

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۱۴ | تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۰۷/۲۰

نوع مقاله: پژوهشی

شماره صفحه ۸۵-۱۱۰

## تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه هسته تاریخی شهر خرم‌آباد با بهره‌گیری از تکنیک‌های Agraph و Spacemate\*

پانته آ علی پور کوهی

دانشجوی دکتری شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

E-mail: p.alipour@gmail.com

زهرا سادات سعیده زرآبادی

دانشیار گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول مکاتبات)

E-mail: Z.Zarabadi@srbian.ac.ir

حمید ماجدی

استاد گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

E-mail: majedi\_h@yahoo.com

### چکیده

رشد شتابان شهری سبب ایجاد ساختار شکلی ناهمگون در محله‌ها شده است. برقراری تعادل کالبدی-فضایی تأثیر بسزایی در سیمای بصری شهر دارد و نیازمند درک کاملی از زمینه بافت و مداخله براساس آن است. محله درب باباطاهر واقع در هسته تاریخی خرم‌آباد، با وجود همجواری با جاذبه‌های میراثی متعدد برای گردشگران، به دلیل عدم توجه به ملاحظات فرم-ریخت‌شناسانه، با معضلات بافت تاریخی چون ریزدانگی، فشردگی، خوانایی کم و نفوذپذیری نامناسب روبه‌روست. مطالعات فرم-ریخت‌شناسانه کمک شایانی به برون‌رفت از این معضلات می‌کند و افق روشن‌تری از شهر را در اعتلای طرح‌های شهری برای طراحان و برنامه‌ریزان شهری به تصویر می‌کشد. این پژوهش با هدف تحلیلی همه‌جانبه از فرم-ریخت شهری، در پی دستیابی به مدلی مفهومی برگرفته از نظریات اندیشمندان در حوزه «فرم شهری» و «ریخت‌شناسی شهری» است تا بر اساس آن به سنجش جامعی از وضعیت دست یابد. برای این مدل تحلیلی فرم-ریخت‌شناسانه، دو بعد و هفت مؤلفه پیشنهاد شده و شاخص‌های ده‌گانه از تناظر مؤلفه‌ها بازشناسی شده است. روش تحقیق برحسب هدف کاربردی و از نوع آمیخته (کمی و کیفی) است. روش کیفی بر تکنیک تحلیل محتوا و روش کمی بر تکنیک‌های Agraph و Spacemate استوار است. پس از معرفی تکنیک‌های تحلیلی و سنجش شاخص‌ها در محله درب باباطاهر، چهار منطقه مورفولوژیک بازشناسی شد و الزامات طراحانه همچون حفظ گونه‌های تاریخی، نوسازی ابنیه، رعایت ضوابط تراکمی، تعریض توأم با احترام به تاب بافت، بهسازی و تزریق کاربری عمومی و تسهیلات گردشگری و محلی به‌عنوان محرک توسعه به تفکیک هر زون ارائه گردید.

**کلیدواژه‌ها:** فرم شهری، ریخت‌شناسی شهری، محله درب باباطاهر، Agraph، Spacemate.

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری پانته آ علی پور کوهی با عنوان «ارائه الگوی انطباق‌پذیر فرم شهری با شرایط اقلیمی» است که با راهنمایی دکتر زهرا سادات سعیده زرآبادی و مشاوره دکتر حمید ماجدی در دانشکده عمران، معماری و هنر دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ارائه گردیده است.

## مقدمه

رعایت تعادل در ساخت و ساز بین توده و فضای شهری امری ضروری است که تأثیر بسزایی در سیمای بصری و نمود عینی شهر دارد و نیازمند شناخت و درک دقیق بستر فضایی موجود و آگاهی از فرم فضایی و زمینه بافت است. عدم توجه به ساختار کالبدی-فضایی، فرم شهرها را با بحران مواجه کرده است. از آنجاکه شکل کالبدی شهر تأثیر مستقیمی بر ادراک و ذهنیت شهروندان دارد و بخشی از هویت تاریخی-اجتماعی ساکنان را نمایان می‌کند، هسته‌های تاریخی بافت‌های قدیمی شهرها می‌توانند به‌عنوان نمونه هدف در نظر گرفته شوند. بافت تاریخی شهرها آثار گرانبهایی هستند که فرهنگ و دانش شهرسازی و معماری بومی کشورمان را در خود دارند. این بافت‌ها در بردارنده ظرافت، زیبایی و نیز روح خلاق مردمی است که طی سالیان دراز آنها را طبق سنت، فرهنگ و نوع معیشت خود به وجود آورده‌اند، اما تاکنون شناخته نشده‌اند و بدین ترتیب هر روز رو به فراموشی می‌روند (مهندس مشاور آبادبوم قشم، ۱۳۸۴).

امروزه، بافت تاریخی حرم‌آباد به‌سوی حذف کلی از زمینه و سیمای شهر می‌رود. محله تاریخی درب باباطاهر نیز از این قاعده مستثنی نبوده، با رهاشدگی و انزوای رو به فرسودگی و تخریب نهاده است. فقدان طرح اجرایی مشخص، بلا تکلیفی طرح‌های توسعه شهری و تدابیر سختگیرانه سازمان میراث فرهنگی انزوای محله را تسریع بخشیده است (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۹۴). این محله با وجود موقعیت استراتژیک خود به دلیل هم‌جواری با کاربری‌های تاریخی، به‌عنوان مکانی با پتانسیل بالای اقتصادی برای جذب گردشگر ملی نادیده گرفته شده است. فضاهای شهری و شبکه نمادین فضایی آن خوانایی و پیوستگی لازم را ندارند. این امر سبب از بین رفتن انسجام کالبدی بافت و عدم ممتد بودن جریان‌های حرکتی در فضاهای سطح محله شده است. وضع و اجرای طرح‌های تجدید حیات شهری، وضع قوانین جهت ترغیب مالکین به بازسازی و نوسازی و همچنین همت ارگان‌های متولی می‌تواند سبب احیای این محله تاریخی و دمیدن روح سرزندگی و طراوت به آن شود.

مقاله حاضر ابتدا در پی تعریفی جامع از فرم شهری و ریخت‌شناسی شهری و دست یافتن به عناصر، ابعاد و مؤلفه‌های هریک است. از این رو به مفهوم فرم شهری به باور نظریه‌پردازانی همچون لینچ و رادوین (۱۹۵۸)، کانزن (۱۹۶۰)، لزی مارتین (۱۹۷۲)، لینچ (۱۹۸۱)، هندی (۱۹۹۶)، مودون (۱۹۹۷)، مالر (۱۹۹۸)، کاتبرت و اندرسون (۲۰۰۲)، کاتالدی (۲۰۰۳-۱۹۹۸)، رمی آلن (۱۳۸۸)، بریملی و کرک (۲۰۰۵)، آلبرتی (۲۰۰۵)، ویتور اولیویرا (۲۰۱۶) و کارل کراف (۱۹۹۳، ۱۹۹۶، ۲۰۱۷) می‌پردازد. سپس مفهوم ریخت‌شناسی شهری را از دیدگاه کانزن (۱۹۶۰)، آلبرت لوی (۱۹۹۹)، مودون (۱۹۹۸)، کامرت (۲۰۱۳)، مارتو (۲۰۱۳)، کیم دووی و میرجانا ریستیک (۲۰۱۶)، الیک پافکا و کیم دووی (۲۰۱۷)، کارل کراف (۱۹۹۶، ۲۰۱۷) و اولیویرا (۲۰۱۸) بیان می‌کند و ملاحظات اساسی هر نظریه استخراج می‌گردد.

از پیشینه پژوهش در داخل کشور می‌توان به مطالعات «پیشنهاد روشی برای تحلیل شخصیت شهر» میرمقتدایی (۱۳۸۵)، «سنجش فرم کالبدی شهر» رهنما و عباس‌زاده (۱۳۸۷)، «گونه‌شناسی بافت‌های شهری» ذاکر حقیقی، ماجدی و حبیب (۱۳۸۷)، «آزمون کاربرد روش چیدمان فضا در طراحی فضاهای شهری» تقابن و بحرینی (۱۳۸۸)، «واکاوی مکتب‌های مورفولوژی شهری» پورمحمدی، صدرموسوی و جمالی (۱۳۹۰)، «مقایسه تطبیقی مکاتب مطالعات مورفولوژی شهری به منظور تکمیل آن براساس دستگاه تحلیلی مکتب اقتصاد سیاسی فضا» محملی ایبانه (۱۳۹۰)، «سنجش کالبدی فرم شهر بر اساس تراکم» نیک‌پور (۱۳۹۳)، «ریخت‌شناسی شهری بازنمایی معماری در مقیاس شهر» جمالی (۱۳۹۴)، «آزمون روش کمی در تحلیل گونه-ریخت‌شناسی بافت‌های شهری بر اساس شاخص تراکم» جمالی

(۱۳۹۴)، «کاربست روش گونه-ریخت‌شناسی در واکاوی متن شهر؛ بازخوانی و بازنگاری ساختار فضایی فاز یک شهرک شوستر نو» ترابی پاریزی و بحرینی (۱۳۹۴)، «بررسی تحلیلی نقش ساختار مورفولوژی در ارتقای سطح هویت کالبدی محله‌های شهری با استفاده از متد چیدمان فضا» جلوانی و شکیبامنش (۱۳۹۴) و «تبیین تراکم بلوک‌های شهری با استفاده از ماتریس سپیسیمیت» دارابی، قلعه‌نویی و خسروی (۱۳۹۵) اشاره کرد.

در ادامه از برهم‌نهی ابعاد و مؤلفه‌های به‌دست آمده، سنجه‌های پژوهش در قالب شاخص‌های ده‌گانه و در نتیجه مدل مفهومی تحلیلی فرم-ریخت‌شناسانه شهری حاصل می‌شود. این پژوهش قصد دارد به تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه در سطح محله‌های شهری بپردازد تا با سنجش شاخص‌های سازنده فرم-ریخت‌شناسی شهری، و بررسی آن در زمینه موجود راهگشای تصمیمات طراحان و برنامه‌ریزان برای طرح‌های آتی باشد تا با اقدامات سنجیده، سبب کاهش مشکلات و بحران‌های شهری شوند. از این رو با هدف تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه در سطح محله‌های شهری، در پی پاسخگویی به چهار سؤال است: (۱) عناصر و اجزای فرم و ریخت‌شناسی شهری کدام‌اند؟ (۲) چگونه می‌توان به مدل مفهومی تحلیلی برای فرم-ریخت شهری دست یافت؟ (۳) سنجه‌های مدل مفهومی فرم-ریخت‌شناسانه کدام‌اند؟ و (۴) با چه ابزاری می‌توان آنها را در سطح محله‌های شهری اندازه‌گیری کرد؟

معرفی تکنیک Spacemate و بررسی شاخص‌های مؤثر بر آن و آزمودن آن در محله درب باباطاهر به منظور کمی کردن نحوه ارزیابی شاخص‌های شهرسازی بسیار مؤثر بوده است. چراکه بعد سوم را به چالش کشیده و با کمک چهار شاخص مؤثر می‌تواند بافت‌های بومی و تاریخی را در شهرها علامت‌گذاری کند و با دسته‌بندی فرمی-ریخت‌شناسانه بافت‌های شهری، در جهت حفظ و ارتقای ویژگی‌های کالبدی-فضایی آن بکوشد. در ادامه به بررسی جریان‌های حرکتی در بافت پرداخته می‌شود و با نمایش انواع گراف‌های شهری در بافت مذکور به کمک تکنیک Agraph، به صورت نمایش «نقشه محوری»<sup>۱</sup> محدوده و نقشه‌های «خطی-مرکزی خیابان»<sup>۲</sup> به کمک «گراف اولیه»<sup>۳</sup> و «گراف همزاد»<sup>۴</sup> تلاش می‌شود شکاف بین همپوشانی دیاگرام و نقشه پر گردد.

