

بازشناسی و تحلیل شکل‌گیری فرم کالبدی محلات زرگنده و دروس

نوید پاک‌نژاد* ، غلامرضا لطیفی**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۳

چکیده

تحلیل ساختار فضای شهری در گذر از دوره‌های زمانی مختلف و تحلیل ویژگی‌های بافت منجر به شناخت شکل‌گیری رفتار و الگوهای رفتاری در ساختار کالبدی می‌شود و این مسئله شرایطی را ایجاد می‌کند که برنامه‌ریزی برای بروز و ظهور الگوهای رفتاری متنوع بر پایه تحلیل فضایی فراهم گردد. چیدمان فضایی یکی از روش‌هایی است که در درک فضا و فرم کالبدی کاربرد دارد و به سبب تحلیل فضا و تأثیرگذاری فضا بر رفتار انسان در فضای شهری دارای اهمیت و جایگاه بالایی می‌باشد. پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است و ابتدا با انجام مطالعات کتابخانه‌ای (بررسی کتب، مقالات علمی و اسناد) به تبیین چارچوب نظری پرداخته شده است و سپس فرم کالبدی با نرم افزار *Depthmap* (که بر اساس مبانی تکنیک چیدمان فضا طراحی شده) تحلیل گردیده. هدف از تحقیق حاضر بررسی، مقایسه و تحلیل شکل‌گیری ساختار فضایی- کالبدی متفاوت این دو محله در دوره‌های زمانی مختلف و تأثیر آن بر الگوهای رفتاری است. از نتایج پژوهش حاضر آن است که ساختار شطرنجی و منظم (محله دروس) امکان دسترسی بیشتری به کاربری‌ها می‌دهد اما باعث پراکندگی کاربری‌ها و الگوهای رفتاری می‌شود. در بافت شطرنجی محلات دارای کاربری‌های متنوع هستند اما در بافت ارگانیک (محله زرگنده) نظام کالبدی انسجام بیشتری در این شکل‌گیری کاربری‌ها به وجود می‌آورد و این مسئله زمینه ساز شکل‌گیری الگوهای رفتاری متنوع و متعدد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: فرم کالبدی، چیدمان فضا، همپیوندی، الگوهای رفتاری، ریخت شناسی

* دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین (نویسنده مسئول).

navidpaknezhad@yahoo.com

latifi@atu.ac.ir

** دانشیار شهرسازی، دانشگاه علامه طباطبائی.

مقدمه

فضا که به عنوان بستری برای اجتماع و فرآیندهای اجتماعی محسوب می‌شود همواره مهم بوده است. فرم شهری و اجزای سازنده آن نیز در نظام کالبدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. کیفیت محیط فضایی - کالبدی (محیط عینی شهر) شامل استخوان بندی فضایی، سازمان کالبدی، جایگشت توده - فضا، مواد و مصالح ساخت و... از موضوعاتی است که در قالب فرم کالبدی از دیدگاه شهرسازی موضوعیت یافته و از طریق عناصر نظام کالبدی شناسایی و تعریف می‌شود. برای درک این نظام کالبدی که صرفاً نمی‌توان آن را از طریق دیدن درک کرد نیازمند راهکارهایی برای درک و فهم فضایی هستیم، چیدمان فضایی یکی از روش‌هایی است که دارای اهمیت و جایگاه بالایی در تحلیل و تأثیرگذاری فضا بر رفتار انسان در فضاهای شهری می‌باشد. ارزیابی مورفولوژی شهری به معنای طرح چیدمان و ترکیب بندی فرم شهری و همچنین فرآیندهای بهبود و ارتقای آن، به طراحان شهری در فهم الگوهای توسعه محلی و قرارگیری روندهای تحولات ساخت و ساز کمک می‌کند. چیدمان فضا بر این باور است که فضاهای واسط (به معنی فضاهای شهری میان مبدأ و مقصد) برای رسیدن از مبدأ به مقصد ارتباط مستقیمی با ساختار چیدمانی فضاهای شهری دارند (Hillier et al, 1993). تکنیک چیدمان فضا که بر اساس تحلیل ریاضی، گرافیکی توصیفی پیکره‌ای از ساختار شهری فراهم می‌کند و تلاش می‌کند تا رفتارهای انسانی و فعالیت‌های اجتماعی را از نقطه نظر پیکره بندی فضایی توضیح دهد. برای به کارگیری این روش لازم است از نرم افزار Depth map استفاده کرد.

مطالعات انجام شده در این زمینه نشان دهنده این موضوع می‌باشد که از لحاظ مورفولوژیک، سکونتگاه‌ها را می‌توان در قالب عناصر کلیدی متعددی شناسایی کرد. همچنین مطالعاتی نظیر تئوری کانزن^۱ (۱۹۶۰) بر خصوصیات و تفاوت زمانی عناصر

1. Canzen

مختلف مورفولوژیک و دوام آنها نیز تأکید کرده‌اند. برای انجام مطالعات دو محله دروس و زرگنده که واقع در منطقه ۳ شهر تهران هستند انتخاب شده‌اند. مرز جنوبی محله دروس منطقه بلوار شهرزاد و مرز شمالی آن کمی بالاتر از خیابان دولت (کلاهدوز) می‌باشد و از شرق خیابان پاسداران و از غرب به خیابان کی نژاد - که مرز بین قلهک و دروس است - منتهی می‌شود، محله زرگنده از شمال به اتوبان صدر، از جنوب به خیابان ظفر، از شرق به خیابان شریعتی و از غرب به اتوبان مدرس، می‌باشد. به علت آنکه در این پژوهش، مطالعات بر روی بافت کالبدی است و این دو محله هم از نظر بافت فرهنگی و اجتماعی تقریباً شبیه هستند، اما بافت کالبدی متفاوت دارند انتخاب شده‌اند. در تحقیق حاضر ابتدا با ارزیابی ساختار مورفولوژیک محلات، شکل‌گیری ساختار فضایی دو محله در دوره‌های مختلف مورد تحلیل قرار می‌گیرد و با تحلیل چیدمان فضایی سعی می‌شود که ضمن بررسی روند شکل‌گیری، تأثیر این ساختارهای فضایی متفاوت بر شکل‌گیری الگوهای رفتاری مورد تحلیل قرار گیرد هدف از این تحلیل در پژوهش حاضر نیز آن است که با استخراج تأثیر نظام کالبدی بر شکل‌گیری الگوهای رفتاری، زمینه برای استفاده از آن در برنامه ریزی و طراحی فضاهای شهری فراهم گردد.

روش شناسی تحقیق و معرفی محدوده مطالعاتی

نوع پژوهش در این مقاله، توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است و بدین منظور ابتدا با انجام مطالعات کتابخانه‌ای (بررسی کتب، مقالات علمی و اسناد) به تبیین چارچوب نظری پرداخته شده است. تصاویر هوایی از سال ۱۳۴۴ (به این دلیل این سال انتخاب شده چون مبدأ تصاویر هوایی موجود است) تا سال ۱۳۵۸ (پایان شکل‌گیری ساختار فیزیکی هر دو محله مورد مطالعه) تهیه شده و با نقشه‌ها در نرم افزار GIS تدقیق شده است و مراحل شکل‌گیری در دوره‌های زمانی مختلف مشخص گردید و به تحلیل ویژگی‌های

ساختار کالبدی مناطق شکل گرفته در دوره‌های زمانی مختلف با استفاده از نرم افزار Depthmap (که بر اساس تکنیک چیدمان فضا طراحی شده) پرداخته می‌شود و میزان همپیوندی که از مفاهیم اصلی در روش چیدمان فضایی است مورد ارزیابی و تحلیل قرار می‌گیرد. این روش مجموعه‌ای از نظریه و روش‌هایی است که به پدیدار شناسی فضا می‌پردازد و می‌توان از آن به عنوان یکی از مهمترین روش‌های ریخت شناسی فضا نام برد. پیکره بندی فضایی، به عنوان هسته اصلی تحلیل‌های فضایی مفهومی است که بر اساس تئوری‌های گراف بوجود آمده است. در این روش سیستم‌های فضایی نه بر اساس روش‌های معمول هندسی بلکه بر اساس توپولوژی فضایی آنها تحلیل می‌شوند.

