به بیانی دیگر، منظور از «پیکره‌بندی فضایی»، چگونگی چیده شدن فضاها در کنار یکدیگر و ارتباط متقابل آنها با هم است. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت؛ هر تغییر در چیدمان فضاها، تغییراتی را در مقیاس کل پیکره‌بندی فضایی ایجاد خواهد کرد. تحقیقات متعدد نشان داده است هر تغییر در چیدمان فضا، میزان و چگونگی فعالیت‌ها را در فضاها تغییر داده است. بنا بر این با بیان این توضیحات، بدیهی می‌نماید، ترتیب قرارگیری فضاها (پیکره‌بندی فضایی)، بعضی از رفتارهای شهری را به نظمی خاص رقم زند.^{۲۳} به دیگر سخن می‌توان گفت چگونگی چیدمان فضا» و یا به بیانی کامل‌تر «پیکره‌بندی فضایی» نیز، افزون بر عوامل دیگر، با چگونگی درک کل محیط مصنوع (شهر یا ساختمان)، مرتبط است.

۲.۲.۳. تعریف اصل حرکت طبیعی و ارتباط آن با پیکره‌بندی فضایی

نظریه‌پردازان جنبش «چیدمان فضا» بر آن اعتقاد هستند که، مشکلات و مسائل شهرها در گرو توجه به دو مبحث کلی است؛ اول اینکه، چگونه ما در جایگاه اشخاص (به صورت فردی)، شهر را درک می‌کنیم و دوم آنکه، چگونه درون آن فضاها، شهری حرکت می‌کنیم. این دو موضوع از مباحث بسیار مهم

13. Practical Use
 14. Social Use
 15. Hillier & Hanson, *ibid*, p.1.
 16. Spatial Organization
 17. Social Structure
 18. Hillier & Hanson, *ibid*, p. 26- 27.
 19. Problem of Space
 20. Global Pattern
 21. Spatial Configuration
 22. Hillier, *Space is The Machine, A Configurational Theory Of Architecture*, p.ii.
 ۲۳. عباس‌زادگان، همان، ص ۶۷

ویژگی‌های ترتیب پیکربندی فضایی با تراکم بیشتری عبور می‌کنند، کاربری‌هایی که نیاز به حضور جمعیت زیاد دارند در آن فضاها متمرکز می‌گردند و خود متقابلاً سبب افزایش تراکم تردد می‌شوند. این حالت را «اقتصاد حرکت»^{۳۱} می‌نامند، و منظور از آن، تأثیر حجم تردد عابران بر عملکرد کاربری‌های مجاور است.^{۳۲} بر این اساس منطق حرکت در فضا، بیش از هر عامل دیگری، متأثر از نوع چیده شدن فضاها و چگونگی ارتباط آنها با یکدیگر است.

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، روابط میان بلوک‌های شهری یا چگونگی پیکربندی فضایی شهر از یک طرف، و تحرک عابران در فضاهای شهری از طرف دیگر، در حقیقت متضمن جنبه‌های دیگری از فرم شهری است. از آن جمله می‌توان به توزیع کاربری اراضی نظیر محل خرده‌فروشی و سکونت، الگوی فضایی جرم و جنایت، تکامل تدریجی، تراکم‌های متفاوت و حتی شکل‌گیری بخش‌هایی از ساختار کلی شهر اشاره داشت.^{۳۳} بنا بر این تأثیر بسیار زیاد «حرکت طبیعی» بر تکامل «الگوی شهری»^{۳۴} و توزیع کاربری‌های اراضی از جمله دستاوردهای کلیدی جنبش «چیدمان فضا» به‌شمار می‌آید.^{۳۵} این دستاورد بیش کاملاً جدیدی را در «ساختار بلوک‌بندی شهری»^{۳۶} و نقش آن در توضیح و تفسیر نظام عملکردهای شهری، موجب شده است.^{۳۷}

نتیجه‌ای که از این مبحث می‌توان کسب کرد آن است که، «نیروهای اجتماعی-اقتصادی»^{۳۸} شهر را در ابتدا به‌واسطه روابط میان حرکت و چگونگی پیکربندی فضایی (ساختار بلوک‌بندی شهری) شکل می‌دهند. بنا بر این شهرهایی که به‌خوبی کار می‌کنند، می‌توانند «اقتصادهای متحرک»^{۳۹} فرض شوند. این موضوع تأثیرات متقابل «فضا» و «حرکت» بر یکدیگر و همچنین تأثیرات چندجانبه آنها بر الگوهای کاربری زمین و تراکم‌های ساختمانی معنی می‌شود.^{۴۰}

هستند، به طوری که تمام جنبه‌های عملکردی و فرمی شهر از آنها تأثیر می‌پذیرند.^{۴۱} اندیشمندان جنبش مذکور بر این اعتقادند که، از نظر شهرسازی، «بهترین فضا، فضایی است که استفاده می‌شود». از طرف دیگر، بیشترین استفاده فضای شهری، «تأمین حرکت» در درون آن است.^{۴۲}

به اعتقاد ابداع‌کنندگان این روش، «روابط و ارتباطات اجتماعی» خود را به شکل «حرکت‌ها» می‌مصرف کنندگان در فضا، نشان می‌دهند. با بیان این توضیح می‌توان گفت؛ بر مبنای نظری تولیدکننده این جنبش، که در طول تحقیقات جاری جنبش «چیدمان فضا» کشف شده است، «ساختار شبکه‌بندی (بلوک‌بندی) شهر»^{۴۳} که، به طور کلی به پیکربندی فضایی از آن یاد شده است، عاملی تعیین‌کننده و مستقل بسیار قوی در ایجاد «حرکت (جنبش) شهری»^{۴۴} به صورت پیاپی و سواره است.^{۴۵} این ارتباط میان ساختار «بلوک‌بندی شهر» و «تراکم حرکت» در طول محورهای ارتباطی «اصل حرکت طبیعی»^{۴۶} شناخته شده است.^{۴۷} رابط > میان ساختار «چیدمان فضا»یی یک شهر و تراکم تردد در فضاهای آن «حرکت طبیعی» خوانده می‌شود. از نظر هیلیر، حرکت طبیعی بخشی از حرکت است که به وسیله ساختار چیدمانی فضاهای شهر- و نه جاذبه‌های موجود در آنها- ایجاد شده باشد.

چگونگی چیدمان فضاها در ایجاد تردد عبوری (حرکت طبیعی) بسیار اهمیت دارد، زیرا که نوع چیدمان فضا ساختار تردد را شکل می‌دهد. بر اساس نظریه «چیدمان فضا»، انتخاب فضاهای واسط برای رسیدن به مقصد عابران، ارتباط مستقیمی با ساختار چیدمانی فضاهای شهری دارد. به بیان دیگر، چگونگی انتخاب این فضاهای واسط، از سوی عابران، برای رسیدن به مقصدی خاص، از طریق روش چیدمان فضا توضیح داده شده است. از طرف دیگر، در صورت عبور مردم از فضاهای واسط منتخب، ویژگی‌های محلی و کیفیت‌های طراحی فضا، مردم را تشویق می‌کند، مدت بیشتری در آن فضا مکث کنند و از

24. Hillier, ibid, p.113.

25. ibid, p.127.

26. Urban Grid

27. Urban Movement

28. ibid, p.113.

29. Natural Movement

30. ibid, p.120- 121.

31. Movement Economy

۳۲. عباس‌زادگان، همان، ص ۷۰-۷۱.

33. ibid, p. 4.

34. Urban Pattern

35. ibid, p. 121.

36. Structure of Urban Grids

37. ibid, p. 4.

38. Socio-Economic Forces

39. Movement Economics

40. ibid, p. 113.

«فضای میدان دید»^{۵۱}: «میدان دید» تمامی پهنه‌ای است که می‌توان از یک نقطه خاص رؤیت کرد. در برخی از متون، برای ارجاع به همین مفهوم از اصطلاح «میدان دیدرس»^{۵۲} استفاده شده است.^{۵۳}

۲.۳.۲. شیوه بازنمایی فضا

در روش «چیدمان فضا» ضروری است کلیت «ساختار فضایی پیچیده یک طرح» به زبان مفاهیم پایه‌ای- که در بخش پیشین بیان گردید- ترجمه و ساده شود. به بیان دیگر، ساختار فضایی یک «طرح» را می‌توان با استفاده از سه نوع «نقشه چیدمانی»^{۵۴} بازنمایی کرد.^{۵۵}

۲.۳.۲.۱. تعریف انواع گوناگون نقشه‌های چیدمانی

سه گونه «شیوه بازنمایی فضا» در این روش معرفی گردیده است:
 ۱. «نقشه محدب»^{۵۶}: نقشه اشکال محدب، مجموعه‌ای از کمترین تعداد فضاهای بزرگ محدب خواهد بود که سطح کل سیستم را پوشش می‌دهد^{۵۷} و روابط میان فضاهای مزبور را به نمایش می‌گذارد.

۲. «نقشه محوری»^{۵۸}: نقشه محوری ساختار فضاهای باز یک سکونتگاه، مجموعه‌ای از کمترین تعداد خطوط محوری مستقیمی خواهد بود که از میان هر فضای محدب عبور می‌کند و تمام «ارتباطات محوری»^{۵۹} را ایجاد می‌کند.^{۶۰} به سخی ساده‌تر، این نقشه حداقل تعداد خطوط محوری، که تمامی فضاهای محدب یک طرح و روابطشان را پوشش می‌دهد، به نمایش می‌گذارد.^{۶۱} در تحلیل محوری یک شهر، وقتی به «فضا» اشاره می‌شود، منظور «فضاهای خطی» یا به مفهومی ساده‌تر، خطوط نقشه محوری است.