## مفهوم فرم شهری

واژه فرم در لغت‌نامه دهخدا به معنای شکل و صورت، قالب و نمونه آمده است. رابرت کوان شکل شهر را ساختار، دانه‌بندی، تراکم و نمود ظاهری شهر می‌داند. وبر<sup>۵</sup> آن را مکان و شبکه‌های کالبدی و فضای تطبیق داده شده<sup>۶</sup> می‌نامد که فعالیت‌ها را در خود جای می‌دهد (Cowan, 2005, 143). شکل مجتمع زیستی به مفهوم الگوی فضایی عناصر کالبدی بزرگ، بی‌حرکت و دائمی در شهر، نظیر ساختمان‌ها، خیابان‌ها، تجهیزات، تپه‌ها، رودخانه‌ها و شاید هم درختان است که توزیع فضایی افرادی که مشغول انجام فعالیت هستند بر آن تأثیرگذار است (لینچ، ۱۳۸۱، ۶۰). فرم شهری رابطه بین یک شهر و مناطق اطراف آن را به نمایش می‌کشد که متأثر از اقدامات انسانی بر محیط درون و بیرون آن است (Alberti, 2005).

ابنیه و فضاهای باز مرتبط، قطعات و معابر را می‌توان از اجزای اصلی کالبدی تشکیل دهنده فرم شهر دانست (Modoun, 1997). بریملی و کرک معتقد هستند که مراد از شکل شهر، اندازه، شکل ظاهری<sup>۷</sup> و سازمان فضایی انواع مختلف کاربری‌های شهری در یک سکونتگاه شهری است (Bramely & Kirk, 2005, 356). کاتبرت و اندرسون به کمک الگوهای فضایی توسعه شهر به سنجش شکل شهر می‌پردازند و معتقدند آرایش کالبدی، فعالیت‌ها، خانوارها و نهادها در فضای شهری از عوامل مؤثر در شکل شهرها هستند (Cuthbert & Anderson, 2002, 213). لینچ و رادوین جهت برداشت و تحلیل فرم شهر به منظور

رسیدن به شکل خوب شهر شش ضابطه را به این ترتیب معرفی می‌نمایند: (۱) نوع و گونه عناصر، (۲) کمیت عناصر، (۳) تراکم، (۴) بافت، (۵) ساختار مرکزی و (۶) توزیع کلی فضایی (بحرینی، ۱۳۹۲، ۲۶۲). لزلای مارتین نظریه پرداز نظم کالبدی شهری، عناصر کلیدی فرم شهر را این گونه معرفی می‌کند: (۱) ساختمان‌ها و نظم استقرار، (۲) قطعه و نظم قطعه‌بندی و (۳) شبکه خیابان‌ها (Martin, 1972). کازن عناصر کلیدی شکل شهر که باید در فرآیند ریخت‌شناسی مورد بررسی قرار گیرند را کاربری اراضی، سازه ساختمان‌ها، الگوی قطعات تفکیکی و شبکه ارتباطی می‌داند (Carmona, 2003, 85). عناصر شکل شهر مجموعه‌ای از ویژگی‌های کالبدی شهر (شکل هندسی، اندازه، مصالح) و محتوایی (کاربری‌ها، فعالیت‌ها) آن است (Maller, 1998, 137). هندی در سال ۱۹۹۶ سه مؤلفه عمده شکل شهر را نقشه خیابان، سبک معماری ساختمان‌ها و طراحی شان و کاربری زمین عنوان می‌کند و فرم شهری را ترکیبی از ویژگی‌های مربوط به الگوی کاربری اراضی، سیستم حمل‌ونقل و طراحی شهری می‌داند (Handy, 1996, 152-3). به‌طور کلی می‌توان گفت تمام شهرها و بافت‌هایشان از مجموعه‌ای از عناصر فرم شهری (خیابان‌ها، بلوک‌ها، قطعات و ساختمان‌ها) تشکیل شده‌اند (Oliveira, 2016). بافت شهری در سطحی دیگر علاوه بر خیابان‌ها و بلوک‌ها، ممکن است شامل برخی جزئیات مانند مصالح یک ساختمان یا فضای باز نیز باشند (Kropf, 2017). در جدول ۱ به جمع‌بندی نظریات اندیشمندان در مورد تعاریف فرم و استخراج ابعاد و عناصر فرم شهری از دیدگاه هر یک پرداخته شده است.

جدول ۱. نظریات اندیشمندان در مورد تعاریف، ابعاد و عناصر فرم شهری

نظریه پردازان	سال	تعریف فرم شهری	ملاحظات اساسی (عناصر، ابعاد و مؤلفه‌ها)
کازن	1960	طرح شهر به‌عنوان نظم و آرایش توپوگرافی ناحیه ساخته شده شهری با تمام ویژگی‌های انسان ساخت آن است.	عناصر شکل و ریخت شهر: کاربری اراضی، سازه ساختمان‌ها، الگوی قطعات تفکیکی و شبکه ارتباطی
لینچ و رادوین لینچ	1958 1981	فرم شهری همان مظاهر جسمی و رؤیت‌پذیر شهر است.	ضوابط تحلیل فرم شهر: گونه عناصر، کمیت عناصر، تراکم، بافت، ساختار مرکزی و توزیع کلی فضایی
هندی	1996	دو رویکرد عمده به شکل شهر: جغرافیا و معماری	سه مؤلفه عمده شکل شهر: خیابان، سبک معماری ساختمان‌ها و طراحی شان و کاربری
مودون	1997	ابنیه و فضاهای باز مرتبط، قطعات و معابر اجزای اصلی کالبدی تشکیل دهنده فرم شهر هستند.	عناصر فرم شهری: ساختمان‌ها و فضاهای باز مرتبط، قطعات، بلوک، خیابان‌ها، شهر، منطقه، زمان
مالر	1998	شکل شهر، یک وجود چندبعدی و همه‌شامل است که تبیین کننده مسائل انسانی و ویژگی‌های محیطی است	عناصر شکل شهر: شکل هندسی، اندازه و مصالح، کاربری‌ها و فعالیت‌ها
اولیویرا	2016	برای تعریف شکل یا فرم شهری از عناصر اصلی فیزیکی که ساختار و شکل شهر را می‌سازند، یاد می‌کند.	مهم‌ترین عناصر فیزیکی شهر: بافت شهری، خیابان‌ها و میدان‌ها و قطعات شهری و ساختمان‌ها
کارل کراف	1993 1996 2017	بافت شهری تنها شامل خیابان‌ها و بلوک‌ها می‌شود، اما در سطحی بالاتر، ممکن است بافت شامل برخی جزئیات مانند مصالح یک ساختمان یا فضای باز شود.	سطوح تفکیک فرم: کل شهر، مجموعه قطعات (بلوک‌ها و خیابان‌ها)، قطعه‌ها، ساختمان‌ها، اتاق‌ها و فضاها، سازه ساختمان

به‌طور کلی مطالعات فرم شهری از دیدگاه پژوهشگران دانش شهرسازی به شیوه‌های متفاوت دسته‌بندی شده است. از مهم‌ترین این پژوهشگران می‌توان به مودون (1992)، لوی (1999)، آونز (2005)، گاتیر و گیلینند (2006)، کاتبرت و اندرسون (2002)، کروپف (2009) و اولیویرا (2016) اشاره کرد. مودون در یک دسته‌بندی موضوعی برای مطالعات فرم شهری از مطالعات «تاریخی، بصری، ادراکی، محیطی- رفتاری، مکانی، عناصر فرهنگی، گونه‌شناسی-ریخت‌شناسی، ریخت‌شناسی فضایی و طبیعی-بوم‌شناسی» به‌عنوان مهم‌ترین رهیافت‌های مطالعه فرم شهر در زمینه طراحی شهری یاد می‌کند (Moudon, 1992). کراف سه رویکرد مهم برای مطالعه فرم شهر ارائه می‌دهد: منظر شهری<sup>۸</sup>، تحلیل‌های سیمای شهر<sup>۹</sup>، تحلیل‌های همپوشان و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی<sup>۱۰</sup> و بر جنبه دیگری از تحقیق براساس اصول ریخت‌شناسانه در رشته اکولوژی شهری صحنه می‌گذارد (Kropf, 2017). در این پژوهش با انتخاب رویکرد ریخت‌شناسی در مطالعات فرم شهری، به تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه شهری پرداخته می‌شود.

## مفهوم ریخت‌شناسی شهری<sup>۱۱</sup>

واژه ریخت‌شناسی برای اولین بار توسط جان ولفگانگ ون گوته<sup>۱۲</sup> (۱۷۴۹-۱۸۳۲) شاعر، متفکر و نویسنده معروف قرن نوزدهم میلادی آلمانی که بخشی از کارش را به بیولوژی اختصاص داده بود، به کار گرفته شد (Whitehand, 2007) او این واژه را به معنای تعیین «علمی که با ماهیت فرم‌ها سروکار دارد» استفاده کرد (Oliveira, 2018). ریشه لغوی آن دو کلمه مورف (فرم) و لوژی (شناختن) است. بنابراین در ابتدایی‌ترین نظر، ریخت‌شناسی منطق شناخت فرم است (محملی ایبانه، ۱۳۹۰). در فرهنگ رابرت کوآن «مورفولوژی» به معنای مطالعه فرم (شکل) (Cown, 2005, 412) و «مورفولوژی شهری» مطالعه فرم شهر ترجمه شده است (Cown, 2005, 699). ریخت‌شناسی حوزه‌ای از تفکر است که فرآیند ساخت شهر و نتایج یا محصولات آن را بررسی می‌کند (Moudon, 1998, 141). به باور جرمی وایتهند، ریخت‌شناسی شهری برای انواع مختلف پژوهش‌ها به کار برده شده است. جغرافی دانان، معماران و گونه-ریخت‌شناسان هریک به طور مستقل به کار چیدمان فضا گرایش دارند (Whitehand, 2015).

تکنیک کانزن به نام «تجزیه و تحلیل طرح شهر» شامل جنبه‌های کلیدی برای تجزیه و تحلیل است که عبارت‌اند از: طرح (نقشه) شهر، الگوی فرم‌های (بافت) ساختمان و الگوی استفاده از زمین (کاربری) که طرح شهر به نوبه خود شامل سه عنصر طرح شامل خیابان، قطعه و ساختمان می‌شود (Kostof, 1991, 26). آلبرت لوی (1999)، مدول عناصر ابتدایی ریخت بافت شهری را بر مبنای مؤلفه‌های چهارگانه «قطعه-خیابان-فضای ساخته شده-فضای باز» ترکیب می‌کند. میان سطوح و وضوح (خیابان، ساختمان‌ها و فضاهای باز) و سطوح و ویژگی (واحد نقشه یا بافت شهری) تمایز وجود دارد و خصوصیات «موقعیت» (محل استقرار)، «طرح کلی» و «سازمان درونی» را می‌توان برای توصیف هر یک از عناصر سازنده بافت شهری به کار برد (Kropf, 2017).