مؤلفه‌های نحو فضا

نحو فضا دارای دو ابزار نمودار توجیهی و نرم افزار است. داده‌های مورد نیاز در هر دو روش از طریق تحلیل پلان‌ها به دست می‌آید. با این حال از آنجا که استفاده از نمودارهای توجیهی به تنهایی قابلیت ارائه اطلاعات مورد نیاز در راستای تحلیل فضا را ندارد (یا دچار خطا می‌باشد و یا برخی از جنبه‌های ساختاری فضا را در نظر نمی‌گیرد) نرم افزار نحو فضا با ارائه اطلاعات کمی و ترسیم نموداری، علاوه بر ارتقای دقت اطلاعات، برخی از مؤلفه‌ها را نیز به آن اضافه نموده و یا توسعه داده است (Turner, 2010). بنابر این در پژوهش حاضر با توجه به نمونه مورد مطالعه و همچنین رویکرد پژوهش که تأکید بر بررسی الگوهای رفتاری در فضاهای شهری است، از روش نرم افزاری Depth map بهره گرفته خواهد شد که به شاخص‌های مورد استفاده در ادامه اشاره گردیده است.

پیشینه تحقیق

در باب تحلیل و ارزیابی شکل‌گیری سازمان فضایی، پژوهش‌های متعددی توسط محققان از جنبه‌های متفاوت و با ابزارهای مختلف انجام گرفته است. در همین زمینه آذری و براتی (۱۳۹۶) به بررسی الگوهای جدایی فضایی در مراکز تاریخی شهری با رویکرد اجتماعی- فضایی پرداخته‌اند و در آن پژوهش دو نمونه موردی تهران شهری با مداخلات زیاد و گسترش بی رویه و کرمان شهری که مداخلات و گسترش کمتری نسبت به تهران دارد در دوره قبل از مدرنیسم و کنونی مورد بررسی واقع شده‌اند که نتایج نشان می‌دهند که فضاهای منزوی در مرکز شهر تهران در دوره کنونی به وجود آمده است و در شهر کرمان کنونی در مرکز تاریخی شهر فضاهای منزوی کمتری را شاهد هستیم.

در همین زمینه یزدانفر، موسوی و زرگردقیق (۱۳۸۸) در مطالعات خود در رابطه با محدوده تاریخی شهر تبریز و تأثیر خیابان کشی‌های دوره رضاخان و تأثرات شهرسازی شتابان در دو دوره تاریخی (۱۳۴۴ و ۱۳۸۷) با استفاده از تکنیک چیدمان فضایی به نتایج ارزشمندی رسیده‌اند. طبق نتایج به دست آمده از این پژوهش، خیابان کشی‌ها سبب کاهش میزان دسترسی یا همپیوندی مسیرهای قدیمی شهر شده‌اند.

در پژوهشی دیگر که توسط صادقی، قلعه نویی و مختارزاده (۱۳۹۱) در رابطه با تأثیر طرح‌های توسعه شهری معاصر بر ساختار فضایی هسته تاریخی شمال شهر اصفهان در چهار دوره تاریخی (سلجوقی، صفوی، پهلوی و پس از احیای میدان کهن) صورت گرفته، به نتایج مشابه رسیده‌اند.

در مطالعات خارجی شرکت مهندسی مشاور نحو فضا^۱ با تحلیل ارتباطات درون و بیرون محدوده المپیک (در بخش استنفورد لندن "۲۰۱۲") کمک کرد که احتمال این‌که پیادگان، دوچرخه سواران و رانندگان کدام مسیر را انتخاب می‌کنند مشخص

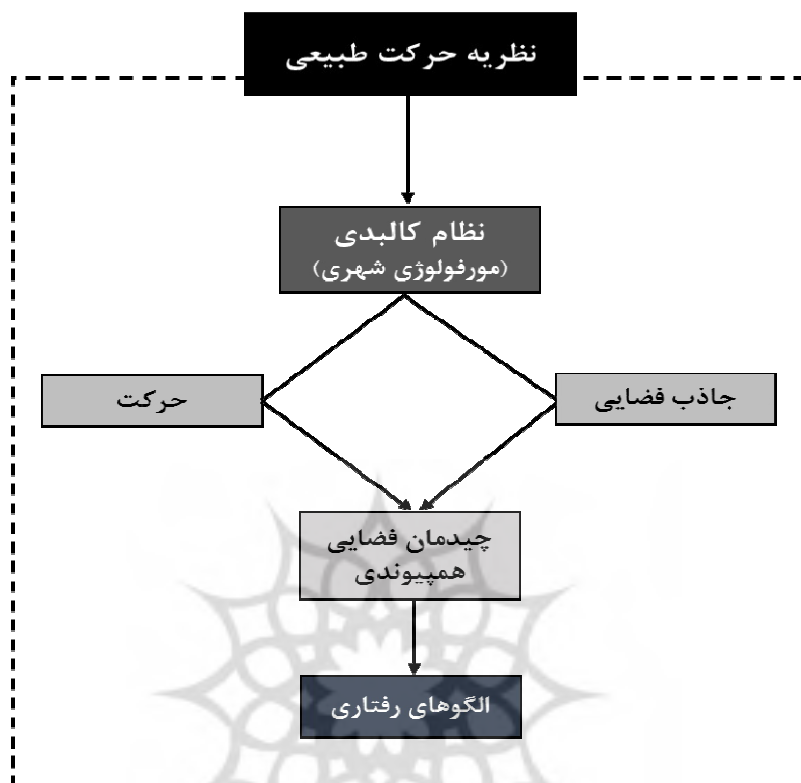
شود یا این که کدام پارک و فضای عمومی مورد اقبال بیشتری قرار می‌گیرد و مدیر شرکت "تیم استونر"^۱ درباره نقشه‌های تولیدی می‌نویسد (این نقشه‌ها ماهیت شهر لندن را به دست می‌دهد، مردم در فضاها حرکت و تعامل می‌کنند، داستان‌ها و تفکراتشان را به اشتراک می‌گذارند، ورزش می‌کنند، خلق و نوآوری می‌کنند) لذا یک شبکه اجتماعی و اقتصادی در خیابان‌ها و فضاها همگانی جریان دارد.