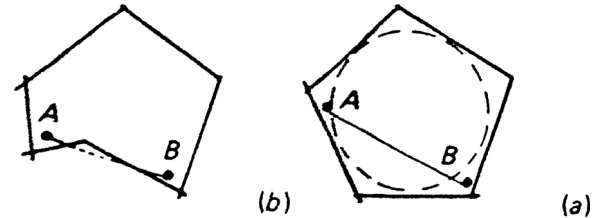
۳. «نقشه میدان دید»^{۶۲}: این نقشه حوزه‌هایی را که از فضاهای محدب و یا فضاهای محوری قابل رؤیت هستند به نمایش می‌گذارد.^{۶۳}

۲.۳. آشنایی با مفاهیم اساسی مرتبط با شیوه تحلیل روش چیدمان فضا

۲.۳.۱. تعریف فضای محدب، فضای محوری، و فضای میدان دید

به طور کلی در مباحث مرتبط با روش‌شناسی تحلیل «چیدمان فضا» سه مفهوم پایه‌ای مطرح است:

«فضای محدب»^{۶۴}: در تعریف عمومی ریاضی فضایی «تحدب»^{۶۵} دارد که، هیچ خط ترسیمی مماس بر محیط آن در هر نقطه‌اش نباشد که از درون آن عبور کند.^{۶۶} در مقابل مفهوم «فضای محدب»، مفهوم دیگر «فضای مقعر»^{۶۷} وجود دارد. «فضای مقعر»، فضایی است که می‌توان بین دو نقطه از آن خطی کشید که این خط به خارج از فضا نیز کشیده شود. لازم به توضیح است که روش «چیدمان فضا» بر پایه تعریف مفهوم «فضاهای محدب» شکل گرفته است، به دلیل آنکه، این نوع فضایی حرکت دیده می‌شود و تمامیت آن درک می‌گردد. این در حالی است که تمامی نقاط فضاهای مقعر طی حرکت دیده نمی‌شود و به طور کامل درک نمی‌گردد.^{۶۸} از این رو برای تحلیل در وهله نخست، لازم است هر فضای «مقعر» را به حداقل تعداد ممکن از فضاهای محدب تفکیک و ترسیم کرد.^{۶۹} «فضای محوری»^{۷۰}: «فضای محوری» یا «خط محوری»^{۷۱}، خط مستقیمی (خط دید) است که می‌توان به طور پیاده آن را طی کرد.^{۷۲} «خط محوری»، بلندترین خط دید و یا دسترسی را گویند؛ به بیان دیگر، «خط محوری» مانند رشته‌تسبیحی است که تمامی فضاهای قابل مشاهده (محدب) را در یک راستا به نظمی ادراکی در می‌آورد.^{۷۳}



41. Convex Space
42. Convexity
43. Hillier, *The Social Logic of Space*, p. 97.
44. Concave Space
45. عباس‌زادگان، همان، ص ۶۸
46. Klarqvist, *ibid.*
47. Axial Space
48. Axial Line
49. *Ibid.*
50. عباس‌زادگان، همان، ص ۶۸
51. Isovist Space
52. Viewshed
53. *Ibid.*
54. Syntactic Map
55. *Ibid.*
56. Convex Map
57. Hillier, *ibid.*, p. 91.
58. Axial Map
59. Axial links
60. *Ibid.*, p. 90- 91.
61. Klarqvist, *ibid.*
62. Isovist Map
63. *Ibid.*

ت (a) فضای محدب، (b) فضای مقعر، مأخذ: Hillier, *The Social Logic of Space*, p. 98.

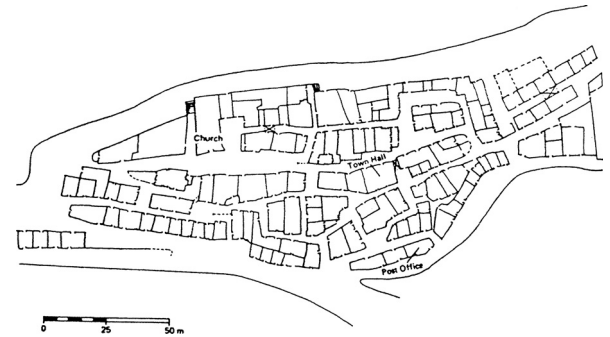
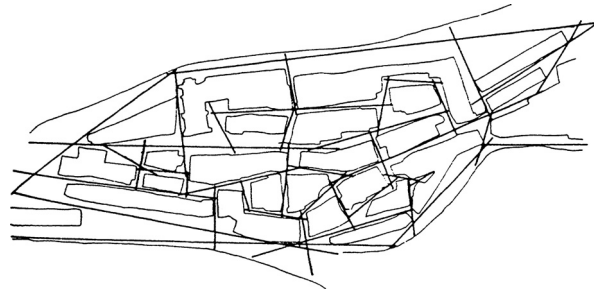
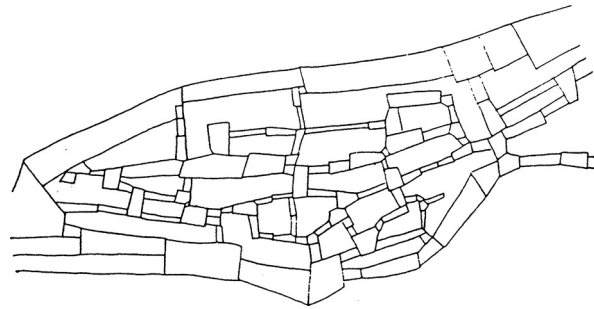
بافت‌های شهری شطرنجی). در ساختار فضایی نوع دوم، ممکن است خطوط محوری زیادی از میان گروهی از فضاها محذب عبور کند (نظیر بافت‌های شهری ارگانیک). هر یک از مدل‌های ساختار فضایی فوق ویژگی‌ها و کیفیت‌های محیطی خاصی دارند که می‌توان آن را، از چگونگی بازنمایی آن به کمک نقشه‌های محوری و محذب نتیجه گرفت.

۲.۳.۳. شیوه تحلیل چیدمان فضا و مفاهیم مرتبط با آن
 شیوه تحلیل در روش چیدمان فضا بر مبنای «نظریه گراف»^{۶۴} استوار است. از این رو لازم است برای تحلیل، هر سه نوع بازنمایی فوق‌الذکر (نقشه‌های اشکال محذب، خطوط محوری، و میدان دید) را به «گراف» تبدیل کرد. در این نمودار گرافی، اندازه و شکل فضا مشخص نیست. آنچه مهم است درجه ارتباط این فضاها با یکدیگر است، همچنین شکل فضا را در این نمودار نمی‌توان دید.^{۶۵}

۲.۲.۳. کاربرد و نتایج تحلیلی حاصل از نقشه‌های اشکال محذب و خطوط محوری

محوریت به حداکثر گسترش (توسعه) کلی^{۶۴} سیستم فضاهایی که به صورت خطی، یکپارچه و منسجم گردیده، اشاره دارد. در حالی که محذب بودن به حداکثر گسترش (توسعه) محلی^{۶۵} سیستم فضاهایی که به صورت دوبعدی (سطحی)، شکل گرفته، اشاره دارد.^{۶۶} به کمک نقشه‌های اشکال محذب و خطوط محوری، به آسانی می‌توان مشاهده کرد که «ساختارهای فضای شهری» از یکی به دیگری، بر مبنای میزان گسترش خطی (محوری) و سطحی (محذب) بخش‌های گوناگون آنها، چه تفاوت‌هایی با یکدیگر خواهند داشت.^{۶۷}

با این توضیح می‌توان به دو نوع ساختار فضاهای باز شهری اشاره داشت، اول آنکه در درون یک ساختار فضایی ممکن است فضاهای محذب به همان بلندی فضاهای محوری شکل گیرند، به شرط آنکه سیستم فضایی بسیار منظم باشد (نظیر



64. Global

65. Local

66. Hillier, ibid, p. 95- 96.

67. ibid, p. 92 .

68. Graph Theory

۶۴. معماریان، همان، ص ۸۱-۸۲

ت ۲. (راست، بالا) شهرک کوچکی در فرانسه (شهرک G)،

مأخذ: Hillier, ibid, p. 90

ت ۳. (راست، پایین) ساختار

فضای باز شهرک کوچکی در

فرانسه (شهرک G Hillier, ibid,

p. 91)

ت ۴. (چپ، بالا) نقشه اشکال

محذب شهرک کوچکی در

فرانسه،

ت ۵. (چپ، پایین) نقشه خطوط

محوری شهرک کوچکی در

فرانسه (شهرک G)، مأخذ:

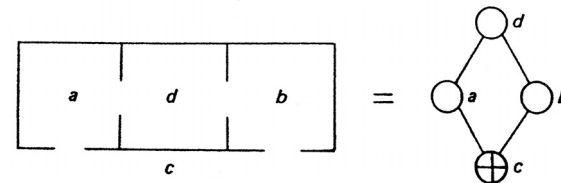
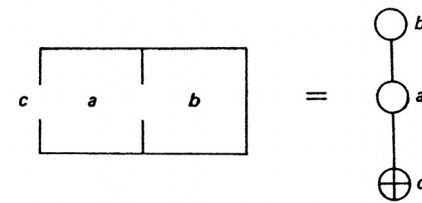
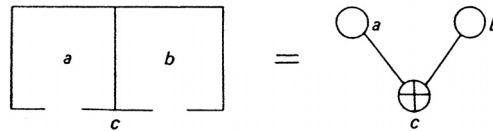
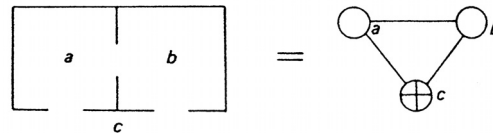
Hillier, ibid, p. 92. (شهرک G

، مأخذ: Hillier, ibid, p. 91.

تعریف مفهوم عمق

هر فضایی در این نظریه، می‌تواند با یک شاخص «عمق»^{۷۰} معرفی گردد. این شاخص حداقل تعداد «پله‌های چیدمانی» است، که باید برای رسیدن از فضایی (که حرکت از آنجا آغاز می‌شود)، به فضای دیگر، در نظر گرفته شود. در اینجا «پله» حرکت از یک فضای به دیگر فضاها تعریف شده است.^{۷۱} به بیانی دیگر، «عمق میان دو فضا» به حداقل تعداد «پله‌های چیدمانی» در گراف، که برای رسیدن از یک فضای به فضای دیگر لازم است، اشاره دارد.^{۷۲}

برای مثال همان‌طور که در تصویر زیر نشان داده شده است، برای رسیدن از یک مکعب به مکعب بعدی (در اینجا فرض می‌شود که مکعب‌ها حکم «فضا» دارند) در هر حالت باید از



چند شیء عبور کرد. تعداد شیئی را که از آن باید عبور کرد، «عمق» عبور از یک شیئی به شیئی دیگر (از یک فضا به فضای دیگر) می‌توان گفت.

«عمق» نشان‌دهندهٔ تعداد تغییر جهاتی است که برای رسیدن از یک فضا به فضای دیگر لازم است. هر خط محوری (فضا) میانگینی از حداقل عمق، از تمام خطوط دیگر (فضاها) درون سیستم دارد.^{۷۳}

مفهوم «عمق» بار معنایی اجتماعی نیز دارد. این مفهوم با عبور از فضای بیرون یا مبداء به اندازهٔ یک عمق (پلهٔ چیدمانی) به داخل، به معنی جدایی حریم عمومی از خصوصی است. یعنی اگر غریبه‌ای بخواهد وارد فضا (بنا) شود باید از مبداء به اندازهٔ یک فضا گذر کند. بنا بر این یک درجه به ایجاد فضایی خصوصی‌تر نزدیک‌تر شده است. این به معنی تعریف سلسله‌مراتب اجتماعی است.^{۷۴}

۲.۳.۴. معرفی شاخص‌های سنجش در تحلیل چیدمان فضا

در نظام تحلیلی روش «چیدمان فضا» چهار «شاخص اندازه‌گیری چیدمانی»^{۷۵} هست که، از آنها برای بازنمایی کمی طرح ساختمان‌ها و شهرها استفاده می‌شود.^{۷۶}

ارتباط^{۷۷}: این شاخص تعداد همسایگان بلافاصله که مستقیماً به یک فضا ارتباط دارند را اندازه‌گیری می‌کند.

هم‌پیوندی: این شاخص میانگین عمق یک فضا تا دیگر فضاهای سیستم مزبور را نشان می‌دهد. فضاهای یک سیستم را می‌توان از هم‌پیوندترین تا منفک‌ترین آنها مرتبه‌بندی کرد.

درجهٔ کنترل^{۷۸}: این شاخص درجهٔ کنترل دسترسی یک فضا به فضاهای همسایهٔ بلافاصله را اندازه‌گیری می‌کند و در عین حال تعداد ارتباطات بدیل و گزینه‌هایی، که هریک از فضاهای همسایه دارند، نیز در محاسبه منظور می‌کند.^{۷۹}

- 70. Depth Value
- 71. *ibid*, p. 149.
- 72. Klarqvist, *ibid*.
- 73. Hillier, *Space is The Machine, A Configurational Theory Of Architecture*, p. 119.