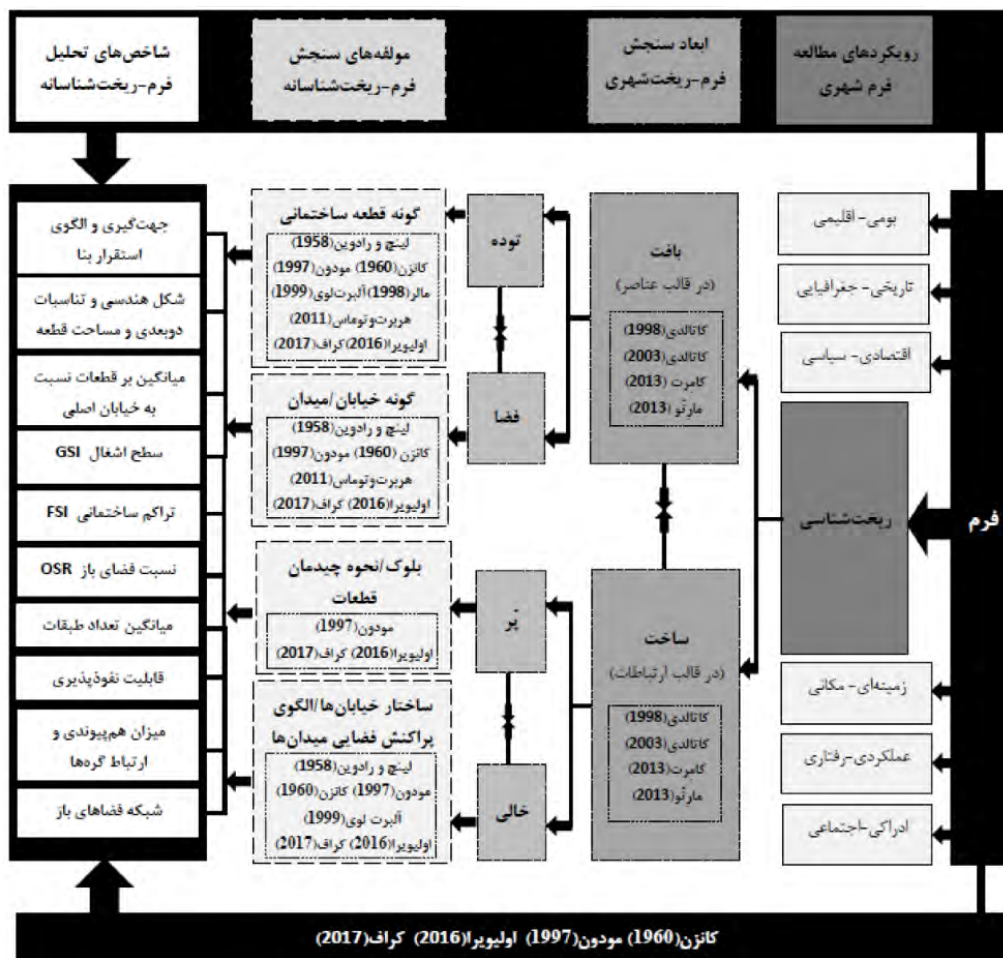
طبق تحقیقات کیم دووی ریخت‌شناسی شهری، به‌عنوان واسطه برخورد‌های سیاسی بوده و تعدیل‌کننده سیاست‌های دانش فضایی در کنش‌های اجتماعی، فراتر از تحولات مکان است (Dovey & Ristic, 2016). ریخت‌شناسی شبکه‌های فضاهای عمومی بر نفوذپذیری و قابلیت پیاده‌روی فضاهای عمومی تأثیرگذار بوده و به‌عنوان میانجی عمل می‌کند (Pafka & Dovey, 2017). در جدول ۲ اندیشه نظریه پردازان اصلی حوزه ریخت‌شناسی، در مورد تعریف ریخت‌شناسی شهری، ملاحظات اساسی مطروحه در مورد ریخت‌شناسی و عناصر سازنده ریخت شهری جمع‌بندی شده است.

جدول ۲. نظریات اندیشمندان مرتبط با تعاریف، ابعاد و عناصر ریخت‌شناسی شهری

نظریه پردازان	سال	تعریف ریخت‌شناسی شهری	ملاحظات اساسی (عناصر، ابعاد و مؤلفه‌ها)
کانزن	1960	ریخت‌شناسی شهری، شامل طرح و ترکیب‌بندی فرم شهری و فرآیندهای مؤثر در شکل‌گیری آن است.	تکنیک کانزن تجزیه و تحلیل طرح (نقشه) شهر، الگوی فرم‌های (بافت) ساختمان و الگوی کاربری‌هاست.
آلبرت لوی	1999	مدول عناصر ابتدایی ریخت بافت شهری بر مبنای مؤلفه‌های چهارگانه «قطعه - خیابان - فضای ساخته شده - فضای باز» است.	عناصر سازنده ریخت شامل قطعه، خیابان، فضای ساخته شده و فضای باز است.
مودون	1998	ریخت‌شناسی شهری رشته‌ای است که فرآیند ساخت شهر و نتایج یا محصولات آن را بررسی می‌کند.	عناصر ریخت را قطعه ساختمانی/ساختمان، بلوک، خیابان، شهر و منطقه یا ناحیه می‌داند.
کارل کراف	1996 2017	معرفی خصوصیات برای توصیف عناصر سازنده بافت شهری: «موقعیت» (محل استقرار)، «طرح کلی» و «سازمان درونی».	عناصر ریخت‌شناسی شهری: خیابان، ساختمان‌ها و فضاهای باز
ویتور اولیوبرا	2018	علمی است که فرم فیزیکی شهرها را بررسی می‌کند و به عوامل اصلی و فرایندهای شکل‌گیری آن در طول زمان می‌پردازد.	عناصر ریخت‌شناسی را سیستم خیابان‌ها، سیستم قطعه‌بندی و سیستم ساختمان معرفی می‌کند.

## چارچوب مفهومی پژوهش

با مروری بر مفهوم فرم و ریخت‌شناسی شهری بر اساس مطالعات نظری و دیدگاه نظریه‌پردازان و جمع‌بندی مطالعات فرم شهری از دیدگاه مودون و کراف، می‌توان یک دسته‌بندی از مطالعات فرمی بر اساس زمینه‌ها و رویکردهای مطالعه فرم شهری ارائه داد که شامل مطالعات «بومی-اقلیمی، تاریخی-جغرافیایی، اقتصادی-سیاسی، ریخت‌شناسی، زمینه‌ای-مکانی، عملکردی-رفتاری و ادراکی-اجتماعی» می‌شود. با انتخاب رویکرد ریخت‌شناسی برای تحلیل فرم شهری در این پژوهش، ابعاد و مؤلفه‌های سازنده فرم-ریخت شهری در شکل ۱ با تأکید ویژه بر نظریات کانزن (1960)، مودون (1997)، اولیویرا (2016) و کراف (2017) استخراج گردید. در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان ابعاد سنجش فرم-ریخت شهری را به دو دسته «بافت و ساخت» بر اساس نظریات کاتالدی (1998, 2003)، کامرت (2013) و مارتو (2013) تقسیم‌بندی کرد.



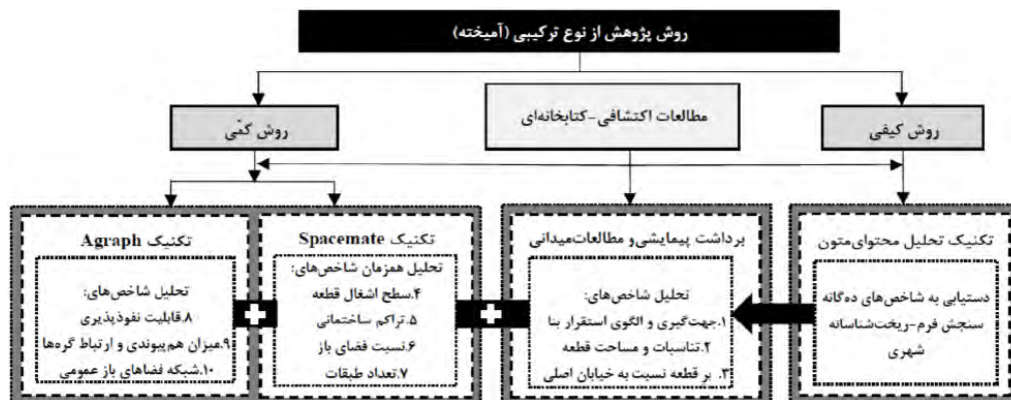
شکل ۱. چارچوب مفهومی پژوهش

مؤلفه‌های سنجش فرم-ریخت‌شناسانه شهری را در بعد «بافت» (در قالب عناصر) می‌توان به دو دسته «توده و فضا» طبقه‌بندی کرد. در تحلیل توده «گونه قطعه ساختمانی» و در تحلیل فضا «گونه میدان و گونه خیابان» مهم تلقی می‌شوند. این مؤلفه‌ها در بعد «ساخت» (در قالب ارتباطات) به دو دسته «پر و خالی»

قابل طبقه‌بندی هستند. در تحلیل بخش پر ساخت «بلوک و نحوه چیدمان قطعات» و در تحلیل بخش خالی ساخت «بررسی ارتباطات و ساختار خیابان‌ها و الگوی پراکنش فضایی میدان‌ها» مطرح می‌شود. با تناظر مؤلفه‌ها و بررسی وجوه اشتراک آنها در قالب عناصر و ارتباطات، شاخص‌های ده‌گانه شامل جهت‌گیری و الگوی استقرار بنا،<sup>۱۳</sup> تناسبات و مساحت قطعه،<sup>۱۴</sup> بر قطعه نسبت به خیابان اصلی،<sup>۱۵</sup> سطح اشغال قطعه،<sup>۱۶</sup> تراکم ساختمانی،<sup>۱۷</sup> نسبت فضای باز،<sup>۱۸</sup> تعداد طبقات،<sup>۱۹</sup> قابلیت نفوذپذیری،<sup>۲۰</sup> میزان هم‌پیوندی و ارتباط گره‌ها<sup>۲۱</sup> و شبکه فضاهای باز عمومی<sup>۲۲</sup> استنتاج شده است.

### روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش در مقاله حاضر به صورت ترکیبی یا آمیخته است که همان‌طور که در شکل ۲ دیده می‌شود، روش‌های کیفی و کمی را دربر می‌گیرد. ابتدا با مطالعات اکتشافی-کتابخانه‌ای به بررسی مفهوم فرم شهری و ریخت‌شناسی شهری از دیدگاه نظریه پردازان پرداخته شده است. سپس به کمک تکنیک تحلیل محتوای متون، «عناصر، ابعاد و مؤلفه‌های» فرم-ریخت‌شناسانه شهری استخراج شده است تا از تناظر چهار مؤلفه «گونه قطعه ساختمانی، گونه میدان و گونه خیابان، بلوک و نحوه چیدمان قطعات، ساختار خیابان‌ها و الگوی پراکنش فضایی میدان‌ها» به دست آمده، شاخص‌های ده‌گانه تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه شهری برای دستیابی به چارچوب مفهومی پژوهش حاصل آید.



شکل ۲. نمودار روش‌شناسی پژوهش

سنجش وضعیت محدوده مورد مطالعه، با مرور طرح‌های فرادست، برداشت پیمایشی و مطالعات میدانی، بر پایه نرم‌افزارهای GIS، AutoCad، Excel صورت گرفته است. برای تحلیل داده‌های به دست آمده از بررسی شاخص‌های ده‌گانه در محله درب باباطاهر از تکنیک کمی Spacemate (در قالب دیاگرامی حاصل از برهم‌کنش همزمان چهار شاخص «تراکم ساختمانی»، «سطح اشغال یا فشردگی در طبقه همکف»، «نسبت فضای باز» و «طبقات») و تکنیک کمی Agraph (با پنج شاخص عمده قابل اندازه‌گیری عمق کلی، عمق میانه، عدم تقارن نسبی، ارزش هم‌پیوندی و مقدار کنترلی، در قالب نمایش نقشه محوری محدوده و نقشه‌های خطی-مرکزی خیابان به کمک گراف اولیه و گراف همزاد) بهره گرفته شده است. در جدول ۳ تکنیک‌های تحلیلی و ابزار تحلیلی شاخص‌های فرم-ریخت‌شناسانه شهری به تفکیک معرفی شده است.