مبانی نظری

نظریه حرکت طبیعی

بیل هیلیر^۲ پژوهشگر انگلیسی، در نظریه خود به نام حرکت طبیعی^۳، به بررسی تأثیر پیکره بندی فضایی در شکل‌گیری الگوهای رفتاری و اجتماعی می‌پردازد. این تئوری، بر این عقیده است که در پیچیدگی شهر، ارتباط بین اجزا و عوامل سازنده شهر، نقش مهم‌تری نسبت به تک تک اجزا ایفا می‌کند (Hillier et al, 1993). در واقع هیلیر نظریه خود مبنی بر حرکت طبیعی را مطرح و در آن به تأثیر پیکره بندی فضایی بر حرکت عابر پیاده در سطح شهر می‌پردازد. او بیان می‌دارد که پیکره بندی فضایی خود به تنهایی مهم‌ترین عامل حرکت عابر پیاده در سطح شهر است (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹ به نقل از Hillier et al, 1993) اگر چه پیکره بندی فضایی^۴ می‌تواند بر جاذب فضایی^۵ و حرکت^۶ تأثیر بگذارد، اما از آنها تأثیر نمی‌پذیرد. ابتدا پیکره‌بندی فضایی، باعث ایجاد حرکت شده، سپس مکان‌یابی خرده فروشی و سایر کاربری‌ها برای بهره‌وری از این حرکت، منجر به جذب بیشتر عابرین و افزایش حرکت می‌شود (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹).

-
1. Tim Stonor
 2. Bill Hillier
 3. Natural Movement
 4. Configuration
 5. Attraction
 6. Movement



نمودار ۱- چارچوب مفهومی-نظری پژوهش، (مأخذ: نویسندگان)

جایگاه نظریه مورفولوژی شهری در فضای شهری

نظریه مورفولوژی شهری کانزن: کاربری اراضی، ساختار ساختمان‌ها، الگوی قطعات و الگوی خیابان را به عنوان عناصر اصلی مورفولوژی شهری معرفی می‌کند که در این میان الگوی شبکه خیابان‌ها از پراهمیت‌ترین عناصر محسوب می‌شود. کانزن بر تفاوت ثبات و ماندگاری این عناصر بسیار تأکید می‌کند. ساختمان‌ها و به ویژه کاربری‌هایی که در خود جای داده‌اند موقتی‌ترین این عناصر محسوب می‌شوند. الگوی قطعات و دانه بندی گرچه دوام بیشتری دارد اما در اثر فرآیندهای تجمیع قطعات کوچک و یا تفکیک دانه‌های بزرگ شهر این الگو نیز با گذشت زمان دستخوش تغییر

می‌شود. طرح شبکه ارتباطی و خیابان‌ها ماندگارترین این عناصر است. عدم تغییرات در الگوی خیابان عمدتاً ناشی از آن است که شبکه خیابان‌های شهری از اجزای شبکه زیرساختی محسوب شده و با توجه به نوع مالکیت عمومی آن و مشکلات و هزینه‌های عظیم ایجاد تغییر در آن در طول زمان دچار تغییرات اندکی می‌شوند. (پاک نژاد، ۱۳۹۷، پاک نژاد و لطیفی، ۱۳۹۷). در ادامه عناصر مورفولوژی شهری از دیدگاه کانزن مختصراً توضیح داده می‌شوند:

• کاربری زمین

در مقایسه با سایر عناصر مورفولوژی، کاربری‌ها عمدتاً موقتی هستند. کاربری‌های جدید معمولاً منجر به بازسازی ساختمان‌های موجود و یا ایجاد ابنیه جدید به تجمیع قطعات و حتی گاهی باعث تغییر الگوی خیابان‌ها نیز می‌گردند (Kostof, 1991). در عوض جابجایی کاربری عموماً باعث جایگیری آنها در ساختمان‌های موجود در نواحی قدیمی‌تر شهر می‌شود که با اقداماتی برای تطابق پذیری و تغییر عملکرد در ساختمان همراه است.

• ساختار ساختمان‌ها

نحوه قرارگیری ساختمان‌ها در قطعات شهری در طی زمان و به واسطه تغییر شرایط اجتماعی-اقتصادی در دوره‌های تاریخی مختلف تغییر می‌کند. به نحوی که نحوه استقرار ساختمان‌ها در قطعات نشان دهنده زمان ساخت و تغییرات ناشی از آن در سطح شهر خواهد بود. در این میان ساختمان‌هایی باقی مانده و الگوی استوار آنها حفظ می‌شود که دارای اهمیت ویژه‌ای - از لحاظ مادی یا نمادین - در طراحی و ساخت و تزئینات بوده‌اند. چنین ساختمان‌هایی ممکن است حتی به سمبل شهر تبدیل شده و برای ساکنان و بازدیدکنندگان معانی خاصی را به دنبال داشته باشند (لینچ، ۱۳۹۱). سایر ساختمان‌ها در نبود ملاحظات و ضوابط ساخت و ساز کافی، تنها در حالتی ماندگار خواهند شد که قادر باشند در دوره‌های زمانی مختلف، عملکردها و فعالیت‌های مختلفی را در خود جای دهند. همین موضوع اهمیت انعطاف پذیری ساختمان برای پذیرش فعالیت‌های جدید را نیز نشان می‌دهد.

• الگوی قطعه بندی

بلوک‌های شهری معمولاً به قطعات و دانه‌های ریزی تقسیم می‌شوند. نحوه استقرار قطعات در بلوک از الگوهای مختلفی تبعیت می‌کند. دانه‌های شهری می‌توانند، پشت به پشت یکدیگر، رو به خیابان اصلی، حول یک فضای مشترک میانی، بین دو خیابان و ... قرار گیرند. در اثر فرآیندهای تجمیع قطعات در شهرها در بافت‌های ارگانیک و تاریخی اندازه قطعات به صورت عمومی افزایش یافته است و در مقابل تفکیک قطعات بزرگ رواج کمتری در شهرهای امروزی دارد. (پاک نژاد، ۱۳۹۷؛ پاک نژاد و لطیفی، ۱۳۹۷).

• الگوی شبکه خیابان‌ها

شبکه خیابان‌ها حاصل چیدمان و بلوک‌های شهری فضاهای عمومی و مسیرهای ارتباطی بین آنهاست. بلوک‌های شهری فضاها را مشخص می‌کنند و یا فضاها تعریف کننده محدوده بلوک‌ها هستند. مهم‌ترین کیفیت طراحی مرتبط با شبکه خیابانها، نفوذ پذیری است. میزان نفوذ پذیری نشان دهنده توانایی محیط در ایجاد انتخاب‌های مختلف برای حرکت افراد درون یا از میان فضا است. همچنین معیاری برای فرصت‌های حرکت نیز محسوب می‌شود. معیار "دسترسی"، آنچه در عمل از نفوذ پذیری حاصل می‌شود را نشان می‌دهد، نفوذ پذیری از دو جنبه قابل بررسی است:

- نفوذ پذیری بصری نشان دهنده امکان مشاهده مسیر عبور در دامن محیط است.

- نفوذ پذیری کاربری که امکان توانایی عبور از داخل محیط را نشان می‌دهد.

شبکه خیابان‌ها و فواصل آنها، دانه بندی شهر را نیز نشان می‌دهد. شبکه‌های ریزدانه از معابر نزدیک بهم و شبکه‌ای تشکیل شده‌اند. در حالی که بلوک‌های بزرگ شهری، دانه بندی بزرگ مقیاس را در شهر تشکیل می‌دهند. با ریزدانه‌تر شدن بافت شهر میزان نفوذ پذیری نیز به واسطه افزایش مسیرهای ارتباطی بیشتر می‌شود. انواع مختلفی از الگوهای شبکه بندی و دانه بندی شهر وجود دارد این در حالی است که از لحاظ نفوذ پذیری نوع شبکه اهمیت چندانی ندارد. ارتباط بین جریان حرکت و نوع

شبکه به خوبی در تئوری هیلیر مورد بررسی قرار گرفته است (Hillier et al, 1993). نظرات او حول این موضوع اساسی شکل گرفته است که حرکت و الگوهای حرکتی وسیع، نحوه چیدمان فضای شهری را تغییر می‌دهد و خود نیز توسط امور فضایی محیط شکل می‌گیرد. در نتیجه مولد اصلی این تئوری مفهوم ساختار شهری است که به عنوان چیدمان فضایی صرف، قدرتمندترین عامل تعیین کننده نحوه حرکت در شهر به حساب می‌آید (پاک نژاد، ۱۳۹۷).