۷۴. معماریان، همان، ص ۸۱.

- 75. Syntactic Measures
- ۷۶. این شاخص را «شاخص‌های اندازه‌گیری اولیه» می‌نامند و از ترکیب آنها می‌توان «شاخص‌های اندازه‌گیری ثانویه» (Second Order Measures) را ساخت.
- 77. Connectivity
- 78. Control value
- 79. Klarqvist, *ibid*, p. 11- 12.

ت ع مفهوم عمق و بیان چگونگی امکان ارتباط فضاها با هم، مأخذ: Hillier, *ibid*, p.148.

۴.۲. معرفی شاخص هم‌پیوندی و بیان کاربرد و سودمندی آن در مطالعات شهرسازی

۴.۲.۱. تعریف مفهوم هم‌پیوندی

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، یک نقشهٔ محوری تصویر پیکربندی (ترتیب) فضایی یک شهر است و این تصویر می‌تواند با «شاخص هم‌پیوندی»^{۸۷} تحلیل شود. هم‌پیوندی اصلی‌ترین مفهوم چیدمان فضا است. میزان هم‌پیوندی هر خط (فضا) برابر است با میانگین تعداد خطوط (یا فضاهای) واسطی که بتوان از آن به تمام فضاهای شهر رسید، یا به بیانی دیگر، میانگین تعداد تغییر جهاتی است که بتوان از آن فضا به تمام فضاهای شهر رسید. بنا بر این، هم‌پیوندی در روش «چیدمان فضا»، مفهومی ارتباطی دارد و نه مفهومی فاصله‌ای و متریک. پس در تحلیل ترتیب فضایی، مفهوم «عمق» بیشتر از مفهوم «فاصله» مصداق پیدا می‌کند. در روش «چیدمان فضا» باید از مفهوم «عمق» برای توصیف فاصلهٔ فضاها از یکدیگر بهره برد.^{۸۸} میزان «هم‌پیوندی» هر خط محوری (فضا) متأثر از «میانگین عمق خطی»^{۸۹} از تمام خطوط (فضاهای) دیگر سیستم است.^{۹۰} در واقع، «هم‌پیوندی» یک فضای شهری، میزان عجین شدن آن را با کل شهر نشان می‌دهد.

به دیگر سخن «هم‌پیوندی» کلی میزان هم‌پیوندی سیستم را با کل آن سیستم بررسی می‌کند. همان‌طور که از تعریف شاخص هم‌پیوندی برمی‌آید، «استخوان‌بندی فضایی شهر» با محاسبهٔ میزان هم‌پیوندی کلی فضاهای یک سیستم شهری و تعیین سلسله‌مراتب فضاهای شهری بر اساس میزان شدت و ضعف شاخص هم‌پیوندی کلی قابل شناسایی و بررسی است. نقشهٔ هم‌پیوندی شهر ابزار مهمی در درک چگونگی رفتار اجزای شهر است، زیرا مطالعات متعدد نشان داده‌اند که چگونگی پراکندگی ارزش هم‌پیوندی در سطح شهر با گرایش‌ها، تحولات، و جریانات اجتماعی و فضایی موجود در شهر نظیر چگونگی حرکت عابران، حضور مردم در فضاهای شهری، و... همبستگی دارد.

قابل توجه است که شاخص «کنترل»، از آنجا که فقط روابط میان یک فضا و همسایگان بلافاصله آن را محاسبه می‌کند، یک «شاخص محلی»^{۸۰} است. در حالی که شاخص «هم‌پیوندی»، از آنجا که روابط یک فضا را با تمام فضاهای دیگر درون سیستم محاسبه می‌کند، یک «شاخص کلی»^{۸۱} است.^{۸۲} درجهٔ انتخاب کلی^{۸۳}: این شاخص میزان «جریان» عبوری درون یک فضا را اندازه‌گیری می‌کند. هنگامی یک فضا درجهٔ «انتخاب» بالا دارد که، تعداد زیادی از راه‌های کوتاه (که همه فضاهای یک سیستم را به یکدیگر وصل می‌کنند) از درون آن عبور کنند. شاخص انتخاب به معنی آن است که «کدام مسیرها بیشتر از بقیه سر راه عبوری هستند و یا به بیانی دیگر، کدام مسیرها بیشتر از آنها عبور می‌کنند. به کمک این شاخص امکان شناسایی مسیرهایی که از طرف مسافرها و تاکسی‌های شهری به منظور میان‌بر انتخاب می‌شوند، فراهم می‌گردد.

همچنین از طریق همبستگی میان چهار شاخص اندازه‌گیری فوق‌الذکر امکان تدوین «شاخص‌های اندازه‌گیری ثانویه»^{۸۴} هست. به طور مثال شاخص «وضوح»^{۸۵} شاخصی است که همبستگی میان شاخص‌های «ارتباط» و «هم‌پیوندی» را نشان می‌دهد و بیانگر این است که تا چه حد «عمق» یک فضا نسبت به کل طرح را می‌توان از تعداد «ارتباطات» مستقیم آن استنباط کرد. به بیان دیگر، یعنی بتوان از آنچه در درون یک فضا مشاهده می‌شود، یعنی از شاخص «ارتباط»، میزان «هم‌پیوندی» فضای مزبور را بتوان با کل مجموعه به‌درستی حدس زد. فضاهای متشکله یک طرح را می‌توان بر اساس هر یک از شاخص‌ها رتبه‌بندی کرد. انعکاس رتبه‌های مزبور بر روی نقشهٔ چیدمانی تصویر یک «ساختار چیدمانی» را نمایش خواهد داد.^{۸۶}

80. Local Measure

81. Global Measure

82. Hillier, *The Social Logic of Space*, p. 109.

83. Global Choice

84. Second Order Measures

85. Intelligibility

86. Klarqvist, *ibid*, p. 12.

87. Integration Value

۸۸ عباس‌زادگان، همان.

89. Mean linear Depth

90. Hillier, *Space is The Machine, A Configurational Theory Of Architecture*, p.

119.

۲.۴.۲. تعریف «هسته هم‌پیوندی خطوط محوری»^{۹۱}

مجموعه‌ای از هم‌پیوندترین فضاها را یک سیستم را «هسته هم‌پیوندی»^{۹۲} آن سیستم نام نهاده‌اند.^{۹۳} به منظور تعیین فضاهایی که بیشترین میزان هم‌پیوندی با کل فضاهای سیستم را دارند، ضروری است دامنه‌ای از بیشترین مقادیر هم‌پیوندی را برای تشخیص «هسته هم‌پیوندی» تعیین کرد. گستردگی این دامنه بر اساس ویژگی‌ها و خصوصیات سیستم مورد مطالعه، مشخص می‌گردد. به طور مثال می‌توان ده درصد از کل فضاهایی که، بیشترین درجه هم‌پیوندی را دارند، «هسته هم‌پیوندی» آن مجموعه به‌شمار آورد.

همواره تشخیص فضاهایی که بیشترین خطوط هم‌پیوندی را دارند و چگونگی ارتباط آنها درون سیستم برای کارشناسان و پژوهشگران رشته معماری و شهرسازی اهمیت داشته است. اما نکته مهم‌تر آن است که فضاهای با هم‌پیوندی قوی چه نوع الگویی را ایجاد کرده‌اند.^{۹۴} بنا بر تعاریف مذکور، «هسته هم‌پیوندی» یک سیستم شهری، امکان تعریف و بازشناسی استخوان‌بندی فضایی آن سیستم را فراهم می‌کند. وضعیت و ساختار هسته مزبور، خواه کاملاً متمرکز و پیوسته و یا پراکنده و مجزا باشد، خواه اینکه به شکل یک ستون فقرات راسته‌ای و یا به شکل یک پهنه و یا به تمام قسمت‌های سیستم نفوذ کرده و یا فقط در یک ناحیه تمرکز خوشه‌ای یافته باشد، از جمله ویژگی‌های مهم و شاخص هر طرح استقرار است.^{۹۵}

۲.۴.۳. کاربرد و سودمندی تحلیل هم‌پیوندی

با توجه به پایه‌های نظری و تجربیات عملی به کارگیری نظریه «چیدمان فضا»، به طور کلی می‌توان کاربرد تحلیل شاخص هم‌پیوندی را در دو دسته «توصیفی-تحلیلی» و «پیش‌بینی‌کننده» طبقه‌بندی کرد.

۲.۴.۳.۱. کاربرد توصیفی-تحلیلی

نقشه هم‌پیوندی شهر ابزار مهمی در توصیف و درک چگونگی رفتار اجزای شهر است. به کمک تحلیل هم‌پیوندی امکان توصیف و تحلیل چگونگی رفتار افراد در فضاهای شهری با توجه به چگونگی چیدمان فضاها در کنار یکدیگر (پیکربندی فضایی) فراهم است. به طور مثال، مطالعات متعدد نشان داده است که شیوه پراکندگی ارزش هم‌پیوندی در میان فضاهای کل سطح شهر، با چگونگی حرکت عابران در آن، بستگی دارد. به همین سبب این روش روابط اجتماعی و مناسبات موجود در جوامع (ساخت اجتماعی) را، از آن روی که بر نحوه شکل‌گیری فضاها (ساخت یا نظم فضایی) تاثیرگذار است، شناسایی و بازنمایی می‌کند. از طرف دیگر، روش «چیدمان فضا» با مطالعه پیرامون چگونگی این چیدمان در کنار یکدیگر (پیکربندی-ترتیبات فضایی)، امکان توصیف و تحلیل شاخص‌ها و روابط اجتماعی حاکم بر افراد جامعه را فراهم می‌کند.

با به کارگیری تحلیل هم‌پیوندی، فضاهای شهری که شرایط مطلوب و مناسب جهت تجمع و حضور متراکم پیاده و سواره را ایجاد کرده‌اند، مشخص می‌کند. همچنین به کمک این روش فضاهایی که در آنها رفتارهای متنوع در قالب نظام‌های فعالیت‌گوناگون روی می‌دهد، یعنی «قرارگاه‌های رفتاری»^{۹۶}، قابل شناسایی هستند.