جدول ۳. معرفی تکنیک‌های تحلیلی و ابزار تحلیلی شاخص‌های ده‌گانه فرم-ریخت‌شناسانه شهری

ابزار تحلیلی شاخص‌ها	تکنیک تحلیلی شاخص‌ها	شاخص‌های ده‌گانه فرم-ریخت‌شناسانه شهری	
		شماره	شرح شاخص
به کمک نرم‌افزارهای AutoCad و GIS	تکنیک‌های پیمایشی	۱	جهت‌گیری و الگوی استقرار بنا
		۲	تناسبات و مساحت قطعه
		۳	بر قطعه نسبت به خیابان اصلی
به کمک نرم‌افزارهای AutoCad و Excel	تکنیک Spacemate	۴	سطح اشغال قطعه
		۵	تراکم ساختمانی
		۶	نسبت فضای باز
		۷	تعداد طبقات
به کمک نرم‌افزارهای Agraph و AutoCad	تکنیک Agraph	۸	قابلیت نفوذپذیری
		۹	میزان هم‌پیوندی و ارتباط گره‌ها
		۱۰	شبکه فضاهای باز عمومی

### معرفی تکنیک Spacemate

یکی از راه‌های تحلیل کمی فرم‌های ساخته شده در حالت سه‌بعدی‌شان، بررسی تراکم محیط مصنوع است (جمالی، ۱۳۹۴، ۱۴۷). برگه‌اوسر پونت و هاپت شیوه‌ای برای تحلیل کمی در گونه‌ریخت‌شناسی به نام Spacemate معرفی کرده‌اند که بر رابطه تراکم فیزیکی و شکل شهر استوار است و می‌تواند چون پلی میان کیفیت و کمیت، رابطه بین تراکم و فرم شهر را به وضوح بیان کند (Berghauser Pont & Haupt, 2005). یکی از پارامترهای مهم تأثیرگذار در چهره و ریخت شهر، تراکم محیط ساخته شده<sup>۲۲</sup> است که معمولاً با تراکم ساختمانی سنجیده می‌شود. تراکم ساختمانی با ابزار مختلفی سنجیده می‌شود و متغیرهای زیادی نیز در آن مؤثرند. برای درک فضایی-کالبدی از بافت و نحوه چیدمان و ارتباط عناصر و اجزای فرم شهری، بررسی تراکم ساختمانی نمی‌تواند به تنهایی پاسخگو باشد. چون میزان فشردگی و پراکندگی توده بر فضا و در نتیجه بر چهره بافت مؤثر است. بنابراین برای درک چیدمان فضایی و دریافت نحوه ارتباطات عناصر به متغیرهای دیگری نیز نیازمندیم. برگه‌اوسر پونت و هاپت سه متغیر دیگر تأثیرگذار را سطح اشغال، نسبت فضای باز و طبقات (Berghauser Pont & Haupt, 2005) معرفی کرده و اثبات می‌کنند بررسی و تحلیل همزمان این چهار متغیر، فارغ از مقیاس مطالعه، می‌تواند سبب ایجاد درک کالبدی-فضایی از بافت شود. و در نهایت دید کلی نسبت به آرایش حجمی بافت می‌تواند به‌عنوان راهنما، به منظور برنامه‌ریزی بهتر برای فرم آتی شهر به‌کار گرفته شود.

برگه‌اوسر پونت و هاپت پیشنهاد می‌کنند که تراکم نه تنها بر اساس تراکم ساختمانی (FSI)، بلکه ترکیبی از آن با شاخص‌های سطح اشغال یا فشردگی در طبقه همکف (GSI)، نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته نشده (OSR) و طبقات محاسبه گردد تا بین شکل‌های مختلف شهری به صورت کارآمدی تمایز ایجاد شود. آنها دیگرامی را برای ارزیابی هر چهار متغیر به صورت همزمان ایجاد کردند. این دیگرام از



دو محور عمودی و افقی تشکیل شده است که محور عمودی آن را تراکم ساختمانی، معیار سنجش شدت ساخت و ساز و محور افقی آن را سطح اشغال، معیار سنجش میزان فشردگی محیط ساخته شده تشکیل می‌دهد. نسبت فضای باز و طبقات بعد از به دست آوردن دو شاخص قبلی پدیدار می‌شود. ترکیب این چهار شاخص موقعیت مشخصی را برای بافت در اسپیس میت به خود اختصاص می‌دهد (Berghauser, 2010, 59). از این چهار شاخص به طور همزمان استفاده می‌شود و دارای دو بعد است که در بعد سوم می‌تواند به تحلیل شکل-زمینه پردازد. در ادامه به توصیف این چهار شاخص پرداخته شده است.

**(۱) تراکم ساختمانی (FSI):** در سال ۱۹۴۴، وزارت بهداشت بریتانیا مساحت طبقات را در رابطه با کل مساحت موجود در نظر گرفته و شاخصی به نام تراکم یا FSI را ارائه داد (Berghauser Pont & Haupt, 2010). این شاخص بیانگر تراکم فیزیکی یا کالبدی ساختمان، فارغ از عملکرد آن است (جمالی، ۱۳۹۴، ۱۶۱) و نسبت سطح زیربنا (سطح کل طبقات) به مساحت قطعه زمین را نشان می‌دهد. واحد این شاخص مترمربع بر مترمربع است و به این ترتیب محاسبه می‌شود:

$$FSI_x = F_x / A_x$$

$F_x$ : مساحت زیربنای ساختمان (مساحت کل طبقات) (بر حسب  $m^2$ )

$A_x$ : مساحت کل زمین (بر حسب  $m^2$ )

$x$ : مقیاس مطالعه (قطعه یا بلوک یا محله یا شهر)

**(۲) سطح اشغال یا فشردگی در طبقه همکف (GSI):** سطح اشغال ساختمانی در بلوک نسبتی از زمین است که با قطعات ساختمانی پوشیده شده است (دارابی و دیگران، ۱۳۹۵، ۲۱، به نقل از Moudon, 1989). این شاخص از نسبت فضای ساخته شده در طبقه همکف به مساحت کل زمین به دست می‌آید که بیانگر رابطه بین فضای ساخته شده و فضای ساخته نشده است. واحد این شاخص نیز مترمربع بر مترمربع است و به این ترتیب محاسبه می‌شود.

$$GSI_x = B_x / A_x$$

$B_x$ : فضای ساخته شده در طبقه همکف (بر حسب  $m^2$ )

$A_x$ : مساحت کل زمین (بر حسب  $m^2$ )

$x$ : مقیاس مطالعه (قطعه یا بلوک یا محله یا شهر)

**(۳) نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته نشده (OSR):** شاخص نسبت فضای باز، بیانگر نسبت فضای ساخته نشده (یا فضای باز) در سطح طبقه همکف به مساحت زیربنای ساختمان (یا مساحت کل طبقات) است و به توصیف فشار وارد شده از سوی فضای ساخته شده به فضای ساخته نشده می‌پردازد. برگاوسر این شاخص را میزان فضای ساخته نشده در سطح زمین به ازای هر مترمربع از مساحت خالص ساخته شده در کل طبقات معرفی می‌کند (VanNes, Berghauser Pont & Mashhoodi, 2012). اگر مساحت طبقه همکف ثابت بماند و مجموع مساحت‌های کل طبقات افزایش یابد، OSR کاهش می‌یابد و تعداد افرادی که از فضای ساخته نشده بهره می‌برند، افزایش می‌یابد (جمالی، ۱۳۹۴، ۱۶۳). واحد آن مترمربع بر مترمربع است و با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$OSR_x = (1 - GSI_x) / FSI_x$$

(۴) **تعداد طبقات یا ارتفاع ساختمان (L):** متوسط تعداد طبقات نمایانگر نسبت تراکم ساختمانی به سطح اشغال است. با فرض ثابت ماندن مساحت طبقه همکف، اگر سطح کل طبقات افزایش یابد، شاخص طبقات افزایش پیدا می‌کند و با فرض افزایش شاخص سطح اشغال و شاخص تراکم ساختمانی، شاخص طبقات ثابت می‌ماند (Berghauser Pont & Haupt, 2010).

$$L = FSI_x / GSI_x$$

### معرفی تکنیک Agraph

مدل‌سازی شهری دلواپس ارتباط اساسی بین ساختار و فرآیند است، جایی که محیط فیزیکی عموماً ساختار و فعالیت انسانی را دربر می‌گیرد. بر طبق مدل ویلسون (2000) مدل‌های شهری از سه دسته تشکیل شده‌اند: بعضی به اندازه‌گیری<sup>۲۴</sup> جذب و بعضی به اندازه‌گیری فاصله<sup>۲۵</sup> می‌پردازند و برخی در پی نمایش هندسی فضا<sup>۲۶</sup> هستند. بتی (2013) معتقد است به تازگی تغییر جهت قابل توجهی از مدل‌های مکان‌مبنا<sup>۲۷</sup> با هدف مدل‌سازی جریان‌ها (مردم، محصولات و اطلاعات) که توسط جذابیت‌های مکانی تولید می‌شوند به مدل‌های جریان‌مبنا<sup>۲۸</sup> با هدف مدل‌سازی اینکه چگونه الگوی جریان‌ها مکان را تولید می‌کند، صورت گرفته است. نیومن (2010) تمایلات امروز را به سمت افزایش گرایش به نمایش شهرها به صورت شبکه<sup>۲۹</sup> می‌داند (Stavroulaki et al., 2017, 174.1).

Agraph ابزاری است برای تحلیل «مدل‌های ارتباطی و گره» یا «محوری و کانونی» که با هدف «رابط کاربری آسان» امکان انجام مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل را به خوبی فراهم می‌کند (Manum, 2009, 170). شاخص‌های عمده قابل اندازه‌گیری در آن شامل موارد زیر است:

- عمق کلی، TDn<sup>۳۰</sup> که نشان‌دهنده عمق کلی و کوتاه‌ترین فاصله گره مورد نظر از سایر گره‌هاست.
- عمق میانه، MDn<sup>۳۱</sup> که میانگین عمق کلی یا میانگین کوتاه‌ترین فاصله از گره n تا تمام گره‌های دیگر است. اگر k تعداد کل گره‌های سیستم باشد، با فرمول  $MDn = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k TDn_i$  محاسبه می‌شود.
- عدم تقارن نسبی، RA<sup>۳۲</sup> که بیانگر تجمع گره بوده و عددی بین ۰ و ۱ است. و از فرمول  $RA = \frac{2}{1 - MD} * (K - 2)$  به دست می‌آید.
- ارزش هم‌پیوندی، i<sup>۳۳</sup> که نشان‌دهنده تعداد مسیرهای ممکن (با در نظر گرفتن کوتاه‌ترین فاصله) از یک گره نسبت به بقیه گره‌هاست و عکس عدم تقارن نسبی است. هرچه تقارن نسبی زیاد باشد، ارزش هم‌پیوندی کمتر است. فرمول آن  $i = \frac{RA}{1}$  است (Manum, 2009, 174).
- مقدار کنترل، CV<sup>۳۴</sup> که مقدار کلی عدد ۱ به هر گره اختصاص داده می‌شود و این مقدار در میان گره‌های مرتبط به تساوی توزیع می‌گردد. در نهایت میزان سهمی که هر گره از گره‌های دیگر دارد، محاسبه و با هم جمع می‌شود.