در مجموع، با توجه به مبانی نظری و مسائل و ملاحظات مقیاس شهر، پنج موضوع اصلی برای فرم کالبدی شهر مد نظر قرار می‌گیرد:

۱. بافت شهری: تحلیل مورفولوژی تاریخی، لایه‌های تشکل ادواری و الگوی بافت شهری

۲. نظام بلوک بندی: تحلیل الگوی بلوک بندی، شناسایی لفاف فضایی بلوک‌ها و نحوه قرارگیری توده و فضا

۳. فرم سه بعدی: الگوی لفاف فضایی بلوک‌ها، توده‌ها و... ارتفاعی و تداوم‌های کالبدی

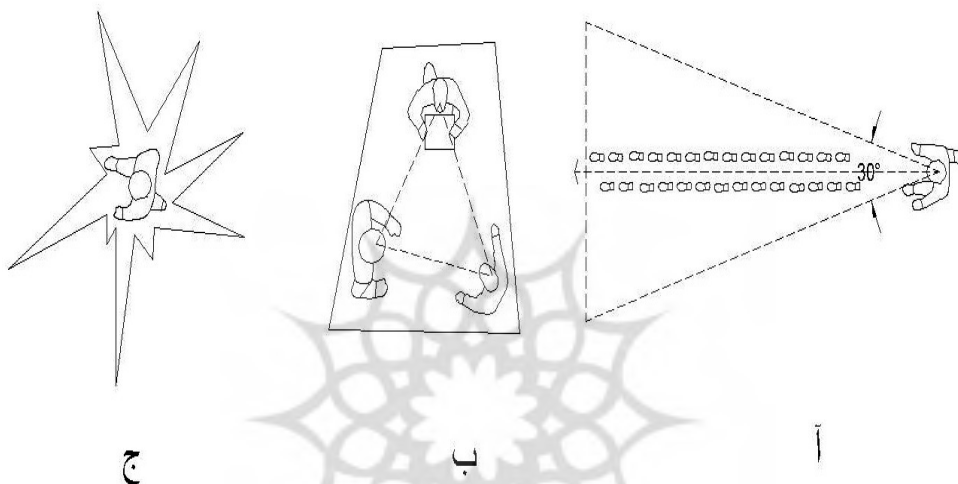
۴. دانه بندی و قطعات: تحمیل الگوی قطعات، ارتباط فضای پر و خالی و اندازه قطعات

۵. ساختمان‌ها: سازه و عناصر سازنده، مصالح ساختمانی و اجزای داخلی ساختمان‌ها

معرفی روش نحو فضا Space Syntax

چیدمان فضا عبارت است از بکارگیری متغیرهای بدست آمده از تحلیل پیکره‌بندی فضا در شناخت الگوهای عناصر هندسی مختلف که به واسطه ساختمان‌ها و شهرها به وجود آمده‌اند (عباس زادگان، ۱۳۸۱: ۶۶). این عناصر هندسی در نظر گرفته شده با توجه به نوع فضای مورد تحلیل می‌تواند یک خط، یک فضای محدب، یا یک نقطه باشد. در همین ارتباط چیدمان فضا بر اساس دو پیش فرض اصلی بسط داده شده است. پیش فرض اول این‌که فضا به عنوان بستری برای فعالیت در نظر گرفته نشود

بلکه به عنوان خصیصه ذاتی آن در نظر گرفته شود. به این ترتیب حرکت در یک فضای خطی رخ می‌دهد و تعاملات اجتماعی در یک فضای محدب و نیز محدوده بصری مخاطب با توجه به حرکت و تغییر زاویه دید او تعریف می‌شود (شکل ۱).



عکس ۱- ویژگی‌های بصری و حرکتی انسان. مأخذ: Vaguan, 2007, 208

۱. انسان در مسیر خطی حرکت می‌کند و میدان دیدش محدود به محور دید و مخروطی پانزده درجه در پیرامون آن است.
 ۲. تعاملات اجتماعی درون یک فضای محدب شکل می‌گیرد.
 ۳. انسان با حرکت در محیط مصنوع میدان‌های دید متفاوتی را می‌بیند.
- هر کدام از این ایده‌های هندسی قابلیت توصیف نحوه فعالیت ما در فضا را دارا می‌باشند. پیش فرض دوم در این روش این است که خصوصیات فضاها به صورت انفرادی در شکل دادن به رفتار مخاطب، به اندازه نحوه ترکیبشان با دیگر فضاهای موجود در سیستم، حائز اهمیت نیستند. این ارتباط همان پیکره بندی فضایی می‌باشد

که در بالا مفصلاً تشریح شد. در مرحله بعد روش چیدمان فضا الگوی ترکیب این فضاها و نحوه ارتباط بین آنها را از طریق تبدیل آن به یک گراف مورد تحلیل قرار می‌دهد. از طریق تحلیل گراف‌های به وجود آمده یک سری متغیرهای معمول بدست می‌آید. این متغیرها به خودی خود دارای ارزش خاصی نمی‌باشند بلکه به واسطه برقراری ارتباط بین این متغیرها و کیفیت‌های اجتماعی موجود در بستر مورد نظر می‌باشند که این تحلیل ارزش پیدا کرده و تبدیل به ابزاری در شناخت ساختار فضایی می‌گردد. متغیرهای اصلی به وجود آمده از این فرآیند میزان همپیوندی و جداافتادگی می‌باشد که در شناخت ساختارهای فضایی و اجتماعی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. به این ترتیب نحوه پخشایش ارزش همپیوندی و جداافتادگی در بستر مورد تحقیق می‌تواند امکان مقایسه آماری و کمی را در فضاهاى مختلف و از فرهنگ‌های مختلف به وجود آورد و یا به عبارت دیگر امکان تحلیل‌های کمی الگوهای اجتماعی را که معمولاً کیفی می‌باشند به وجود می‌آورد (Hillier & Vaughan, 2007: 3).

به طور خلاصه چیدمان فضا عبارت است از یک مجموعه تکنیک‌های رایانه‌ای برای مدل سازی ساختمان‌ها و شهرها به طوری که مدل به وجود آمده از سیستمی شامل عناصر هندسی مرتبط به یکدیگر و تحلیل این سیستم برای درک چگونگی ارتباط عناصر سازنده آن تشکیل شده است. این عناصر در هنگامی که موضوع تحقیق درباره حرکت باشد خطی هستند و در مواقعی که موضوع تحقیق تعاملات اجتماعی باشد فضاهاى محدب هستند و در هنگامی که موضوع مورد تحقیق الگوهای رفتاری پیچیده باشد محدوده‌های قابل روئیت می‌باشند (Hillier, 2004: 46). نکته مهم این است که روش چیدمان فضا تنها یک ابزار مدل‌سازی ساده نیست بلکه روشی برای درک پیچیدگی‌های شهر، منطق ریخت‌شناسی و الگوی توسعه آن و درک الگوهای رفتاری موجود در آنها می‌باشد (Hillier, 1996: 32). چیدمان فضا روشی است برای درک پیکره بندی فضا به نحوی که منطق عوامل اجتماعی به وجود آورنده آنها نیز قابل تشخیص باشد (Hillier & Vaughan, 2007: 2).