همان‌طور که پیش‌تر آمد، با مطالعه پیرامون «شاخص هم‌پیوندی» فضا و تعیین «هسته هم‌پیوندی» یک سیستم شهری، امکان بازشناسی «استخوان‌بندی فضایی» موجود و توصیف و تحلیل ویژگی‌ها و تحولات آن از جنبه‌های گوناگون فرم، عملکرد و معنی هست. از طرف دیگر، با مقایسه میزان هم‌پیوندی فضاهای شهری با شاخص‌های دیگر اجتماعی، نظیر میزان حضور افراد پیاده، قیمت اراضی، میزان امنیت اجتماعی، حجم ترافیک، و... می‌توان رابطه معنی‌داری میان «استخوان‌بندی فضایی» موجود (هسته هم‌پیوندی) شهر و

91. The Axial Integration Core
92. Integration Core
93. Klarqvist, *ibid*, p. 12.
94. Hillier, *The Social Logic of Space*, p. 115.
95. Klarqvist, *ibid*.
96. Behavior Setting

گرفته است ادعا می‌شود، مدل شبیه‌سازی رایانه‌ای، که از استخوان‌بندی فضایی تهیه می‌گردد، قادر است با احتمال ۷۵ درصد، آثار اجتماعی طرح‌های مختلف را تفسیر و پیش‌بینی کند، این احتمال سه الی چهار برابر دقیق‌تر از نتایج پیش‌بینی در روش‌های موجود علوم هواشناسی است.^{۹۷}

۳. استفاده از شاخص هم‌پیوندی در توصیف و تحلیل استخوان‌بندی فضایی موجود و پیشنهادی طرح جامع تهران

پس از مطالعه روش «چیدمان فضا» و مفاهیم مرتبط با آن، در این بخش از نوشتار، ساختار فضایی موجود و پیشنهادی طرح جامع شهر تهران با استفاده از این روش بررسی و مطالعه می‌شود. به این منظور پس از ترسیم نقشه محوری از استخوان‌بندی فضایی موجود و پیشنهادی شهر، میزان شاخص هم‌پیوندی سیستم‌های شهری تحلیل می‌شود.^{۹۸}

۳.۱. بررسی شاخص هم‌پیوندی استخوان‌بندی فضایی موجود شهر تهران

شاخص هم‌پیوندی بیان‌کننده میزان پیوند یک فضا با دیگر فضاهای سیستم (شهر تهران) است. در واقع، هم‌پیوندی یک فضای شهری، میزان عجین شدن آن فضا را با کل شهر نشان می‌دهد. هدف از کاربرد این روش، تشخیص و مطالعه مجموعه‌ای از هم‌پیوندترین فضاهای شهر تهران (هسته هم‌پیوندی) بوده است. به بیان دیگر، به کمک این روش می‌توان هم‌پیوندترین فضاهای شهر تهران را به مثابه «استخوان‌بندی فضایی موجود شهر» مدل‌سازی کرد.

شاخص‌های مذکور برقرار کرد. بر این اساس برداشت جامع از وضعیت فیزیکی و عملکردی فضاهای شهری امکان‌پذیر است و نقش مهمی در شناخت و تحلیل وضعیت و در نهایت طرح پیشنهادی در زمینه شهرسازی خواهد داشت.

۲.۳.۴. کاربرد پیش‌بینی کننده

تحلیل هم‌پیوندی ابزاری مناسب برای ارزیابی یک طرح به لحاظ چگونگی استقرار توسعه‌های جدید در ساختار موجود هر سیستم شهری است. با توجه به حساسیت شاخص «هم‌پیوندی» به تغییرات کالبدی شهر، می‌توان در فرایند طراحی شهری- به‌خصوص در مرحله ارزیابی طرح‌های مختلف- از آن بهره جست و تأثیر هرگونه دخالت در بافت شهر را به صورت گرافیکی مشاهده و یا پیش‌بینی کرد.

از طرف دیگر «شاخص هم‌پیوندی» به عنوان یک «شاخص فضایی» امکان تداخل و همبستگی خطی با «شاخص‌های اجتماعی» را دارد. با استفاده از تحلیل «چیدمان فضا»، امکان ساخت مدل‌هایی که «تأثیر اجتماعی» استخوان‌بندی فضایی شهر را پیش‌بینی کند، هست. برای آزمون فرضیه‌های اجتماعی- فضایی و یا برای ساخت مدل‌هایی که «تأثیر اجتماعی» یک طرح استقرار یا استخوان‌بندی فضایی خاص را پیش‌بینی کند، می‌توان از بررسی رابطه میان شاخص‌های فضایی نظیر هم‌پیوندی، کنترل، ارتباط، و غیره و «شاخص اجتماعی» استفاده کرد. چنین شاخص‌هایی می‌تواند شامل میزان جرایم، حجم ترافیک، میزان رضایتمندی ساکنین، حجم گردش مالی، قیمت اراضی و اجاره بنا، و غیره باشد.

بر پایه تحقیقات انجام شده، بررسی شاخص «هم‌پیوندی» پیش‌بینی‌کننده خوبی برای مطالعه جریان حرکت پیاده در فضاها است. بررسی رابطه میان عوامل «اجتماعی- فضایی»، با استفاده از روش‌های آماری نظیر همبستگی خطی امکان‌پذیر است. بر پایه مطالعات تجربی که طی چهار دهه گذشته صورت

97. Ibid.

۹۸. نقشه‌های مربوط به «تحلیل هم‌پیوندی استخوان‌بندی فضایی موجود و پیشنهادی شهر تهران و منطقه ۱۹ شهرداری» مطرح شده در این بخش، از مقاله توسط شرکت مهندسی مشاور نقش پیراوش با مدیریت اجرایی و هماهنگی نویسنده در قالب پروژه «برنامه راهبردی طراحی شهری و مدیریت منظر شهری تهران» در سال ۱۳۸۶-۱۳۸۷ تهیه و تدوین گردیده است.

۳.۱.۱. چگونگی ترسیم نقشه محوری از سازمان

فضایی موجود کلان شهر تهران

همان طور که پیش تر ذکر گردید، نقشه محوری نوعی ابزار بازنمایی کننده ساختار چیدمانی فضاهای باز شهری است. از این روی لازم است به منظور ترسیم خطوط محوری یک بافت شهری، از نقشه‌ای که بلوک‌های ساختمانی و محدوده معابر، خیابان‌ها، و فضاهای باز همگانی را مشخص کرده، نقشه پایه باشد. نقشه محوری کلان شهر تهران از حداقل تعداد «خطوط محوری» (طولانی‌ترین خط دسترسی و دید در یک فضای شهری) که تمامی فضاهای شهر تهران و روابطشان را پوشش می‌دهد، تشکیل شده است.

99. Data Base

100. Global Integration Map

لازم به تأکید است که، تهیه نقشه محوری کلان شهر تهران، به صورتی که تمامی فضاهای شهری از سطح کلان تا خرد را پوشش دهد، با توجه به وسعت بسیار زیاد آن از دستاوردهای این پژوهش به حساب می‌آید. به طوری که این نقشه کاربرد یک «پایگاه اطلاعاتی»^{۹۹} را برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی و عملیاتی آتی خواهد داشت.

۳.۱.۲. توصیف ویژگی‌های نقشه هم‌پیوندی کلی^{۱۰۰} از

وضعیت استخوان‌بندی فضایی موجود شهر تهران

تحلیل «نقشه محوری» شهر تهران به کمک شاخص «هم‌پیوندی» به دو صورت گرافیکی و عددی قابل بازنمایی

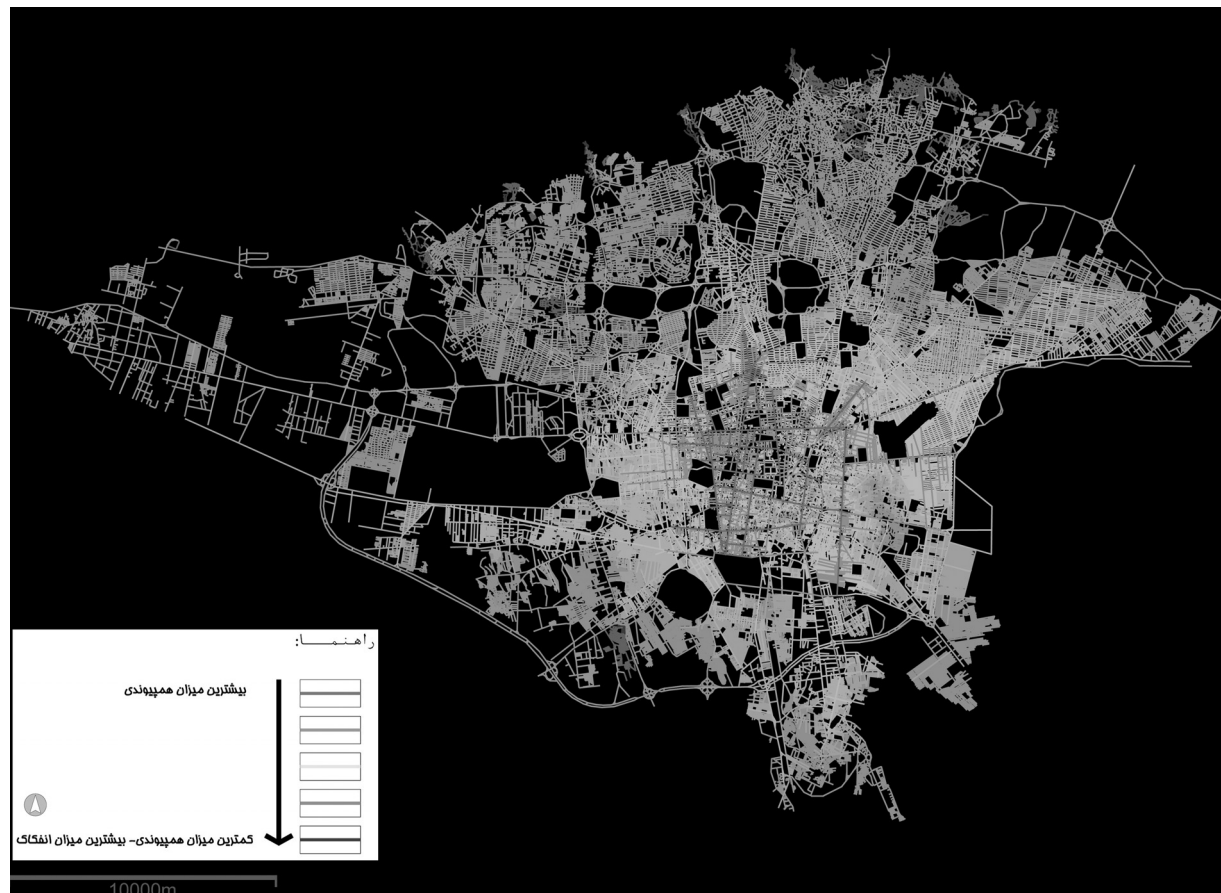


ت ۷. نقشه خطوط محوری (Axial Map) سازمان فضایی موجود شهر تهران، مأخذ: مهندسان مشاور نقش پیراوش، نگارنده، ۱۳۸۷.

شهر تهران (که عمدتاً با رنگ‌های قرمز و نارنجی در نقشه تحلیل هم‌پیوندی کلی شهر تهران نشان داده شده است) عمدتاً در پهنه میانی شهر تهران شکل گرفته است. علاوه بر آن برخی محورهای با هم‌پیوندی بالا در راستای شمالی-جنوبی و شرقی-غربی از پهنه میانی به دیگر مناطق شهر منشعب شده است. لذا فرم اصلی ساختار فضایی شهر تهران به صورت «تک‌هسته مرکزی» و «محورهای شعاعی» منشعب از آن است.