از قابلیت‌های آن تولید نقشه محوری است. این نقشه تنها از خطوط محوری مستقیم تشکیل شده است. تحلیل گراف محوری بر پایه سنجش فواصل مکانی هر گره به هر یک از گره‌های دیگر در شبکه انجام می‌شود و ارتباطات فضایی را بررسی می‌کند (Stavroulaki et al., 2017, 174).

نوع دیگری از نمایش شبکه راه‌ها نقشه خطی-مرکزی خیابان است. در این نقشه‌ها ویژگی‌های هندسی و ارتباطات فضایی بسان خط‌هایی متصل نشان داده شده‌اند که این خطوط بخش‌هایی از خیابان هستند که به تقاطع‌ها محدود می‌شوند. این نقشه‌ها دو گونه‌اند. گونه اول با نام گراف اولیه که در آن تقاطع‌ها همان

گره‌ها هستند و مسیر اتصالی بین آنها با محورهای خطی مشخص می‌شود. گونه دوم با نام گراف همزاد که برعکس گراف اولیه بوده و وسط خطوط محوری به‌عنوان گره تعریف شده و ارتباط بین خیابان‌ها از طریق اتصال گره‌ها حاصل می‌شود (Stavroulaki et al., 2017).

### نمونه موردی: محله درب باباطاهر

خرم‌آباد یکی از شهرها و مرکز استان لرستان است که درون دره‌ای قرار گرفته که رودخانه خرم‌آباد، با جهت شمالی - جنوبی از خط‌القعر آن می‌گذرد و قسمت شمالی شهر منظره‌ای کوهستانی و ناهموار و قسمت جنوبی شهر، چشم‌اندازی جلگه‌ای دارد. حداقل عرض شهر کمتر از ۱۱۰۰ متر است که در ابتدای دره خرم‌آباد واقع گردیده و تقریباً در وسط جهت طولی جنوب به شمال شهر قرار دارد. شکل‌گیری شهر خرم‌آباد تابع طبیعت شهر بوده است، به این صورت که هر کجا که از شیب زمین کاسته شده، شهر در آن جهت گسترش یافته است (مهندس مشاور آبادبوم قشم، ۱۳۸۴). شهر خرم‌آباد براساس تقسیم‌بندی شهرداری خرم‌آباد در سال ۱۳۹۳ دارای ۳ منطقه و همچنین در برگیرنده ۲۴ ناحیه است (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۹۴، ۲۶). ناحیه ۵ در غرب رودخانه خرم‌آباد واقع شده است، این محله جزو قدیمی‌ترین محدوده‌های شهر خرم‌آباد محسوب می‌شود، همچنین قلعه تاریخی فلک‌الافلاک در شرق این محله و کنار رودخانه واقع شده است (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۹۴، ۱۲۲).

محله درب باباطاهر، بخشی از هسته تاریخی شهر خرم‌آباد است که در این پژوهش مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. این محله از شمال به خیابان فردوسی، از شرق به خیابان امام خمینی، از جنوب به خیابان ۲۴ متری حکیم و از غرب به خیابان حافظ محدود می‌شود (شکل ۳). بافت فرسوده محله درب باباطاهر نیز هماهنگ با تحولات ساختاری و کالبدی صورت گرفته در کل شهر به‌عنوان یک بلوک شهری در بخش مرکزی به صورت کنونی شکل گرفته است. وجود چند اثر تاریخی (شکل ۴) در داخل بافت و قرار گرفتن آثار با ارزش و ثبت شده تاریخی متعددی همچون قلعه فلک‌الافلاک و بازار میرزا سیدرضا در مجاورت این بافت بر اهمیت و توجه به مطالعات و نوع مداخله در زمینه ساماندهی آن می‌افزاید (مهندس مشاور آبادبوم قشم، ۱۳۸۴).



شکل ۳. (۱) مکانیابی ناحیه ۵ در میان نواحی ۲۴ گانه شهر خرم‌آباد (۲) مکانیابی محله درب باباطاهر در ناحیه ۵ شهر خرم‌آباد (۳) معرفی محدوده محله درب باباطاهر



شکل ۴. محدوده بافت فرسوده محله درب باباطاهر در ناحیه ۵ شهر خرم‌آباد  
منبع: مهندس مشاور آباد بوم قشم، ۱۳۸۴

### بحث

با برداشت از تعاریف، مفاهیم و نظریات اندیشمندان ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه به دست آمد. شاخص‌های ده‌گانه برخی وابسته به فضا و برخی وابسته به توده هستند. شاخص‌های توده عبارت‌اند از: (۱) جهت‌گیری و الگوی استقرار بناها، (۲) تناسب و مساحت قطعه، (۳) بر قطعه نسبت به خیابان اصلی، (۴) سطح اشغال قطعه، (۵) تراکم ساختمانی، (۶) نسبت فضای باز و (۷) تعداد طبقات. شاخص‌های فضا عبارت‌اند از: (۸) قابلیت نفوذپذیری، (۹) میزان هم‌پیوندی و ارتباط‌گرها و (۱۰) شبکه فضاهای باز عمومی. در ادامه به تحلیل هر شاخص پرداخته می‌شود.

### بررسی شاخص‌ها بر اساس تکنیک Spacemate

در این بخش شاخص‌های مرتبط با توده مورد بررسی قرار می‌گیرند.

(۱) **شاخص جهت‌گیری و الگوی استقرار:** قطعات دارای ۱۱۱ درجه اختلاف بین جهت استقرار نسبت به یکدیگر هستند. این اختلاف زیاد گویای ارگانیک بودن بافت است. طبق جدول ۴ اغلب قطعات در جهت شمال شرقی-جنوب غربی با زاویه ۶۲ درجه از شرق تا ۸۷ درجه قرار گرفته‌اند. قطعات شمالی-جنوبی و شمال غربی-جنوب شرقی با زاویه ۷ درجه از غرب نیز در محله دیده می‌شوند.

(۲) **شاخص تناسب و مساحت قطعه:** مساحت هر قطعه در محله مورد مطالعه نشان‌دهنده وجود انواع قطعات ریزدانه، متوسط و درشت‌دانه با غلبه قطعات درشت‌دانه در همجواری قلعه فلک‌الافلاک و در بخش‌های مرکزی محله و استقرار قطعات ریزدانه اغلب با کاربری تجاری در لبه خیابان‌های اصلی دور محله است.

(۳) **شاخص بر قطعه نسبت به خیابان اصلی:** میانگین بر قطعات نسبت به خیابان اصلی ۷/۷۹ متر است که نشانی از عمق زیاد خانه‌ها در عین بر کم آنها است.

(۴) **شاخص مساحت سطح اشغال قطعات:** دارای اختلافی زیاد در بازه ۵ مترمربع تا ۵۴۴ مترمربع (مطابق جدول ۴) است. میانگین مساحت سطح اشغال حدود ۹۲ بوده که نشان‌دهنده بالا بودن سطح اشغال است. نمونه‌ای از گونه‌بندی قطعات در جدول ۵ با سطح اشغال ۱۰۰ درصد و سطح اشغال بین ۴۰ تا ۱۰۰ درصد قابل رؤیت است.

جدول ۴. کمترین مقدار، بیشترین مقدار و میانگین شاخص‌های کمی برای سنجش توده در دوبعد

شاخص‌های کمی	مساحت کل قطعه	مساحت سطح اشغال قطعه	بر قطعه نسبت به خیابان اصلی	جهت‌گیری و الگوی استقرار بناها
کمترین مقدار	4.67	4.67	1.17	
میانگین	137.12	91.78	7.79	
بیشترین مقدار	885.25	543.75	30.00	

جدول ۵. نمونه‌ای از الگوی گونه‌های قطعات زمین در هسته تاریخی خرم‌آباد

GSI<1				GSI=1	

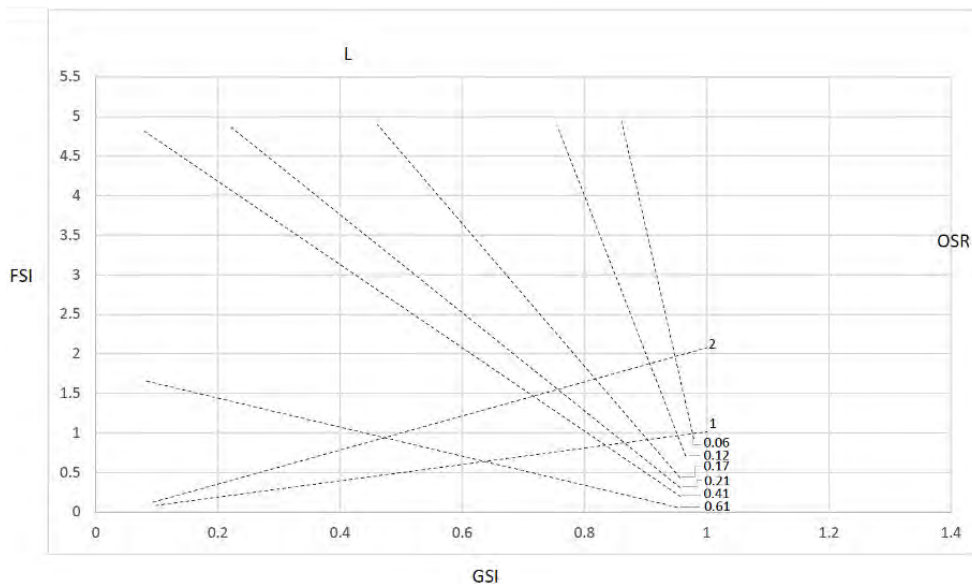
(۵) شاخص تراکم ساختمانی، (۶) شاخص نسبت فضای باز و (۷) شاخص تعداد طبقات: جهت بررسی شاخص‌های کمی می‌توان گفت مهم‌ترین آنها تراکم ساختمانی است. همان‌طور که اشاره شد، می‌توان تأثیر همزمان تراکم ساختمانی را بر سه شاخص دیگر یعنی سطح اشغال قطعه، نسبت فضای باز و تعداد طبقات به کمک اسپیس‌میت بررسی کرد. از این‌رو ابتدا هر یک به‌صورت جداگانه در نرم‌افزار AutoCad اندازه‌گیری و در نرم‌افزار Excel تحلیل شده است (ارقام حاصل در جدول ۶ جمع‌بندی شده است) و سپس تأثیر همزمان هر شاخص در شکل ۵ ترسیم گردیده است. در نهایت جایگاه محله درب باباطاهر در دیاگرامی که برگه‌اوسر پونت و هاپت بر اساس پژوهش‌های خود به‌عنوان مبنا مطرح کرده‌اند، مشخص می‌شود.

جدول ۶. نمونه‌ای از الگوی گونه‌های قطعات زمین در هسته تاریخی خرم‌آباد

شاخص‌های کمی	شاخص ۴: سطح اشغال (GSI)	شاخص ۵: تراکم ساختمانی (FSI)	شاخص ۶: نسبت فضای باز (OSR)	شاخص ۷: تعداد طبقات (L)
کمترین مقدار	0.14	0.14	0.00	1
میانگین	0.79	1.11	0.31	1.41
بیشترین مقدار	1.00	3.00	5.74	3

مطابق دیاگرام حاصل از اسپیس میت شکل ۵ در محورهای مختصات، محورهای FSI (شاخص تراکم ساختمانی) و محورهای GSI (شاخص مساحت سطح اشغال) قلمداد می‌شود. این نمودار از دو گونه خط با دو شیب مثبت و منفی تشکیل شده است. خطوط با شیب مثبت نمایانگر L (شاخص تعداد طبقات) و خطوط با شیب منفی نمایانگر OSR (شاخص نسبت فضای باز) هستند.