بحث و تحلیل

نقشه محوری

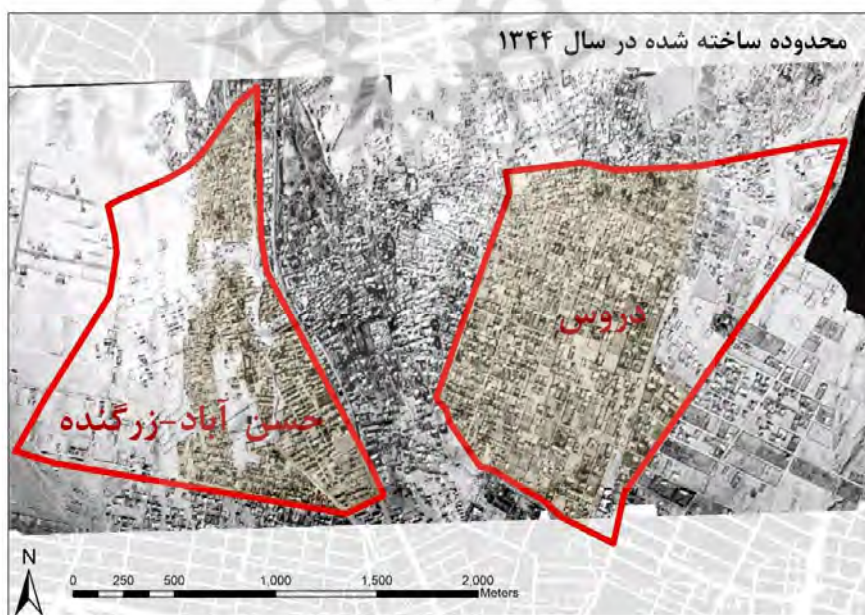
خط محوری، طولانی‌ترین خط دسترسی و دید در یک محیط شهری است. نقشه محوری، شامل ساختاری از مجموعه فضاهای باز شهری است که بر اساس طولانی‌ترین خط دید و دسترسی ایجاد شده است (Bin Jiang, 1998). نمودار ساده شده از خیابان‌ها و فضاهای باز شهری است که از خطوط محوری شکل یافته است و پایه و اساس تحلیل ترتیب فضایی یک شهر می‌باشد.

همپیوندی

این شاخص میانگین عمق یک فضا را تا دیگر فضاهای سیستم مزبور نشان می‌دهد. میزان هم پیوندی با میزان عمق و تعداد اتصالات فضا و حرکت انسان در آن در ارتباط است (Turner & et al, 1999; Hillier & Vaughan, 2007, 25; Teklenburg & et al, 1993: 347). هر چه تعداد فضاهایی که در عمق کمتر نسبت به فضای مبدأ قرار دارند کمتر باشد، میزان همپیوندی و یا ادغام و یکپارچگی فضا افزایش می‌یابد (Hillier & Vaughan, 2007: 37). همچنین فضایی که دارای همپیوندی بالا باشد، قابلیت دسترسی بیشتری دارد و احتمالاً طول سفر کوتاهی نیز خواهد داشت.

بنابراین معمولاً فضاهای پر استفاده در چنین موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند (Summers, 2015: 126-5). به سخن دیگر روش چیدمان فضایی به کمک مفهوم همپیوندی قادر است میزان عبور پیاده را پیش بینی کند. تجربه ثابت کرده است که میزان همپیوندی یک راه با میزان استفاده از آن گره یا میزان عبور پیاده در آن گره مرتبط است، تا حدی این معیار به عنوان "پتانسیل حرکت" شناخته شده است (Raford & Ragland, 2003; Penn, 2001; Hillier, 1996). فضاهای یک سیستم را می‌توان از همپیوندترین تا منفک‌ترین آنها مرتبه بندی نمود.

همپیوندی، اصلی‌ترین مفهوم چیدمان فضا است. ارزش میزان همپیوندی هر خط (فضا)، میانگین تعداد خطوط (فضاها) واسطی است که بتوان از آن به تمام فضاهای شهر رسید و در واقع این مفهوم توپولوژیکی است نه فاصله‌ای و متریک. اختلاف زیاد بالاترین و پایین‌ترین میزان همپیوندی نشان دهنده آن است که محلات دارای ویژگی‌های ناهمگون بیشتری هستند. همچنین بیانگر آن است که نقاط ایزوله و جدا (دارای عمق زیاد) در ساختار فضایی محلات وجود دارند و این امر موجب پدید آمدن فضاهای ایزوله و با عمق بیشتر شده و جدایی‌گزینی فضایی را موجب می‌شود. دونالد ایلارد با برجسته نمودن ارتباط بین جدا افتادگی کالبدی و اجتماعی در این باره می‌گوید: محلاتی که از نظر کالبدی جدا می‌باشند فعالیت‌های اجتماعی را نیز به انزوا ترغیب می‌کنند (مختارزاده، ۱۳۹۰). فضاهایی که از همپیوندی بالایی برخوردارند در نقشه خروجی، به رنگ گرم (قرمز) و فضاهایی که از همپیوندی پایین برخوردار هستند با رنگ سرد (آبی) مشخص شده‌اند (نقشه ۱).

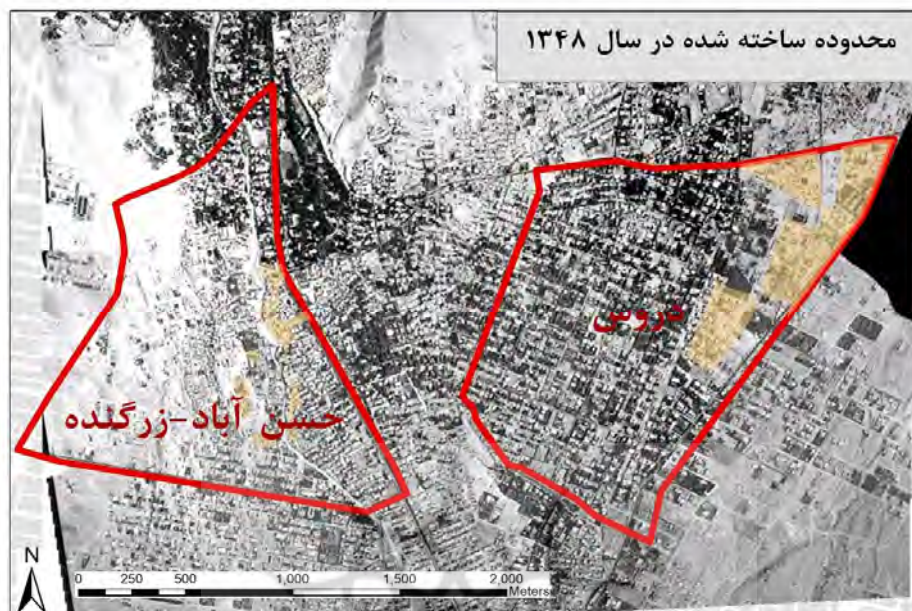


عکس ۲- تصویر هوایی مربوط به سال ۱۳۴۴، محدوده دروس و زرگنده، (مأخذ: نویسندگان)

دوره اول تا سال ۱۳۴۴

طبق تصاویر هوایی تهیه شده، هسته اولیه شکل‌گیری محله‌های دروس و زرگنده مربوط به پیش از سال ۱۳۴۴ می‌باشد و بخش عمده سازمان فضایی-کالبدی محله دروس در قبل از سال ۱۳۴۴ شکل گرفته و تقریباً نیمی از بافت محله زرگنده هم در قبل از این سال شکل گرفته است. بافت محله دروس به شکلی کاملاً شطرنجی و منظم می‌باشد و بافت محله زرگنده دارای ساختاری ارگانیک و نامنظم است، با این‌که هر دو محله از سابقه‌ای تقریباً مشابه برخوردارند اما دارای مورفولوژی متفاوتی هستند (عکس ۲).