خیابان آزادی، خیابان انقلاب، و خیابان دماوند، محور اصلی شرقی-غربی ساختار فضایی شهر تهران را تشکیل داده است. از طرف دیگر، خیابان ولی عصر اصلی‌ترین محور شمالی-جنوبی

است. تصویر زیر نمایش گرافیکی حاصل از تحلیل شاخص «هم‌پیوندی کلی» از وضعیت استخوان‌بندی موجود فضاهای شهر تهران است. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، هم‌پیوندی کلی یک سیستم شهری بیان‌کننده ساختار فضایی (استخوان‌بندی فضایی) آن است. از این روی می‌توان در این تصویر ساختار اصلی فضایی شهر تهران را به صورت گرافیکی مشاهده کرد. در این تصویر با تغییر رنگ از قرمز به سمت آبی از میزان هم‌پیوندی فضاهای شهری با کل سیستم، کاسته می‌شود. فضاهای شهر تهران را می‌توان از هم‌پیوندترین (به رنگ قرمز) تا منفک‌ترین آنها (به رنگ آبی) مرتبه‌بندی کرد. هم‌پیوندترین فضاها در کل

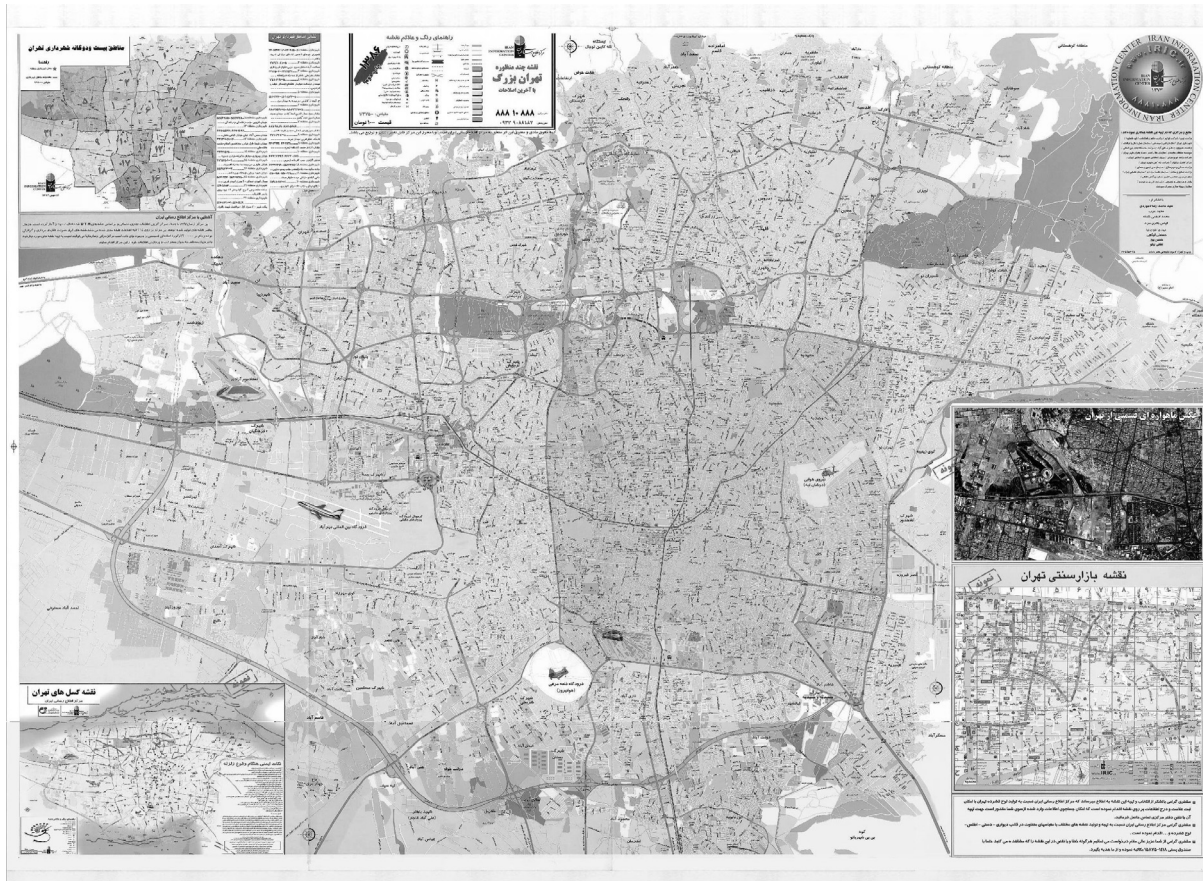


ت ۸. نقشه هم‌پیوندی کلی (Global Integration Map) استخوان‌بندی فضایی موجود شهر تهران، مأخذ: همان.

و تاریخی شهر تهران نظیر خیابان‌های جمهوری اسلامی، امام‌خیمینی، ۱۵ خرداد، مولوی، شوش، طالقانی، کشاورز، کریم‌خان زند، فاطمی، مطهری، و... به دلیل ارتباطشان با دیگر محوره‌های شرقی- غربی و شمالی- جنوبی مذکور، مرکز شهر تهران را به گستره‌ای هم‌پیوندی با کل شهر تبدیل کرده است. همان‌طور که در نقشه هم‌پیوندی کلی شهر تهران نمایش داده شده است، محدوده مرکزی و تاریخی شهر تهران به همراه دیگر محوره‌های شرقی- غربی و شمالی- جنوبی منشعب از آن، که عمدتاً در پیرامون محور انقلاب و آزادی شکل گرفته‌اند، «هسته هم‌پیوندی شهر تهران» شناخته شده است.

این ساختار است. فضاها و معابر تاریخی و ارزشمند شهر عمدتاً در هسته مرکزی شهر تهران و در ارتباط با محوره‌های اصلی ساختار فضایی شهر هستند. خیابان‌هایی نظیر ولی عصر، ۱۷ شهریور، کارگر، فردوسی، فلسطین، و... از جمله معابر تاریخی و مهم شهر تهران هستند و در ساختار فضایی شهر تهران نیز از هم‌پیوندترین فضاها شناخته شده‌اند.

از طرف دیگر، معابر اصلی موجود در محدوده تاریخی شهر تهران در زمان ناصری، در نقشه هم‌پیوندی کلی شهر تهران، به صورت فضاهایی با هم‌پیوندی بالا مشخص شده است. محوره‌های شرقی - غربی اصلی موجود در محدوده مرکزی



ت ۹. نقشه وضع موجود شهر تهران سال ۱۳۸۷.

۳.۱.۳. تحلیل نقشه هم‌پیوندی کلی از وضعیت

استخوان‌بندی فضایی موجود شهر تهران

همان‌طور که از نقشه هم‌پیوندی کلی شهر تهران استنباط می‌شود، هر آنچه که از محدوده مرکزی شهر تهران و یا همان هسته هم‌پیوندی شهر (که عمدتاً با خطوط قرمز و نارنجی نشان داده شده است) فاصله گرفته شود، بر میانگین عمق فضاها (تعداد فضاها و واسط در راه رسیدن از یک فضا به فضای دیگر) افزوده شده و از میزان هم‌پیوندی کلی فضاها در ارتباط با فضاهای کل شهر کاسته گردیده است. بنا بر این همان‌طور که در تصویر قابل مشاهده است، رنگ خطوط موجود در نقشه، که نشان‌دهنده میزان هم‌پیوندی فضاها و شهر است، به سمت رنگ‌های زرد، سبز و آبی گرایش یافته است. به طوری که مناطق شمالی و جنوبی شهر تهران (مناطق ۱، ۲، ۳، ۵، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۲) بیشترین گستره فضاها با درجه هم‌پیوندی پایین را نسبت به دیگر فضاها و شهر تهران، در بر گرفته‌اند. در این مناطق خطوط با رنگ‌های سبز و آبی بیشتر از مناطق دیگر شهر دیده می‌شود و این به معنای آن است که فضاها و شهر این مناطق هم‌پیوندی کمتری با ساختار اصلی شهر تهران دارند و درجه «انفکاک» آنها با دیگر بخش‌های شهر بیشتر بوده است. موقعیت جغرافیایی قرارگیری این مناطق درون شهر، ضعف در اتصال این مناطق با محورهای هم‌پیوند و اصلی ساختار فضایی شهر، مورفولوژی بافت شهری این مناطق که عمدتاً ارگانیک و هماهنگ با نظم طبیعی زمین و حاشیه‌ای است، از جمله دلایل منفک شدن این مناطق از ساختار فضایی اصلی شهر است.

برخی از محورهای موجود در شهر، به دلیل مورفولوژی و موقعیت قرارگیری آن درون بافت شهری، در طول مسیر خود میزان هم‌پیوندی مشابهی در میان فضاها و شهر آن دارند. می‌توان از آن جمله به محورهای انقلاب، آزادی، ۱۷ شهریور، و... اشاره داشت. در مقابل برخی از محورهای موجود در شهر

فضاهایی شهری با درجات مختلف هم‌پیوندی در طول مسیر خود دارند. به طور مثال وضعیت هم‌پیوندی محور ولی عصر که از شمال تا جنوب شهر امتداد دارد، به دلایل موقعیت قرارگیری، مورفولوژی بافت شهری، تغییر جهت، چرخش محور، اتصال آن با دیگر محورهای با درجه هم‌پیوندی بالا، و... در بخش‌های مختلف آن متفاوت است و حال‌وهوا و سکانس‌های مختلفی دارد. به طوری که میزان هم‌پیوندی محور ولی عصر حد فاصل بزرگراه رسالت تا میدان راه آهن تغییر محسوس کرده است و جزء هسته هم‌پیوندی و ساختار اصلی شهر تهران محسوب می‌شود. از این جمله فضاها و شهر می‌توان به محور شریعتی، ستارخان، شهید بهشتی، و... اشاره داشت.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بزرگراه‌ها و شریان‌های اصلی عبور و مرور عمدتاً میزان هم‌پیوندی بالایی ندارند و نقش کم‌رنگی در هسته هم‌پیوندی شهر ایفا کرده‌اند. از این روی نتیجه می‌شود هم‌پیوندترین فضاها، یعنی ساختار اصلی فضایی شهر تهران، عمدتاً متشکل از معابر و خیابان‌های شهری است که علاوه بر نقش عبور و مرور، میزان ارتباط و اتصال بیشتری با بافت شهری پیرامون خود دارند و بستر مناسبی برای وقوع فعالیت‌ها و رفتارهای اجتماعی هستند. بزرگراه‌ها و محورهای شریانی، به دلیل محدودیت در ارتباط و اتصال فضایی با بافت‌های شهری، میزان هم‌پیوندی کمتر و یا درجه انفکاک بیشتری دارند و در ساختار فضایی شهر حضورشان کم‌اثر است.