به ازای هر قطعه ساختمانی با یک FSI و GSI، در سیستم مختصات نمودار یک نقطه پدیدار می‌شود. پس از وارد کردن جایگاه هر یک از قطعات محله مورد مطالعه در قالب نقاط فضایی بر نمودار، ابتدا بدون توجه به OSR و با در نظر گرفتن  $L=1$  (شیب ثابت خط) نقاطی بر نمودار حاصل می‌شود که دارای شیب مثبت یکسان بوده و از معادله  $FSI = m \cdot GSI + FSI_0$  با  $m > 0$  به دست می‌آیند. این نقاط در قالب خطوطی با شیب مثبت قابل بازشناسی اند. همچنین در  $L=2$  خطی با شیب مثبت حاصل می‌شود که تمام نقاط روی آن دو طبقه بوده و هر یک FSI و GSI مختص به خود را دارند. با توجه به اینکه محله درب باباطاهر تنها یک ساختمان بالای دو طبقه دارد و یک نقطه نمی‌تواند نمایانگر خط باشد، تنها دو خط با  $L=1$  و  $L=2$  با شیب مثبت در نمودار نمایان است. در گام بعدی بدون توجه به L و با در نظر گرفتن نقاط دارای OSR یکسان، به دلیل ماهیت عددی آن که زیر ۱ است، خطوطی با شیب منفی حاصل می‌شود که از معادله  $FSI = m \cdot GSI + FSI_0$  با  $m < 0$  به دست می‌آیند. با توجه به دیاگرام خط  $OSR=0.06$ ، دارای بیشترین شیب است که به خط عمود نزدیک است. نشانگر قطعاتی است که با  $GSI=1$ ، سطح اشغال آنها به ۱ نزدیک است یعنی ۱۰۰٪ ساخته شده‌اند و تراکم ساختمانی آنها نیز به نسبت سایر قطعات بافت بالاست، پس از OSR کمی برخوردارند یعنی سطح فضای باز آنها بسیار کم و روبه ۰ است. در مقابل در خط  $OSR=0.61$ ، با توجه به شیب منفی کمتر خط در نمودار، با دانه‌بندی متعادل‌تر با سطح فضای باز بهتر روبرو می‌شویم. سطح اشغال و تراکم ساختمانی با یکدیگر نسبت مستقیم دارند و با افزایش یکی دیگری نیز افزایش می‌یابد. سطح اشغال و نسبت فضای باز میزان فشرده بودن بافت را نمایش می‌دهند. نسبت فضای باز به‌طور میانگین بسیار پایین و حدود ۰/۳۱ (طبق جدول ۶) بوده که حاکی از فشرده بودن بافت است. با توجه به اینکه تعداد طبقات قطعات یک یا دو بوده و تنها یک قطعه سه طبقه در محله درب باباطاهر وجود دارد، تراکم ساختمانی به علت کم بودن تعداد طبقات، زیاد نبوده، به‌طور میانگین ۱/۱ است.



شکل ۵. دیاگرام Spacemate بافت تاریخی شهر خرم‌آباد، محله درب باباطاهر

## بررسی شاخص‌ها بر اساس تکنیک Agraph

در این بخش به بررسی قابلیت نفوذپذیری، میزان هم‌پیوندی و ارتباط گره‌ها و شبکه فضاهای باز عمومی، که شاخص‌های درگیر با فضا هستند، پرداخته می‌شود.

(۸) شاخص قابلیت نفوذپذیری: مطابق جدول ۷، تعداد بلوک‌ها<sup>۳۵</sup> در این محله شامل شش مورد است که به دلیل بزرگ بودن نیمی از آنها سهولت دسترسی از خیابان‌های اطراف به قلب بلوک را با مشکلاتی روبه‌رو کرده است. الگوی خیابان‌ها<sup>۳۶</sup> نشان از ارگانیک بودن بافت است که با خیابان‌های پیچ‌درپیچ و تعداد ۱۵ بن‌بست<sup>۳۷</sup> از خوانایی بافت کاسته می‌شود. محله دارای ۱۶ تقاطع است که تنها یکی از الگوی تقاطع‌ها<sup>۳۸</sup> چهارراه و بقیه سه‌راه است که بر نفوذپذیری کم بافت صحنه می‌گذارد.

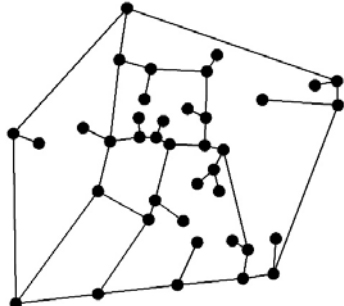
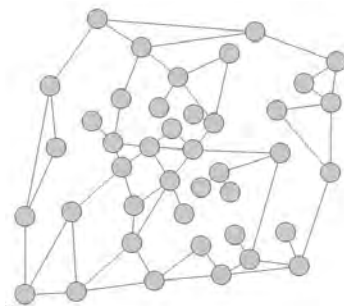
جدول ۷. نمایش الگوی بلوک‌بندی و خیابان‌ها و الگوی تقاطع‌ها در شبکه فضاهای باز عمومی

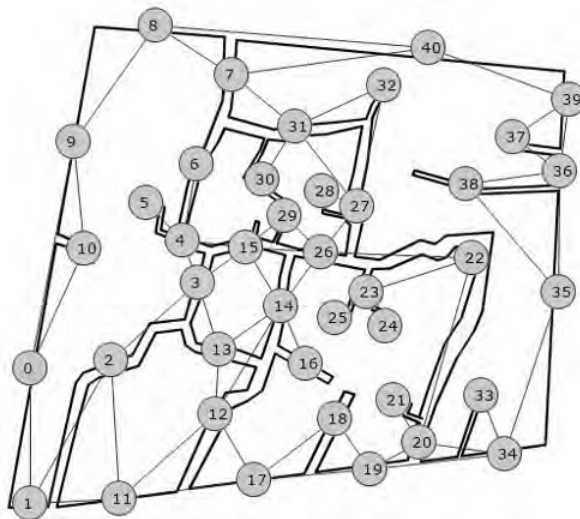
الگوی تقاطع‌ها <sup>۳۸</sup>	الگوی خیابان‌ها <sup>۳۶</sup>	الگوی بلوک‌بندی
۱۷ ۱۶ سه راهی و ۱ چهارراهی	۱۵	۶
تعداد تقاطع‌ها	تعداد بن‌بست‌ها <sup>۳۷</sup>	تعداد بلوک‌ها <sup>۳۵</sup>

(۹) شاخص میزان هم‌پیوندی و ارتباط گره‌ها و (۱۰) شاخص شبکه فضاهای باز عمومی: در این پژوهش برای نمایش شبکه دسترسی و ارتباطات فضایی بافت از دو نوع نقشه استفاده شده است. نقشه اول نقشه محوری که از خطوط محوری مستقیم تشکیل شده و ارتباط گره با سایر گره‌ها را بررسی می‌کند. بر طبق نقشه محوری محدوده مورد مطالعه، ارتباطات فضایی کمی بوده و اغلب گره‌ها با نمایش سلسله‌مراتبی به بن‌بست ختم می‌شوند. نقشه دوم نقشه خطی-مرکزی خیابان است که با گراف اولیه و گراف همزاد در جدول ۸ نمایش داده شده است.

جدول ۸. نمایش نقشه محوری، گراف اولیه و گراف همزاد در محله درب باباطاهر

در نقشه محوری ادراک انسان از فضا عینیت می‌یابد. بدین ترتیب که محور وسط تمام فضاهای شهری از جمله میدان‌ها و خیابان‌ها به صورت متصل کشیده می‌شود. در این نقشه خطوط مستقیم نشان‌دهنده فضاهای شهری است که قابلیت دسترسی مستقیم به آن وجود دارد و نفوذپذیری کالبدی را تضمین می‌کند.		نقشه محوری
--	--	------------

<p>در گراف اولیه، گره‌ها تقاطع خیابان‌ها هستند و لبه‌ها قطعات خیابان. بنابراین تأکید بر نقاط است که انتخاب مسیر را ممکن می‌سازد. در این نقشه اهمیت به مدل‌سازی ترافیکی داده می‌شود (Stavroulaki et al., 2017).</p>		<p>گراف اولیه</p>
<p>در این نقشه خطوط محوری همان گره‌ها یا تقاطع‌ها در گراف اولیه هستند. بنابراین خطوط محوری فقط واحدهایی برای نمایش نیستند بلکه واحدهای تحلیلی هستند که ارتباط یک به یک بین نقشه و گراف را خلق می‌کنند.</p>		<p>گراف همزاد (همان خروجی نرم‌افزار Agraph است)</p>



شکل ۶. نقشه Agraph محله درب باباطاهر



جدول ۹. داده‌های خروجی نرم افزار Agraph در محله درب باباطاهر

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	0	174	4.35	0.17	5.82	1.16
1	1	161	4.02	0.15	6.44	0.91
2	2	153	3.82	0.14	6.90	0.83
3	3	143	3.57	0.13	7.57	1.11
4	4	142	3.55	0.13	7.64	1.95
5	5	181	4.52	0.18	5.53	0.25
6	6	152	3.80	0.14	6.96	0.50
7	7	148	3.70	0.13	7.22	1.41
8	8	162	4.05	0.15	6.39	0.91
9	9	177	4.42	0.17	5.69	1.16
10	10	198	4.95	0.20	4.93	0.66
11	11	146	3.65	0.13	7.35	1.16
12	12	138	3.45	0.12	7.95	1.03
13	13	148	3.70	0.13	7.22	0.70
14	14	135	3.37	0.12	8.21	1.98
15	15	131	3.27	0.11	8.57	1.40
16	16	174	4.35	0.17	5.82	0.20
17	17	143	3.57	0.13	7.57	1.25
18	18	167	4.17	0.16	6.14	0.50
19	19	145	3.62	0.13	7.42	1.25
20	20	138	3.45	0.12	7.95	1.83
21	21	177	4.42	0.17	5.69	0.25
22	22	133	3.32	0.11	8.38	0.78
23	23	168	4.20	0.16	6.09	2.33
24	24	207	5.17	0.21	4.67	0.33
25	25	207	5.17	0.21	4.67	0.33
26	26	122	3.05	0.10	9.51	1.48
27	27	136	3.40	0.12	8.12	1.95
28	28	175	4.37	0.17	5.77	0.25
29	29	152	3.80	0.14	6.96	0.40
30	30	185	4.62	0.18	5.37	0.25
31	31	146	3.65	0.13	7.35	2.00
32	32	162	4.05	0.15	6.39	0.50
33	33	188	4.70	0.18	5.27	0.25
34	34	149	3.72	0.13	7.15	1.83
35	35	167	4.17	0.16	6.14	1.00
36	36	174	4.35	0.17	5.82	1.66
37	37	195	4.87	0.19	5.03	0.58
38	38	191	4.77	0.19	5.16	0.58
39	39	172	4.30	0.16	5.90	1.08
40	40	160	4.00	0.15	6.50	0.91
	Min	122.00	3.05	0.10	4.67	0.20
	Mean	161.51	4.03	0.15	6.61	1.00
	Max	207.00	5.17	0.21	9.51	2.33

نقشه به دست آمده از محله درب باباطاهر در نرم افزار Agraph (شکل ۶) دارای ۴۰ فضا است. در این نرم افزار وسط هر بخش از خیابان به عنوان یک گره یا یک فضا شماره گذاری شده و ارتباطات بین فضاها از طریق یک خط نشان داده می شود. طبق بررسی میزان هم پیوندی و ارتباطات فضاها نتایج زیر حاصل گردید.