نتایج حاصل از نرم افزار Depthmap (نقشه ۱) در این دوره زمانی نشان می‌دهد بالاترین، میانگین و پایین‌ترین میزان همپیوندی در محله دروس به ترتیب برابر با ۱,۸، ۰,۲۷ و ۰,۱۵ است. از طرفی میزان تفاضل بالاترین و پایین‌ترین همپیوندی که در واقع ساختار و انسجام محله‌ای را نشان می‌دهد برابر با ۱,۶۵ است و در همین دوره مقدار بالاترین، میانگین و پایین‌ترین میزان همپیوندی محله زرگنده برابر با ۱,۰۲۸، ۰,۱۶ و ۰,۱۶ می‌باشد که اختلاف زیاد بالاترین و پایین‌ترین میزان همپیوندی نشان دهنده آن است که محلات دارای ویژگی‌های ناهمگون بیشتری هستند. همان‌طور که در عکس شماره ۲ مشخص است بخش‌های شکل گرفته بافت محله دروس در این دوره از نظر همپیوندی دارای ساختار سلسله‌مراتبی است و بخش شمالی این محله یکی از همپیوندترین بخش‌های محله می‌باشد.



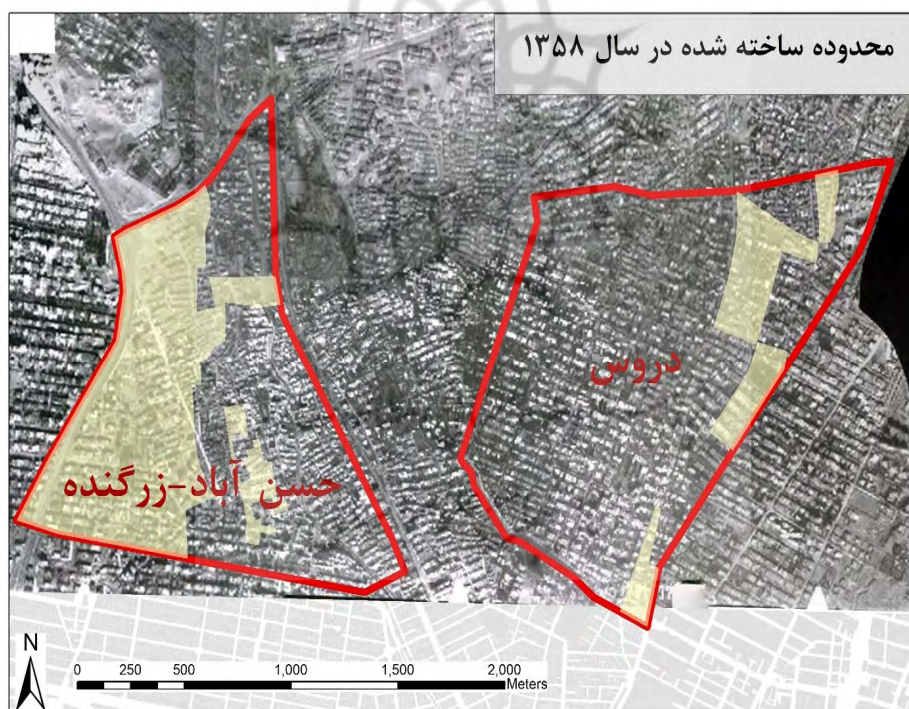
عکس ۳- تصویر هوایی مربوط به سال ۱۳۴۸، محدوده دروس و زرگنده، مأخذ: نویسندگان.

دوره دوم تا سال ۱۳۴۸

با توجه به آنچه در عکس ۲ مشخص گردیده، در این دوره محله زرگنده توسعه بیشتری از نظر بافت محلی داشته است و تقریباً نیمی دیگر از محله در این بازه زمانی چهار ساله شکل گرفته است که قابل توجه می‌باشد البته همچنان رشد بافت ارگانیک و نامنظم بوده و متشکل از معابری طولانی که مجموعه‌ای متعدد از کوچه‌ها و بن بست‌ها به این ساختار متصل شده‌اند و لازم به ذکر است تفاوت مشهودی در میزان همپیوندی دیده نمی‌شود. در محله دروس نیز به علت آنکه بخش عمده این محله تا قبل از سال ۴۴ شکل گرفته، بافت محله تفاوت زیادی نکرده است و بخش‌های جدید شکل گرفته هم عمدتاً ساختار منظم گذشته را رعایت نکرده‌اند.

بازشناسی و تحلیل شکل‌گیری فرم کالبدی محلات ... ۴۵

با توجه به خروجی نرم افزار Depth map (نقشه ۱) بالاترین، میانگین و پایین‌ترین میزان همپیوندی در محله دروس و زرگنده به ترتیب برابر ۱٫۸، ۰٫۲۷ و ۰٫۱۵ و ۱، ۰٫۳۰، ۰٫۱۸ می‌باشد و مشخص است که تغییر محسوسی در همپیوندی در محله زرگنده با آنکه نیمی از رشد بافت در این دوره اتفاق افتاده مشاهده نمی‌شود اما در محله دروس حتی با رشد محدود بافت این مسئله قابل ذکر است. موارد یادشده بیانگر این مسئله هستند که در این دوره تاریخی در محله دروس ناهمگونی بیشتری نسبت به محله زرگنده وجود دارد که این مسئله باعث می‌شود فضاهای تفکیک‌پذیر بیشتری در محله دروس نسبت به محله زرگنده وجود داشته باشد.



عکس ۴- تصویر هوایی مربوط به سال ۱۳۵۸، محدوده دروس و زرگنده

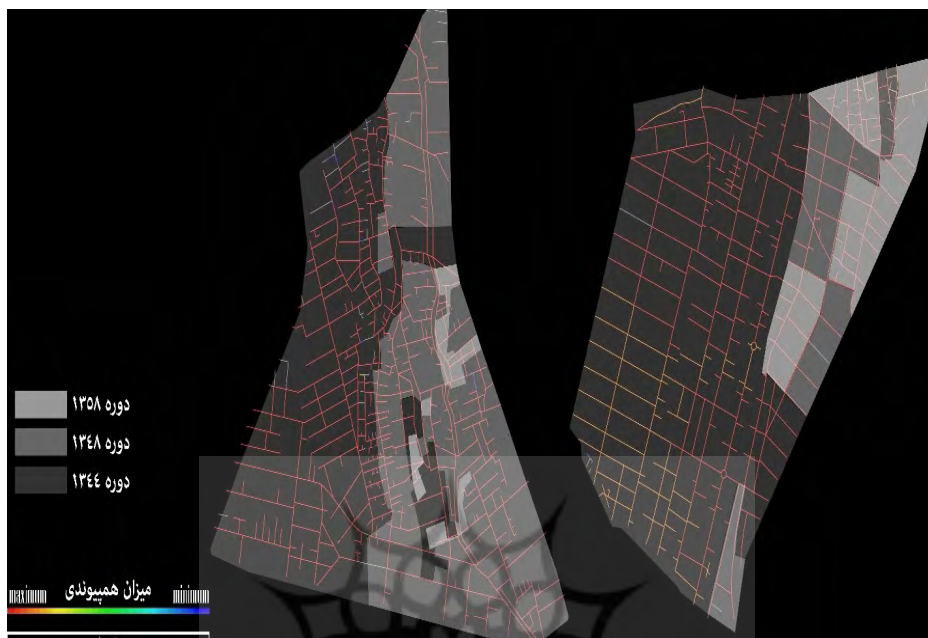
(مأخذ: نویسندگان)