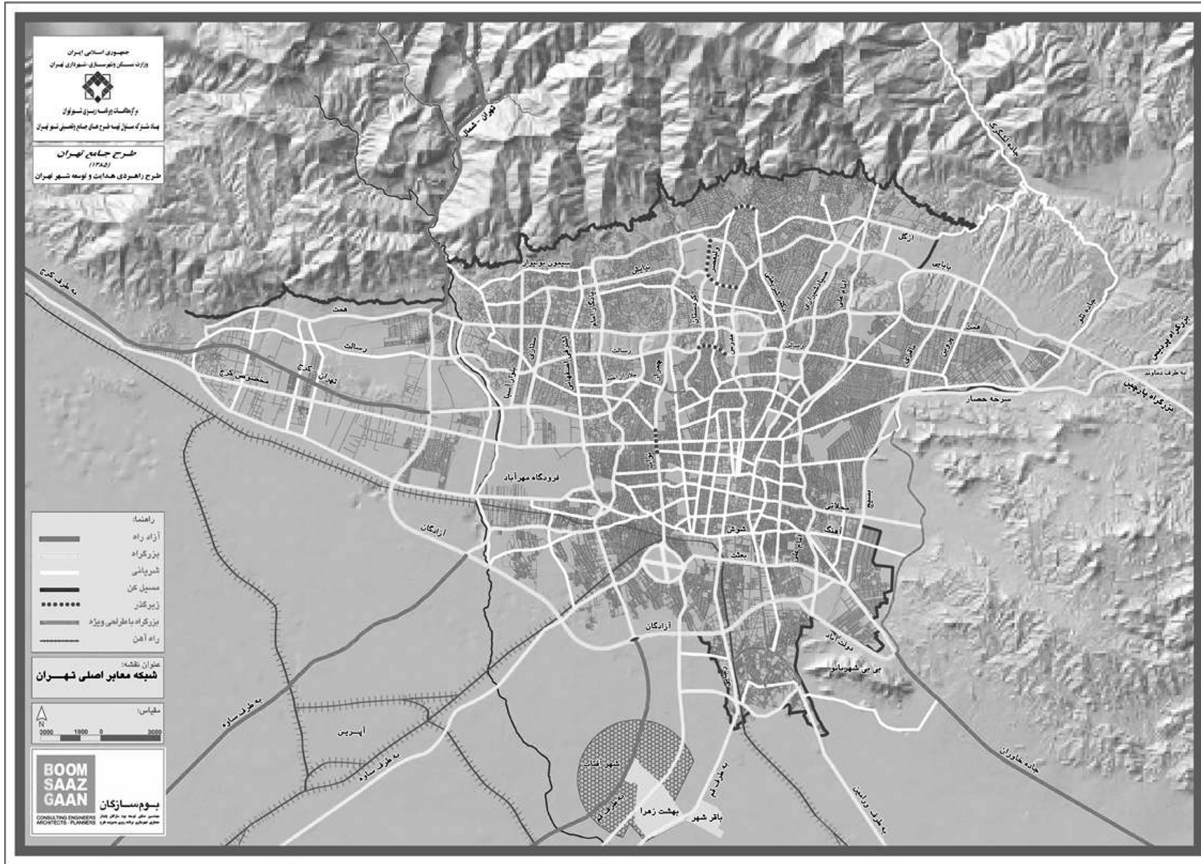
Attribute	Minimum	Average	Maximum
Connectivity	0	2.77158	180
Control	0.00555556	1	68.0017
Controllability	0.00552486	0.195664	0.857143
Drawing Layer	0	0.0839717	3
Entropy	1	4.5845	5.07377
Harmonic Mean Depth	1.66667	15.0553	78.5967
Integration [HH]	0.246095	0.794938	1.30764
Integration [P-value]	0.246095	0.794938	1.30764
Integration [Tekl]	0.315465	0.397727	0.413455
Intensity	0.0964769	0.270495	3
Line Length	0.217093	125.679	16178
Mean Depth	1.33333	19.1367	53.3973
Node Count	4	69785.3	70005
RA	0.000295185	0.00103151	1
RA [Penn]	0	0.670371	0.783608
RRA	0.764735	1.34771	4.06346

ت ۱۰. مقادیر کمی شاخص‌های تحلیل چیدمان فضا از وضعیت استخوان‌بندی فضایی موجود شهر تهران، مأخذ: همان.

۲.۳. بررسی شاخص هم‌پیوندی استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح جامع شهر تهران

مطابق گفتار پیشین، تحلیل «چیدمان فضا»، علاوه بر توصیف و تحلیل ویژگی‌های فضایی شهر، ابزاری مناسب برای ارزیابی طرح‌های پیشنهادی و توسعه شهری و پیش‌بینی اثرات آن بر ساختار فضایی شهر است. از این روی امکان دارد که طرح جامع جدید شهر تهران (سال ۱۳۸۵) نیز از منظر شاخص هم‌پیوندی بررسی و ارزیابی شود و اثرات تصمیمات و تحولات پیشنهادی توسعه شهری بر ساختار فضایی کنونی شهر پیش‌بینی شود و از طرفی میزان اثربخشی و درصد تحقق ایده‌های اصلی توسعه نیز بررسی شود. این روش امکان مشاهده اثرات تغییرات و تحولات

پیشنهادی طرح‌های توسعه شهری را، قبل از صرف بودجه‌های کلان و تحقق در دنیای واقعیت، برای مدیران و مسئولان شهری فراهم می‌آورد. لذا مسئولین شهری با منظری روشن و نقاط ابهام کمتر، میزان خطرپذیری تصمیمات خود را کاهش می‌دهند. در مقایسه میان نقشه هم‌پیوندی استخوان‌بندی فضایی شهر تهران در وضعیت موجود و پیشنهادی، باید به این نکته اشاره داشت که، با وجود پیشنهادات مطرح شده در بهبود وضعیت سازمان فضایی شهر تهران و هدایت تحولات عملکردی و کالبدی کلان شهر، تحلیل گرافیکی حاصل از روش «چیدمان فضا»، تحولات شاخص و محسوسی در راستای ارتقای میزان هم‌پیوندی و ایجاد یکپارچگی دریافت‌های شهری، نشان نمی‌دهد.



ت ۱۱. نقشه شبکه معابر اصلی پیشنهادی شهر تهران، طرح جامع جدید تهران، ۱۳۸۵.

در این پژوهش «نقشهٔ تحلیلی هم‌پیوندی کلی استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح جامع جدید شهر تهران» تدوین و مطرح شده و این نقشه پایگاه اطلاعاتی مناسب و لازمی برای انجام پژوهش‌های تحقیقاتی مستقل و معتبر، به منظور بررسی تأثیرات ناشی از پیشنهادات طرح جامع جدید از منظر جنبه‌های گوناگون (بخش‌های کاربرد و سودمندی تحلیل هم‌پیوندی و نتیجه‌گیری در همین پژوهش)، در اختیار پژوهشگران و محققین مرتبط قرار داده شده است.

Attribute	Minimum	Average	Maximum
Connectivity	0	2.7656	180
Control	0.00555556	1	68.0238
Controllability	0.00552486	0.196732	0.857143
Drawing Layer	0	0.105637	7
Entropy	1	4.58249	5.07377
Harmonic Mean Depth	1.66667	12.9046	62.0594
Integration [HH]	0.246095	0.793158	1.3035
Integration [P-value]	0.246095	0.793158	1.3035
Integration [Tekl]	0.315465	0.397713	0.792481
Intensity	0.0966116	0.270089	5.28771
Line Length	0.217093	126.51	16178
Mean Depth	1.33333	19.1399	53.4064
Node Count	4	69835.3	70060
RA	0.000295916	0.00105447	1
RA [Penn]	0	0.667569	0.784397
RRA	0.767166	1.34789	4.06346



ت ۱۲. (پایین) نقشهٔ هم‌پیوندی کلی (Global Integration Map) استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح جامع شهر تهران، مأخذ: همان.

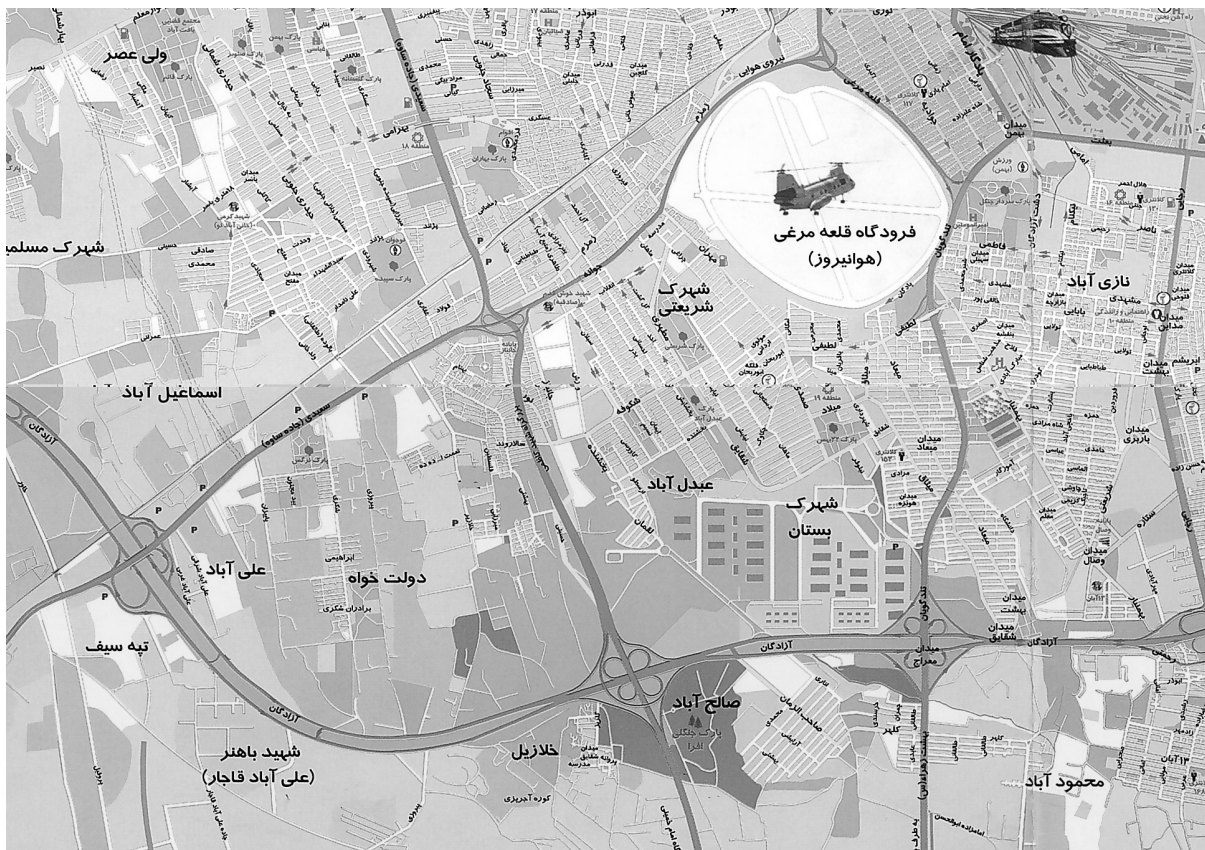
ت ۱۳. (بالا) مقادیر کمی شاخص‌های تحلیل چیدمان فضا از وضعیت استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح جامع شهر تهران، مهندسان مشاور نقش پیراوش، نگارنده، ۱۳۸۷

۴. به کارگیری شاخص هم پیوندی در بازشناسی استخوان بندی فضایی موجود و پیشنهادی طرح تفصیلی مناطق شهر تهران

هر تغییر در چگونگی «چیدمان فضا»های شهری در هر یک از مناطق بر هم پیوندی و ساختار فضایی کلی شهر تهران تأثیر گذار است. بنا بر این هماهنگی و ارزیابی انطباق پیشنهادات طرح های تفصیلی مناطق شهر تهران (شامل ۲۲ منطقه) با ایده ها و راهبردهای کلی توسعه شهر تهران در طرح جامع جدید، با استفاده از این روش، امکان پذیر خواهد بود. به کمک روش تحلیل «چیدمان فضا» امکان آشنایی با وضعیت هم پیوندی فضاهای شهری مناطق شهر تهران به صورت یک

۱۰۱. طرح تفصیلی پیشنهادی منطقه ۱۹ شهرداری تهران توسط مهندسان مشاور نقش پیراوش تهیه گردیده است.