در این گراف فضای شماره ۲۶ با دارا بودن کمترین مقدار TDn یعنی کوتاه ترین فاصله از سایر گره ها، با عدد ۱۲۲، دارای دسترسی مناسب از سایر فضاهای محدوده مورد مطالعه به خود است و از پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به مرکز محله برخوردار است. پس می تواند محل استقرار تسهیلات رفاهی و خدمات مورد نیاز محله باشد تا میزان دسترسی عادلانه به خدمات برای تمام نقاط سطح محله یکسان باشد. فضای شماره ۲۴ و ۲۵ با دارا بودن بیشترین عمق کلی یعنی عدد ۲۰۷ نمایانگر کمترین نفوذپذیری بوده و با توجه به بن بست بودن آنها، بیشترین مجموع فاصله را از سایر فضاها دارند.

مطابق جدول ۹، RA طیفی بین ۰/۱ تا ۰/۲۱ را داراست که این مقدار به دلیل اینکه به ۰ میل می کند، عدم تقارن نسبی را نمایش داده و بر بوتهای بودن گراف اذعان دارد و نشان دهنده این است که گره ها حول فضاها قرار دارند و ارتباط فضایی مناسب است و تجمع در این محدوده زیاد است. بیشترین مقدار هم پیوندی (i) ۹/۵۱ در فضای شماره ۲۶ است که در واقع با ۷ فضای دیگر ارتباط مستقیم دارد و نشان دهنده ارزش هم پیوندی بیشتر و ارتباطات بیشتر است.

مقدار کنترلی (CV) در این پژوهش دارای بیشترین مقدار ۲/۳۳ و کمترین مقدار ۰/۲۰ است و میانگین مقدار کنترلی ۱ شده است. اکثر نقاط عددی کمتر از ۱ دارند که بر ارتباطات کمتر و نفوذناپذیری بافت صحنه می گذارد. گره های شماره ۰، ۳، ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰، ۲۳، ۲۶، ۲۷، ۳۱، ۳۴ و ۳۶ یعنی ۱۸ فضا از ۴۰ فضای موجود دارای ارتباط مناسب با سایر گره ها هستند و تعداد ۲۲ گره، ارتباطی نامناسب دارند که نشان دهنده کوچه های باریک و بن بست و نفوذپذیری پایین بافت فرسوده تاریخی محله درب باباطاهر است.

## نتیجه گیری

بر اساس مطالعات نظری و با بررسی سیر اندیشه های نظریه پردازان در حوزه فرم شهری و ریخت شناسی شهری، می توان این دو مفهوم را به این شکل تعریف کرد. فرم شهر همان شکل شهر است که در حالت سه بعدی نمود می یابد. فرم شهر به مثابه یک سیستم باز عمل می کند و شامل اجزایی است که سازوکار هر جزء در آن مهم تلقی می شود، ارتباط متقابل و دوجه دوی اجزا با هم و نحوه ترکیبشان در فرم شهری مؤثر است. فرم شهر ترکیبی از واقعیت، عینیت و ذهنیت است و علاوه بر منظر عینی و ملموس، منظر ذهنی و مضامین حسی-ادراکی را نیز دربر می گیرد. فرم شهر به طور خاص با ماهیت و چیستی بافت شهر مرتبط است.

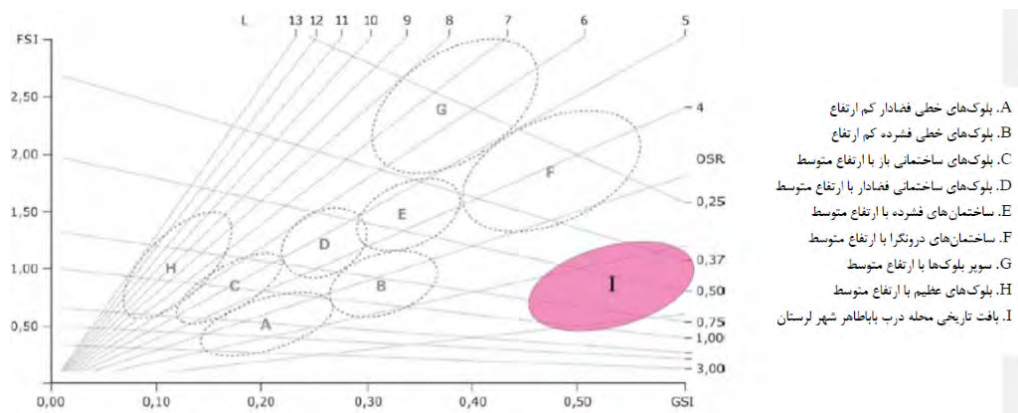
از جمله مطالعات اصلی در تحلیل کالبدی فرم، تحلیل های ریخت شناسانه شهری هستند. ریخت شناسی شهری به مثابه یک گفتمان (یک رویکرد) تلاش دارد تا فرم شهری را مورد بررسی قرار دهد. از یک سو، با شکل و فرم و ساماندهی درونی اجزای شهر سروکار دارد و از سوی دیگر ارتباطات، شیوه چیدمان و انسجام و انتظام میان اجزای شهر را در بطن یک کل واحد و در پس ساختار کلی و در خلال روابط میان اجزا کنکاش می کند.

ابعاد سنجش فرم-ریخت شهری را می‌توان شامل «بافت» (در قالب عناصر) و «ساخت» (در قالب ارتباطات) دانست. مؤلفه‌های سنجش فرم-ریخت‌شناسانه شهری در بعد «بافت» در دو دسته «توده و فضا» طبقه‌بندی می‌شوند. در تحلیل توده «گونه قطعه ساختمانی» و در تحلیل فضا «گونه میدان و گونه خیابان» مهم تلقی می‌شوند. این مؤلفه‌ها در بعد «ساخت» به دو دسته «پر و خالی» قابل طبقه‌بندی هستند. در تحلیل بخش پر ساخت بلوک و نحوه چیدمان قطعات و در تحلیل بخش خالی ساخت بررسی ارتباطات و ساختار خیابان‌ها و الگوی پراکنش فضایی میدان‌ها مطرح می‌شود.

با تناظر این هفت مؤلفه، شاخص‌های ده‌گانه شامل شاخص‌های تحلیل توده: جهت‌گیری و الگوی استقرار بناها، تناسبات و مساحت قطعه، بر قطعه نسبت به خیابان اصلی، سطح اشغال قطعه، تراکم ساختمانی، نسبت فضای باز و تعداد طبقات و شاخص‌های بررسی فضا: قابلیت نفوذپذیری، میزان هم‌پیوندی و ارتباط گره‌ها و شبکه فضاهای باز عمومی استنتاج می‌شود.

به منظور تحلیل فرم-ریخت‌شناسانه شهری، هریک از این شاخص‌ها در محله درب باباطاهر بررسی گردید که نتایج حاصل در جدول ۱۰ جمع‌بندی شده است. محله درب باباطاهر که در هسته تاریخی بافت فرسوده شهر خرم‌آباد واقع شده است، به دلیل دارا بودن بافت ارزشمند تاریخی، کاربری‌های قدیمی، راسته بازار قدیمی و همجواری با قلعه فلک‌الافلاک، دارای ویژگی‌های منحصر به فرد کالبدی-فضایی است. بافت محله به دلیل فرسودگی بافت، نفوذپذیری کم و حضور گردشگران بسیار، تهدید می‌شود.

بنابر مطالعات صورت گرفته در این پژوهش، برای شناسایی و تحلیل کمی بافت‌های شهری مختلف تکنیک Spacemate می‌تواند راهگشا باشد. این تکنیک به‌طور همزمان تأثیر چهار شاخص مهم یعنی سطح اشغال، تراکم ساختمانی، تعداد طبقات و نسبت فضای باز را بررسی می‌کند و جایگاه ویژه هر بافت را به نمایش می‌کشد. به باور برگهاوسر پونت و هاپت، هر بافت با توجه به بافت و ساخت خود جایگاه خاص و قابل تمایزی نسبت به بافت‌های دیگر می‌یابد و اثر انگشت فضایی خود را بر دیاگرام می‌زند. شکل ۶ جایگاه محله تاریخی درب باباطاهر را روی «دیاگرام مبنا» که حاصل از مطالعات این دو اندیشمند است، نشان می‌دهد و مناطق مورفولوژیک و حوزه‌های همگن گونه‌ریخت‌شناسانه را نمایش می‌دهد. این شکل بیانگر غلبه بلوک‌های خطی فشرده کم‌ارتفاع و طیف متنوعی از سطح اشغال‌ها با تراکم‌های ساختمانی مشخص است که با تعداد طبقات ۲ و ۱ دارای فضای باز کم و بافت درهم‌تنیده‌ای در ریخت‌شناسی محله درب باباطاهر است. شکل ۷ با توجه به اکثریت قطعات ترسیم شده و تعداد کمی از قطعات به صورت پراکنده در ناحیه B و A نیز قرار می‌گیرند و برخی خانه‌های درونگرا با ارتفاع کم هستند.



شکل ۷. مقایسه جایگاه بافت تاریخی محله درب باباطاهر در دیاگرام Spacemate با سایر بافت‌های شهری

تکنیک Agraph نیز به کمک نقشه محوری و نقشه‌های محوری-کانونی امکان تحلیل مؤلفه‌های فضایی را فراهم می‌آورد. همانطور که اشاره شد، نقشه محوری بر مبنای خطوط محوری مستقیم در فضاها استوار است و میزان نفوذپذیری فضا و قابلیت دسترسی مستقیم به فضاها را نشان می‌دهد. نقشه‌های محوری-کانونی شامل گراف اولیه و گراف همزاد هستند. اینگونه نمایش ارتباط نقشه و گراف در محله درب باباطاهر نمایانگر ارتباط نامناسب فضاهای شهری، نفوذناپذیری بافت، نبود شبکه هم‌پیوند فضایی است. تحلیل شاخص‌ها در جدول ۱۰ قابل مشاهده است و ضرورت طراحی و برنامه‌ریزی فرمی-ریخت‌شناسی شهری را در محله‌های تاریخی بیان می‌کند.