دوره سوم تا سال ۱۳۵۸

آنچنان که در عکس ۴ دیده می‌شود. بافت هر دو محله تا سال ۱۳۵۸ تکمیل شده است و توسعه بعد از این دوره تاکنون بر اساس ساختار موفولوژیکی که تا این زمان شکل گرفته، می‌باشد. در محله زرگنده بخش‌های محدودی برای توسعه باقی مانده که از سال ۴۸ تا این زمان شکل می‌گیرد و در محله دروس نیز تقریباً به اندازه دوره ۴ ساله ۴۴ تا ۴۸ توسعه اتفاق افتاده در این دوره ۱۰ ساله نیز بافت شکل گرفته است. با توجه به خروجی نرم افزار Depth map (نقشه ۱) بالاترین، میانگین و پایین‌ترین میزان همپیوندی در محله دروس و زرگنده به ترتیب برابر ۲، ۰،۲۸، ۰،۱۶ و ۱، ۰،۳۸، ۰،۱۸ می‌باشد. در این دوره تاریخی نیز میزان تفاضل در همپیوندی تشدید پیدا کرده است و همگونی در محله دروس همچنان کاهش یافته و این مسئله باعث کاهش بروز الگوهای رفتاری متعدد و متنوع می‌گردد اما در محله زرگنده تغییر محسوسی در شکل‌گیری بافت محله رخ نداده است.

جدول ۱- جمع بندی میزان همپیوندی، (مأخذ: نویسندگان)

شاخص	محله	دروس	زرگنده
بالاترین همپیوندی		۲/۱۱	۱
پایین‌ترین همپیوندی		۰/۱۶	۰/۱۸
میانگین همپیوندی		۰/۲۸	۰/۲۳
تفاضل بالاترین و پایین‌ترین همپیوندی		۱/۹۵	۰/۸۲



نقشه ۱- بررسی شاخص همپیوندی ساختار کالبدی محله‌های دروس و زرگنده در دوره‌های زمانی مختلف، (مأخذ: نویسندگان).







در هر دو محله مورد بررسی میزان همپیوندی بسیار زیاد است. البته در بخش‌هایی از محله دروس این شدت همپیوندی کمتر می‌باشد اما میانگین همپیوندی برای محلات دروس و زرگنده برابر $0/28$ و $0/23$ است و تفاضل بالاترین و پایین‌ترین همپیوندی در محله دروس به طرز محسوسی معنی دار بوده و برای محله دروس این مقدار $1/95$ و زرگنده $0/82$ می‌باشد. همچنین یکنواختی فضایی^۱ به خصوص در محله زرگنده وجود دارد. همپیوندی موجود در دو بافت باعث عدم به وجود آمدن انزوای فضایی^۲ در محلات می‌شود و فضاها از دسترسی بیشتری برخوردار هستند. در مقایسه همپیوندی این دو محله که جمع بندی اطلاعات آن در جدول ۱، مشخص گردیده با شهر تهران؛ میزان همپیوندی در شهر تهران قدیم $0/37$ بوده و میزان همپیوندی در حال حاضر برابر

1. Spatial Evenness
2. Spatial Isolation

۱/۳۶ می‌باشد و میزان همپیوندی در هر دو محله دروس و زرگنده بسیار پایین‌تر از میزان آن با شهر تهران است. از نقطه نظر بررسی الگوی جدایی فضایی همان گونه که نتایج تحلیل نشان می‌دهند انزوای فضایی در هر دو محله در دوره‌های زمانی مختلف رخ داده است.

همچنین از نظر نمایان سازی فضایی، هسته اصلی مرکزی دو محله بالاترین ارزش را دارند اما همچنان از ارتباطی محدود برخوردار هستند. همچنین یکنواختی فضایی نیز در بافت محله دروس برجسته بوده و این دو محله به یک خوشه بندی فضایی نرسیده‌اند. در کل در هر سه دوره فضاهای شهری هر دو محله متوازن بوده و در ساختاری منسجم شکل یافته‌اند. همچنین از نظر نمایان سازی فضایی خیابان‌های اصلی این دو محله (در محله دروس: خیابان‌های یارمحمدی، چیدری و نیستان هفتم و در محله زرگنده: خیابان‌های: شکرابی، دلیری، آرش و سیما) ارزش ویژه‌ای دارند اما در دیگر معابر به شدت این مسئله ضعیف است به خصوص برای افرادی که اولین بار در این محلات حاضر می‌شوند. یکنواختی فضایی نیز در بافت محله دروس پر رنگ‌تر است. ساختار محله زرگنده کاملاً نامتعادل بوده و ساختار شمالی-جنوبی به شدت قوی‌تر از دسترسی‌های شرق-غربی آن محله می‌باشد.

جدول ۲- جمع بندی و نتیجه‌گیری تأثیر تغییر فرم فضا بر ساختار فضایی و کالبدی محلات
 مأخذ: نویسندگان

محلّه	نوع ساختار	نوع فرم	تأثیرات در الگوی کاربری	تأثیرات بر ارتباطات	جمع بندی ویژگی‌های دریافتی از تحلیل چیدمان فضایی
دروس	منظم - شطرنجی				<ul style="list-style-type: none"> • افزایش دسترسی‌ها و مراکز خدماتی • افزایش و تنوع الگوهای رفتاری مختلف • امنیت بیشتر نسبت به بافت ارگانیک • تشویق بیشتر به پیاده روی • فضای دیدگسترده و ایجاد شرایط برای ایستادن و نشستن
زرگنده	نامنظم - ارگانیک				<ul style="list-style-type: none"> • همپوندی پایین‌تر و وجود کوچه‌های بن بست متعدد • کاهش امنیت به واسطه وجود کنج‌ها و دنج‌های متعدد و محدودیت دید • تمرکز مراکز خدماتی و کاربری‌های روزمره در بخشی از فضای محلّه • رفت و آمد کم در این نوع بافت • الگوهای رفتاری محدود و گذرا