کل واحد فراهم می گردد. شناخت امکانات و محدودیت های فضایی منطقه، به منظور طرح پیشنهادات و راهکارهای کارآمد، از جمله ضروریات طراحی است. این روش، با مدل سازی فضایی منطقه، کارشناسان تهیه طرح های تفصیلی و مدیران شهری را، در پیش بینی اثرات و مشاهده نتایج تصمیمات و طرح های پیشنهادی خود، یاری خواهد رساند. از این روی، سازمان فضایی وضع موجود و طرح تفصیلی پیشنهادی منطقه ۱۹ در جنوب شهر تهران (نمونه مطالعاتی) از منظر شاخص هم پیوندی تحلیل و بررسی شده است.



ت ۱۴. نقشه وضع موجود شهر تهران سال ۱۳۸۷.

این امر باعث بروز ویژگی‌های متفاوتی، در بخش‌های مختلف منطقه از منظر «شاخص هم‌پیوندی»، گردیده است. ساختار فضایی منطقه ۱۹ در نیمه شرقی، از لحاظ میزان هم‌پیوندی کلی در میان فضاهای شهری، تعادل و انسجام بیشتری نسبت به نیمه غربی آن دارد.

همان‌طور که در تصویر قابل مشاهده است، فضاهای شهری با رنگ‌های آبی و سبز، بخش عمده‌ای از نیمه غربی منطقه را شامل شده است، که این امر نشان از وجود بافت‌های شهری «منفک شده»^{۱۰۲} و در انزوا قرار گرفته نسبت به دیگر فضاهای شهری منطقه است.

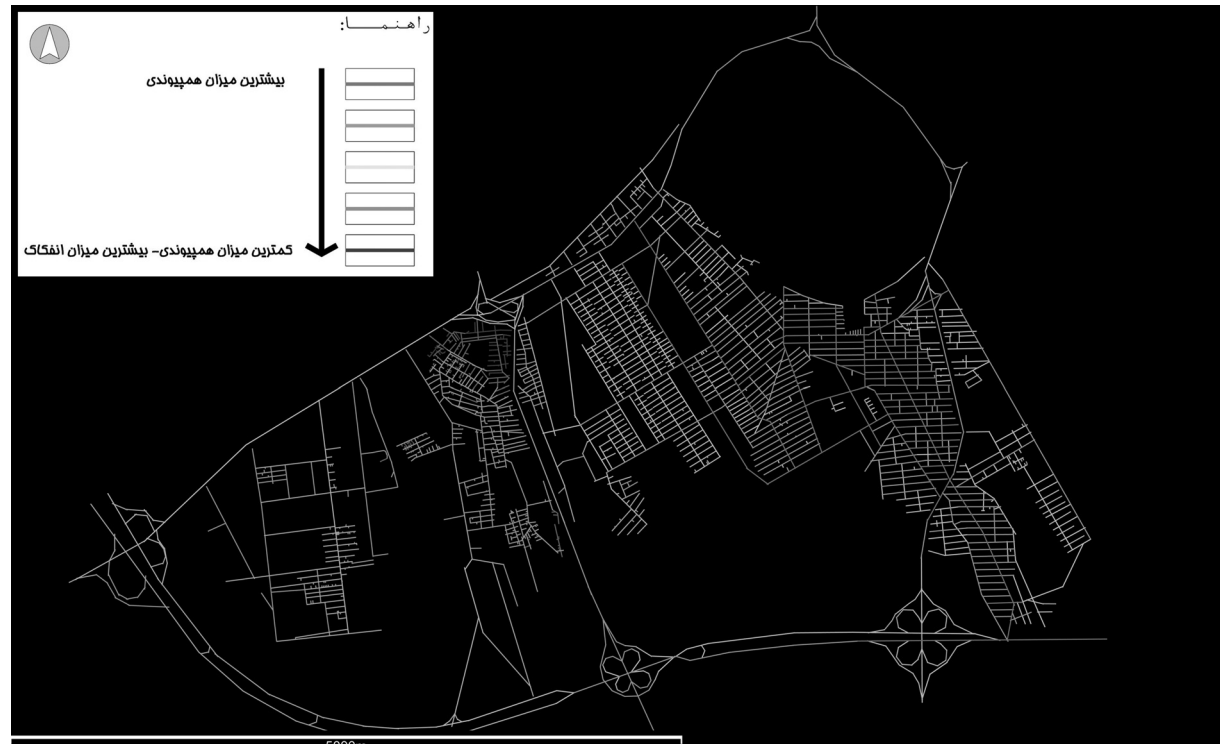
از این‌رو منطقه ۱۹، یکی از مناطقی است که، از منظر «شاخص هم‌پیوندی» شرایط مطلوبی ندارد و مشکل فقدان انسجام و هم‌پیوندی فضایی در ساختار فضایی کلی آن دیده می‌شود.

102. Segregated

۴.۱. معرفی و تحلیل نقشه هم‌پیوندی کلی استخوان‌بندی فضایی وضع موجود منطقه ۱۹ شهرداری تهران

تصویر «ت ۱۴» وضعیت «هم‌پیوندی کلی استخوان‌بندی موجود منطقه ۱۹ شهرداری تهران» را نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بزرگراه‌های تندگویان و شهید کاظمی در درون منطقه ساختار فضایی منطقه را چند تکه کرده است.

Attribute	Minimum	Average	Maximum
Connectivity	0	2.89264	49
Entropy	3.77484	4.53436	4.7382
Harmonic Mean Depth	5.07843	13.2892	22.4501
Integration [HH]	0.297202	0.523835	0.728047
Integration [P-value]	0.297202	0.523835	0.728047
Integration [T ekl]	0.344721	0.363661	0.376591
Intensify	0.175807	0.298396	0.414903
Line Length	3.23713	167.175	2228.1
Mean Depth	11.927	16.8131	27.7676
Node Count	1481	1481	1481
RA	0.0147762	0.0213835	0.0361968
RA [Penn]	0.314305	0.527415	0.659117
RAA	1.37354	1.98772	3.36471
Relativised Entropy	3.86281	6.20368	7.82111
Total Depth	17652	24883.4	41096



ت ۱۵. (پایین) نقشه هم‌پیوندی کلی (Global Integration Map) استخوان‌بندی فضایی موجود منطقه ۱۹ شهر تهران، مأخذ: همان.

ت ۱۶. (بالا) مقادیر کمی شاخص‌های تحلیل «چیدمان فضا» از وضعیت استخوان‌بندی فضایی موجود منطقه ۱۹ شهر تهران، مأخذ: همان.

۲.۴. بررسی شاخص هم‌پیوندی استخوانبندی فضایی پیشنهادی طرح تفصیلی منطقه ۱۹ شهر تهران

در این بخش با ترسیم نقشه محوری از طرح تفصیلی پیشنهادی منطقه ۱۹، ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات و تحولات فضایی پیشنهادی و تاثیر آن بر دیگر شاخص‌های اجتماعی، در نظر است.

تصویر «ت ۱۸» نقشه تحلیل «شاخص هم‌پیوندی کلی» طرح تفصیلی پیشنهادی منطقه ۱۹ شهرداری تهران است. همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌شود، با اعمال تغییرات و پیشنهادات به منظور توسعه فضایی نیمه غربی منطقه ۱۹، ساختار فضایی این بخش از منطقه تکامل یافته است و امکان اتصال و پیوند فضایی دو نیمه شرقی و غربی منطقه فراهم گردیده است. پس می‌توان امتداد و پیوند عناصر اصلی ساختار فضایی منطقه در نیمه شرقی را درون نیمه غربی منطقه مشاهده کرد. این امر به یکپارچگی و انسجام ساختار فضایی منطقه کمک کرده است. بنا بر این با تکامل عناصر ساختار فضایی منطقه در نیمه غربی، میزان هم‌پیوندی فضاهای شهری این بخش از منطقه با دیگر فضاهای شهری منطقه ارتقا یافته و باعث ایجاد ارتباطات فضایی بیشتر با دیگر بخش‌های منطقه شده است.



۱۰۳. پهنه مذکور از جمله ریزپهنه‌های تعریف شده در طرح‌های جامع و تفصیلی شهر تهران است.

ت ۱۷. نقشه طرح تفصیلی پیشنهادی منطقه ۱۹ شهر تهران، مأخذ: همان.

در مقابل می‌توان به پهنه‌هایی از سطح منطقه اشاره داشت که، میانگین هم‌پیوندی پایینی دارد. از آن جمله می‌توان به پهنه‌ای در جنوب تقاطع بزرگراه‌های شهید کاظمی و جوانه، واقع در غرب بزرگراه شهید کاظمی اشاره داشت. این بخش از منطقه، در وضعیت موجود نیز، چنین شرایط مشابهی از نظر میزان هم‌پیوندی دارد. در طرح تفصیلی منطقه ۱۹، این بخش به پهنه‌ای مسکونی با تراکم متوسط (مسکونی سه تا چهار طبقه: R122)^{۱۰۳} اختصاص داده شده است. با ویژگی سکوتی این محدوده و نیاز آن به رعایت سلسله‌مراتب فضایی و حفظ حریم فضاهای عمومی و خصوصی و پرهیز از اغتشاش و تراکم بیش از اندازه حضور افراد غریبه در محلات مسکونی، میزان پایین هم‌پیوندی این بخش از منطقه توجیه می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری

دیدگاه شهرسازان به شهر در سال‌های نه‌چندان دور، در مفاهیم فضای شهری و برخوردی «ایستا و محلی» با آن، دچار مشکل بوده است. جنبش «چیدمان فضا»، با توجه به نتایج مباحث مطرح شده، بر آن اعتقاد است که امروزه شهرسازان نیاز به جایگزینی مفاهیم گذشته با مفاهیمی دارند که ماهیتی «دینامیک و کلی» دارند. مفاهیم مذکور با مدل‌سازی ترتیب چیدمانی از فضا، که هم تجسم پیچیدگی‌های فرم شهری و هم استفاده از این تحلیل را در طراحی فراهم آورده است، قابل حصول است.

همان‌طور که در این نوشتار اشاره شده است، فضاهای شهری و معماری بر اساس منطقی ساختاری و تعریف رابطه‌ای متقابل میان «پیکربندی فضایی» و «ساخت اجتماعی» شکل گرفته است. بر این اساس هر گونه دخالت و تغییر در چگونگی چیدمان فضاها در کنار یکدیگر، پیکربندی فضایی کل آن سیستم را دچار تغییر می‌کند و اثرات محسوسی را بر ساختار

را بر اساس تعریف ارتباطی معنی‌دار، میان شاخص‌های فضایی و شاخص‌های اجتماعی، پیش‌بینی کنند. از این مدل می‌توان در فرایند طراحی شهری بهره جست و رابطه‌ای تعاملی با آن بر قرار ساخت.