نتیجه‌گیری

بررسی و تفسیر نتایج تحلیل سازمان فضایی-کالبدی دو محله دروس و زرگنده گویای این واقعیت است که با به کارگیری پارامترهای چهارگانه اتصال، عمق (دسترسی فیزیکی و بصری)، کنترل (تقعر و تحدب فضا) و میزان همپیوندی در تحلیل با نرم افزار Depth map می‌توان ارزش‌های فضاهای مختلف را درک نمود. تشخیص فضاهای ایزوله و در کنار دسترسی فیزیکی و بصری و کنترل می‌تواند میزان تعاملات اجتماعی، نوع فعالیت‌های اجتماعی و کانون‌های انواع فعالیت را تعیین کند. مطالعه حاضر به بررسی ساختار فضایی محلات پرداخته، که نشان دهنده قابلیت‌های بسیاری در تکنیک چیدمان فضا به منظور کشف الگوهای مطلوب و تأثیرات الگوهای مختلف است. مطالعه ساختار فضایی محلات با استفاده از تکنیک چیدمان فضا تفاوت‌های میان دو گونه بافت موجود در این دو محله را نشان می‌دهد. تفاوت‌ها به سبب ویژگی‌های ارگانیک و شطرنجی منجر به بروز ویژگی‌های مختلف در پارامترهای تکنیک چیدمان فضا شده است. مطالعات موردی رابطه مستقیم بین همپیوندی به عنوان اصلی‌ترین مفهوم چیدمان فضا و میزان حضور افراد در فضا را نشان می‌دهد، در واقع با استفاده از تکنیک چیدمان فضا و کمک مؤلفه همپیوندی می‌توان میزان عابر پیاده را پیش بینی کرد. از این معیار با عنوان پتانسیل حرکت نیز نام برده می‌شود. به این سبب هر چه میزان همپیوندی در یک خیابان بالاتر باشد، پتانسیل حرکت عابر پیاده در آن بیشتر و در نتیجه فضا مورد استفاده بیشتر استفاده کنندگان است، و این مسئله باعث می‌شود پتانسیل‌های اقتصادی در آن مکان در حد بالایی قرار گیرد. از نتایج بررسی دو ساختار متفاوت منظم و ارگانیک آن است که در ساختار شطرنجی و منظم (محله دروس) پراکندگی کاربری‌ها و فعالیت‌ها در سطح محله بیشتر از ساختار ارگانیک می‌باشد و این موضوع سبب می‌شود الگوهای رفتاری به صورت محدود و پراکنده در سطح محله باشد. اما در ساختار ارگانیک (محله زرگنده) تجمع کاربری‌ها و فعالیت‌ها به شکل

راسته‌های خدماتی-تجاری به واسطه محدودیت‌های کالبدی (تعدد بن بست‌ها و محدودیت‌های ارتباطی) وجود دارد که این مسئله زمینه ساز شکل‌گیری الگوهای رفتاری متنوع و متعدد و فضاهای همگانی و قرارگاه‌های رفتاری در این بخش‌ها از محله می‌شود که تأمین‌کننده کیفیت حضورپذیری در شهرسازی و طراحی شهری است. (جدول ۲) در واقع چگونگی شکل فضایی محلات روابط را از طریق جریان حرکت به خصوص پیاده تعیین می‌نماید و بر الگوی کاربری زمین و تراکم شهر تأثیر می‌گذارد.

مطابق با نتیجه تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد در طراحی و برنامه ریزی کالبدی فضاهای شهری برای افزایش دسترسی‌ها و تشویق پیاده روی در فضایی امن، می‌توان از فرم‌های کالبدی منظم و شطرنجی استفاده گردد اما برای ارتقاء الگوهای رفتاری چه به لحاظ تنوع و چه تکرار شونده‌گی و تعدد الگوهای رفتاری می‌توان از فرم کالبدی نامنظم و ارگانیک استفاده شود و ویژگی این نوع بافت تمرکزگرایی است که قابلیت استفاده برای برنامه ریزی رویدادهای مختلف را نیز دارد.

منابع

- آذری، عباس و براتی، ناصر. (۱۳۹۶)، «بررسی الگوی جدایی فضایی در مراکز تاریخی شهری با رویکرد اجتماعی- تاریخی (نمونه موردی: مرکز تاریخی تهران و کرمان)»، *نشریه انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران*.
- پاک نژاد، نوید و لطیفی، غلامرضا. (۱۳۹۷). «تبیین و ارزیابی تأثیرات مؤلفه‌های محیطی بر شکل‌گیری الگوهای رفتاری در فضاهای شهری (از نظریه تا عمل: مطالعه میدان تجریش)». *ماهنامه علمی پژوهشی باغ نظر*، ۱۵(۶۹)، ۵۱-۶۶.
- پاک نژاد، نوید. (۱۳۹۷). *راهنمای طراحی فضاهای شهری (طراحی فضاهای امن شهری)*. جهاد دانشگاهی قزوین.
- ریسمانچیان، امید و بل، سایمون. (۱۳۸۹)، «شناخت کاربردی روش نحو فضا در درک پیکره بندی فضایی شهرها»، *نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی*، شماره ۴۳.
- لینچ، کوین. (۱۳۹۱). *تئوری شکل خوب شهر*، ترجمه: منوچهر مزینی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- عباس زادگان، مصطفی. (۱۳۸۱). «روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری»، *فصلنامه مدیریت شهری*، ص ۶۴-۷۵.
- گل، یان. (۱۳۹۶). *زندگی در میان ساختمان‌ها (کاربرد فضای جمعی)*، ترجمه: علی اکبری، فرشته کرمان، نسترن محرابی، نشر پرهام نقش.
- گل، یان. (۱۳۹۴). *چگونه زندگی همگانی را مطالعه کنیم؟*، ترجمه: مصطفی بهزادفر، محمد رضایی ندوشن، احمد رضایی ندوشن، مؤسسه علم معمار.
- Carmona, M, Ties dell, S., & Heat, T, oc. T. (2003). public places- urban spaces, the dimension of urban design, *architectural press*, p 67.
- Carmona, M, Punter, J, and Chapman, D. (2002). From design policy to design quality, *royal town planning institute* (RTPI).
- Hillier, B and Hanson, J. (1984). the Social Logic of Space, *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Hillier, B; Penn, A; Hanson, J; Grajewski, T & Xu, J. (1993). Natural movement: Or configuration and attraction in urban pedestrian movement, *Journal of Environment and Planning B*, No 20, pp 29-66.

- Hillier, B; Alan, Penn. (2004). Rejoinder to Carlo Ratti, *Journal of Environment and Planning B: Planning and Design* 2004, volume 31, pages 501 – 511.
- Hillier, B; Vaughan, L. (2007). The city as one thing, *Journal of Progress in Planning*, (special issue on The Syntax of Segregation, edited by Laura Vaughan), 67, pp 205–230.
- Hillier, B. (1996). Space is the Machine, Cambridge, *Cambridge University Press*.
- Penn, A. (2001). Space Syntax and Spatial Cognition: Or, why the axial line? In J. Peponis, J. Wineman, & S. Bafna (Eds.), Proceedings of the Third International Space Syntax Symposium (pp. 11.1-17). Atlanta, U.S.A: *Georgia Institute of Technology*.
- Rford, Noah & Ragland, David R. (2003). Space Syntax: An Innovative Pedestrian Volume Modeling Tool for Pedestrian Safety, *Institute of Transportation Studies*, UC Berkeley.
- Summers, A. (2015). Cultural cognitive differences in the spatial design of three-dimensional game environments, *Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium*. London. p 126.1-126.11.
- Kostof, S. (1991). The city shaped: Urban patterns and meanings through history, Boston: Little, Brown.
- Turner, A. (2010). UCL Depthmap: Spatial Network Analysis Software (Version 10.10.16b), London: University College London, *VR Centre of the Built Environment*.
- Vaughan, L. (2007). The spatial syntax of urban segregation, *Journal of Progress in Planning*, No 67, pp 205–294.
- Jiang, B. (1998). A space syntax approach to spatial cognition in urban environments, *University College London*.
- Teklenburg, J; Timmermans, H; Wagenberg, A. 1993. Space Syntax: *Standardised Integration Measures and Some Simulations*, <https://doi.org/10.1068/b200347>.