برای آزمون فرضیه‌های اجتماعی- فضایی و یا برای ساخت مدل‌هایی که «تأثیر اجتماعی» یک طرح استقرار یا استخوان‌بندی فضایی خاص را پیش‌بینی کند، می‌توان از بررسی رابطه میان شاخص‌های فضایی نظیر هم‌پیوندی، کنترل، ارتباط، و غیره و «شاخص اجتماعی» استفاده کرد. چنین شاخص‌هایی می‌تواند شامل میزان جرایم، حجم ترافیک، میزان رضایتمندی ساکنین، حجم گردش مالی، قیمت اراضی و اجاره بنا، و غیره باشد.

فضایی سیستم مورد نظر در پی خواهد داشت. تحولات ساختار فضایی شهر، از آنجا که در تعامل با ساختار اجتماعی آن تعریف گردیده است، زمینه‌ساز تحولات عملکردی و رفتاری افراد جامعه نیز هست. بر این اساس تحلیل پیکربندی (ترتیب فضایی) شهر با استفاده از روش «چیدمان فضا» متخصصان طراحی شهری را قادر به ایجاد مدلی می‌کند که، رفتار افراد در فضاهای شهری

Attribute	Minimum	Average	Maximum
Connectivity	0	3.23396	48
Entropy	3.56262	3.97555	4.48109
Harmonic Mean Depth	4.48939	12.5427	35.148
Integration [H]	0.43483	0.7933	1.24763
Integration [P-value]	0.43483	0.7933	1.24763
Integration [T ekl]	0.358117	0.379716	0.398986
Intensity	0.211558	0.388857	0.574299
Line Length	0.0137634	185.91	2018.44
Mean Depth	7.45815	11.5794	19.5299
Node Count	1590	1590	1590
RA	0.00813369	0.0133242	0.0233374
RA [Penn]	0.381824	0.536556	0.65879
RAA	0.801522	1.31302	2.29975
Relativised Entropy	3.01962	3.68104	4.53958
Total Depth	11851	18399.7	31033



ت ۱۸. (پایین) نقشه هم‌پیوندی کلی (Global Integration Map) استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح تفصیلی منطقه ۱۹ شهر تهران، مأخذ: همان. ت ۱۹. (بالا) مقادیر کمی شاخص‌های تحلیل «چیدمان فضا» از وضعیت استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی طرح تفصیلی منطقه ۱۹ شهر تهران، مأخذ: همان.

مطالعه «شاخص هم‌پیوندی» میزان جریان حرکت پیاده درون فضاهای شهری را به‌خوبی پیش‌بینی می‌کند. بر اساس این واقعیت، مناقشه نظری جالبی، در خصوص اینکه آیا نوع استخوان‌بندی فضا موجب تولید فعالیت‌ها می‌شود و یا اینکه جاذبه مغازه‌ها و دیگر کاربری‌ها علت اصلی هستند، آغاز شده است. به طور کلی نواحی سرزنده و آرام شهری در طول خطوط نقشه‌های «هم‌پیوندی» و «افتراق (تفکیک)» قابل تشخیص است. در واقع، قلب عملکردی شهر همان‌گونه که انتظار می‌رود، دارای بالاترین درجه هم‌پیوندی کلی است. بالاترین درجه هم‌پیوندی بالاترین میزان فعالیت را موجب می‌شود. استعداد مغازه‌داران و تشخیص آنها سبب می‌گردد تا آنها محل واحد تجاری خود را در خطوطی با هم‌پیوندی کلی بالا قرار دهند، یعنی در جایی که در مسیر «حرکت طبیعی» افراد قرار دارد و تراکم حرکت در آنها بالا است.

یکی از مفاهیم دیگری که می‌توان با استفاده از روش «چیدمان فضا» و «شاخص هم‌پیوندی» نتیجه گرفت، میزان ایزوله شدن بافت‌های شهری است. در بافت‌های مدرن شهرهای امروزی نظیر تهران تفاوت میزان هم‌پیوندترین فضاها با منفک‌ترین فضاها بسیار زیاد است و در نتیجه سیستم شهری بافت‌هایی ایزوله و جدا افتاده از ساختار اصلی شهر دارد. در این‌گونه بافت‌های شهری رابطه متقابل میان ساکنان و افراد غریبه کاسته می‌شود، به نوعی که احساس ایزوله بودن در آنها پدید می‌آید. در نتیجه چنین فرایندی، بافت‌های درونی به لحاظ فرم کالبدی، اجتماعی، و فرهنگی به سوی نابودی می‌گرایند.

به کارگیری روش «چیدمان فضا» در مطالعه استخوان‌بندی فضایی کلان شهر تهران، حاکی از وجود امکانات و محدودیت‌های قابل توجهی در استفاده هر چه بیشتر از این روش، به منظور تهیه اسناد توسعه شهری و به‌خصوص طراحی شهری، است. بدیهی است با تامین شرایط و امکانات

مناسب می‌توان از این روش در پیشبرد اهداف مرتبط با مباحث شهرسازی و معماری استفاده کرد. برخی از امکانات استفاده از روش «چیدمان فضا» حاصل از پژوهش حاضر به شرح زیر است:

شناسایی و بررسی «ساختار فضایی» موجود شهر تهران برای مطالعه پیرامون تحولات و گرایش‌ها حاکم بر توسعه شهری.

شناسایی و بررسی محدوده‌هایی با اهمیت راهبردی در شهر تهران به منظور کیفیت‌بخشی به موضوعات مرتبط با طراحی شهری راهبردی.

شناسایی محدوده‌هایی از شهر تهران با تراکم بالای سواره و پیاده و بررسی میزان همبستگی میان «شاخص هم‌پیوندی» و تراکم حرکت در فضاهای شهری.

شناسایی محورهای فعالیتی و کریدورهای اصلی دید در شهر تهران به کمک تعریف ارتباطی معنی دار میان مفاهیم پیکربندی فضایی و شاخص‌های اجتماعی در فضاهای شهری تهران.

شناسایی پهنه‌ها و گستره‌هایی از شهر تهران که تعداد بیشتری از افراد و شهروندان تهرانی دیده‌اند و بیشتر از سایر مناطق در معرض دید واقع می‌شوند.

شناسایی پهنه‌هایی از شهر تهران که، به دلیل تراکم بالای حضور افراد در آنها، امکان دیده شدن مناظر شهری پیرامونی از آن مناطق بیشتر است.

مکان‌یابی مناطقی از شهر تهران، که درجه اهمیت بالایی از لحاظ مباحث مرتبط با منظر شهری دارد و قلمداد این‌گونه مناطق به محدوده‌های دارای اولویت در ارتقای سطح کیفیت‌های طراحی شهری محیط.

امکان پیش‌بینی تأثیرات حاصل از تغییرات و تحولات فضایی پیشنهادی طرح‌های توسعه شهری (طرح‌های جامع و

ایران، به دلیل نوپایی این جنبش و تازگی طرح این گونه مباحث در کشورمان.

منابع و مأخذ

- عباس‌زادگان، مصطفی. «توضیح و معرفی روش چیدمان فضا و کاربرد آن»، *مجله مدیریت شهری*، ش ۹ (مرداد ۱۳۸۱)، ص ۶۴-۷۵.
- معماریان، غلامحسین. «نحو فضای معماری»، ص ۳۵ (پاییز و زمستان ۱۳۸۱)، ص ۷۵-۸۳.
- مهندسین مشاور نقش پیرواش (با مدیریت اجرایی و هماهنگی نگارنده)، «برنامه راهبردی طراحی شهری و مدیریت منظر شهری تهران»، ۱۳۸۷.
- هیلیر، بیل. «زبان مشترک فضا؛ نظری به کارکرد اجتماعی، اقتصادی، و زیست محیطی شهرها»، ترجمه حسن چیذری، کتاب شهرهای جدید ش ۵، تهران: انتشارات شرکت عمران شهرهای جدید، ۱۳۸۳، ص ۹-۴۱.
- Brown, Frank E. «Continuity and Change in Urban House, Developments in the Domestic Space Organization in Seventeenth_ Century London», in *Comparative Studies in Society and History*, vol. 28 (1986), pp. 558- 590.
- _____. «Comment on Chapman: Some Notes on the Application of Spatial Measures to Prehistoric Settlements» in *The Social Archaeology of Houses*, edited by R. Samson, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1996.
- Hanson, Julienne. *City of London Space and Role, Urban Design Group Quarterly*, Issue 48, October 1993.
- _____. *Order and Structure in Urban Design: The Plans For The Rebuilding of London After The Great Fire*, Ekistics, 1989.
- Hillier, Bill & Julienne Hanson. *The Social Logic of Space*, Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- Hillier, Bill. *Space is The Machine, A Configurational Theory Of Architecture*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- Hillier, Bill et al. «Natural Movement», in *Environment and Planning B*, vol. 20 , 1993, pp. 29- 66.
- Klarqvist, Bjorn. «Space Syntax Glossary», *Nordisk Arkitektur Forskning*, no 2 (1992).
- Orhun, D & B. Hillier & J. Hanson. «Spatial Types in traditional Turkish Houses», in *Environment and Planning B*, vol. 22 (No. 4), 1995, pp. 475- 498.

تفصیلی شهر تهران) بر پیکربندی و استخوان‌بندی فضایی کل شهر تهران.

امکان ساخت مدل‌هایی از شهر تهران، به منظور پیش‌بینی تأثیرات حاصل از استخوان‌بندی فضایی پیشنهادی شهر بر شاخص‌های اجتماعی و چگونگی وقوع رویدادها و رفتار افراد در فضاهای شهری تهران.

برخی از محدودیت‌هایی که پژوهشگر در حین استفاده از روش «چیدمان فضا» با آنها روبه‌رو بوده، و در صورت رفع می‌تواند سبب استفاده گسترده از این روش در مطالعات شهرسازی و معماری گردد، به قرار زیر است:

فقدان داده‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی مکمل به منظور مدل‌سازی روابط میان «شاخص‌های فضایی» و «شاخص‌های اجتماعی» حاکم بر فضاهای شهری از جمله محدودیت‌ها و مشکلات موجود در استفاده از روش «چیدمان فضا» به حساب می‌آید. از جمله داده‌ها و اطلاعات مرتبط با شاخص‌های اجتماعی می‌توان به حجم ترافیک سواره و پیاده در کلیه فضاهای شهری و معابر شهر تهران، میزان جرایم، میزان رضایت ساکنین، حجم گردش مالی، قیمت اراضی، قیمت اجاره بنا، و... اشاره داشت که نبود دسترسی به این گونه پایگاه‌های اطلاعاتی محدودیت‌هایی را در استفاده از این روش در حوزه‌های شهرسازی و فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری موجب شده است.

فقدان دسترسی به نقشه‌های پایه و به‌هنگام شده از وضعیت موجود شهر تهران، به منظور ترسیم «نقشه محوری» از فضاهای موجود شهر.

محدودیت در چگونگی ترسیم و انطباق «نقشه محوری» ترسیم شده از فضاهای شهر تهران با شرایط موجود و واقعی فضاها و معابر شهر، به دلیل وسعت زیاد کلان‌شهر تهران.

نبود کارشناسان و متخصصان آشنا به پایه‌های نظری، روش‌ها و نرم‌افزارهای مربوط به نظریه «چیدمان فضا» در

Peponis , John (ed). "A Theme Issue On Space Syntax",
Ekistics , vol. 56, no. 334/335 (1989).

_____. *Space, Culture and Urban Design in Late
Modernism and After*, *Ekistics*, 1989.

Steadman , J. P. *Architectural Morphology*, London: Poin
Limited, 1989.