جدول ۱۰. تحلیل شاخص‌های ده‌گانه فرم-ریخت‌شناسانه نمونه موردی

شاخص‌های ده‌گانه فرم-ریخت‌شناسانه شهری	تکنیک تحلیلی ابزار تحلیلی	تحلیل شاخص‌ها در محله درب باباطاهر
جهت‌گیری و الگوی استقرار بنا	تکنیک‌های پیمایشی به کمک ابزار GIS و AutoCad	اغلب قطعات در جهت شمال شرقی-جنوب غربی با زاویه ۶۲ درجه از شرق و برخی با زاویه ۱۷۳ درجه در جهت شمال غربی-جنوب شرقی استقرار یافته‌اند.
تناسبات و مساحت قطعه		مساحت قطعات در اندازه‌های متفاوتی در سطح محله دیده می‌شود (از ۵ مترمربع تا ۸۸۵ مترمربع).
بر قطعه نسبت به خیابان اصلی		میانگین بر قطعات نسبت به اصلی‌ترین خیابان هم‌جوار خود، ۸ مترمربع است.
سطح اشغال قطعه	تکنیک Spacemate به کمک ابزار Excel و AutoCad	میانگین سطح اشغال قطعات ۹۲ درصد است که بالا بودن سطح ساخته شده و مساحت کم فضای ساخته نشده قطعه را نشان می‌دهد.
تراکم ساختمانی		میانگین تراکم ساختمانی ۱/۱ است که بیانگر عدم تنوع در اُفت و خیز خط آسمان است.
نسبت فضای باز		نسبت فضای باز پایین است که بر کمبود فضا در بافت و فشردگی بالای بافت اذعان دارد.
تعداد طبقات		یک و دو طبقه بودن بافت و وجود تنها یک ساختمان سه طبقه، علی‌رغم یکنواختی بافت، نشان‌دهنده رعایت حریم طبقاتی در هسته تاریخی و در جوار قلعه و بازار قدیمی است.
قابلیت نفوذپذیری	تکنیک Agraph به کمک ابزار Agraph و AutoCad	تعداد بن‌بست‌ها و کوچه‌های باریک و بیچ‌دریج، سبب کاهش نفوذپذیری بافت شده است.
میزان هم‌پیوندی و ارتباط‌گرها		بیشترین میزان ارزش هم‌پیوندی در فضای شماره ۲۶ (شکل ۵) دیده می‌شود که بتانسلیل تبدیل شدن به مرکز تجمع یا خدمات مناسب در سطح محله را دارد.
شبکه فضاهای باز عمومی		بزرگ بودن مقیاس ساخت‌وساز و بلوک‌های با طول زیاد و نفوذپذیری کم، شبکه فضاهای باز عمومی را از هم‌گسخته است و سبب کم‌رنگ شدن خوانایی بافت شده است.

از نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های ده‌گانه فرم-ریخت‌شناسانه شهری حاصل از چارچوب مفهومی پیشنهادی و تحلیل هر یک از آنها با تکنیک‌های کمی اگراف و اسپیس‌میت در محدوده تاریخی خرم‌آباد، برای محله درب باباطاهر می‌توان ۴ منطقه مورفولوژیک را مطابق با شکل ۸ برشمرد. از این رو الزامات و راهکارهای طراحی به منظور حل معضلات بافت تاریخی خرم‌آباد با توجه به تحلیل‌های فرم-ریخت‌شناسانه شهری به تفکیک ابعاد «بافت و ساخت» در هر زون به شرح زیر است.

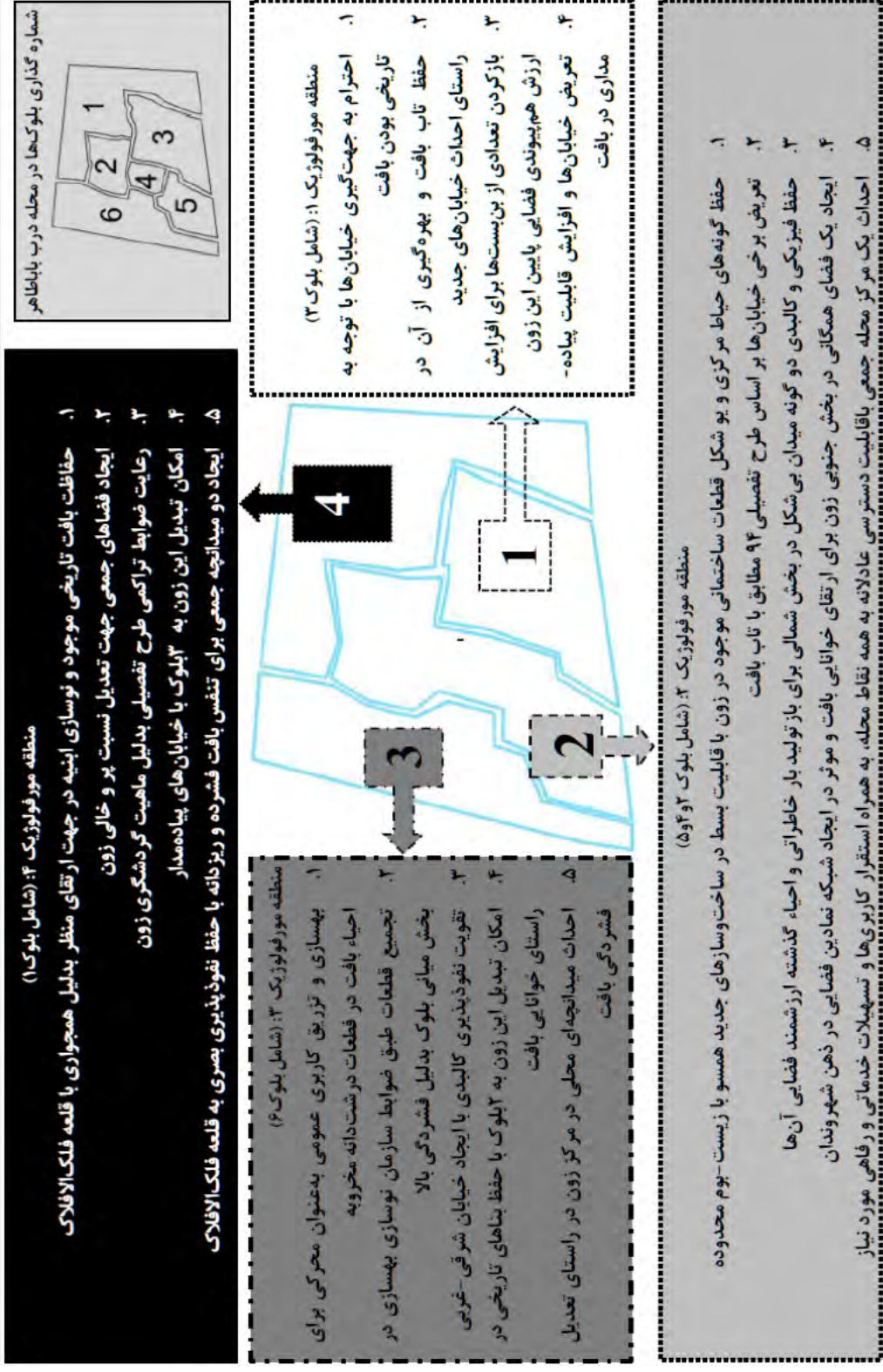
**منطقه مورفولوژیک ۱:** شامل بلوک ۳؛ بعد «بافت» (در قالب عناصر)؛ با دانه‌بندی متوسط دارای سطح اشغال متوسط روبه بالا است و از نسبت فضای باز بهتری در بخش خصوصی برخوردار است. حفظ تاب خیابان‌ها و بهره‌گیری از آن به منظور احداث خیابان‌های جدید با احترام به زون بافت توصیه می‌شود. بعد «ساخت» (در قالب ارتباطات)؛ بلوکی لوزی‌شکل است که دارای فضاهایی با کمترین میزان نفوذپذیری در سطح کل محله است. با پنج بن‌بست و فاقد فضای جمعی و فضای باز مناسب است. پیشنهاد می‌شود با بازکردن تعدادی از بن‌بست‌ها و تعریض آنها ارزش هم‌پیوندی فضایی و قابلیت پیاده‌مداری در بافت افزایش یابد.

**منطقه مورفولوژیک ۲:** شامل بلوک ۲، ۴ و ۵؛ بعد «بافت» (در قالب عناصر)؛ دارای اکثریت قطعات با گونه‌های حیاط مرکزی و یو شکل که حفظ این‌گونه قطعات با قابلیت بسط در ساخت‌وسازهای جدید

همسو با زیست-بوم محدوده پیشنهاد می‌شود. به دلیل وجود خیابان‌های کم‌عرض در کل این بخش، نیاز به تعریض بر اساس طرح تفصیلی ۹۴ مطابق با تاب بافت دیده می‌شود. دو گونه میدان بی‌شکل در بخش شمالی وجود دارد که حفظ فیزیکی و کالبدی آن به دلیل بار خاطراتی و گذشته ارزشمند فضایی مهم تلقی می‌شود. بعد «ساخت» (در قالب ارتباطات)؛ از نظر میزان اتصالات دارای بالاترین نفوذپذیری در سطح محله است، از پخشایش فضایی مناسب میدان‌ها و خیابان‌ها برخوردار است که ایجاد یک فضای همگانی در بخش جنوبی محدوده توصیه می‌گردد تا با ایجاد شبکه نمادین فضایی در خوانایی بافت مؤثر باشد. به دلیل بالاترین دسترسی و بیشترین هم‌پیوندی فضایی در این زون (با توجه به تحلیل اگراف)، پیشنهاد می‌شود یک مرکز محله جمعی با قابلیت دسترسی عادلانه به همه نقاط محله، به همراه استقرار کاربری‌ها و تسهیلات خدماتی و رفاهی مورد نیاز احداث شود.

**منطقه مورفولوژیک ۳:** شامل بلوک ۶: بعد «بافت» (در قالب عناصر)؛ اکثریت قطعات راستای شمالی-جنوبی با راستای زوایای مختلف و به صورت ریزدانه هستند. دارای چند قطعه درشت‌دانه مخروطی است که نیازمند بهسازی و تزریق کاربری عمومی به‌عنوان محرکی برای احیای بافت هستند. لبه غربی با کاربری تجاری دارای ۱۰۰٪ سطح اشغال است و به دلیل فشردگی بلوک در بخش میانی تجمیع قطعات طبق ضوابط سازمان نوسازی بهسازی پیشنهاد می‌شود. در کل محدوده تنها دو بن‌بست با طول کم وجود دارد و خیابان‌های داخلی محله که در سمت شرق بلوک واقع شده‌اند، از نفوذپذیری پایینی برخوردارند که با ایجاد یک خیابان شرقی-غربی، این زون تاحدی نفوذپذیر می‌شود. بعد «ساخت» (در قالب ارتباطات)؛ بلوک بزرگ مقیاس با گسترش خطی و نفوذپذیری بسیار پایین، می‌تواند به دو بلوک تقسیم شود. به دلیل ارزش هم‌پیوندی فضایی کمتر از ۵۰ درصد، پیشنهاد می‌شود با ایجاد میدانچه‌ای محلی در مرکز بافت، از فشردگی بافت کاست. به دلیل نزدیکی لبه غربی این زون با بازار تاریخی می‌تواند در حیطه فرامحلی عمل کند.

**منطقه مورفولوژیک ۴:** شامل بلوک ۱: بعد «بافت» (در قالب عناصر)؛ این منطقه مورفولوژیک دارای قطعات ساختمانی متوسط و ریزدانه است، دارای گونه ساختمانی شمال شرقی-جنوب غربی با حیاط جنوبی و گونه ال شکل است که به دلیل همجواری با قلعه‌فلک‌الافلاک نیازمند حفاظت بافت تاریخی موجود و نوسازی ابنیه در جهت ارتقای منظر است. با توجه به بافت تجاری در لبه شرقی و شمالی بلوک، نیمی از قطعات از سطح اشغال ۱۰۰ درصد و نیمی با سطح اشغال بسیار بالا، نسبت فضای باز کمی وجود دارد که می‌تواند با ایجاد فضاهای جمعی تعدیل شود. با وجود خیابان‌های عریض در سه وجه بلوک، ورودی قابل توجهی به داخل بافت وجود ندارد و تنها با سه بن‌بست دارای نفوذپذیری بسیار کمی است. تنها یک ساختمان سه طبقه در آن دیده می‌شود، که باید ضوابط تراکمی طرح تفصیلی مبنی بر حداکثر دو طبقه بودن قطعات اعمال گردد. بعد «ساخت» (در قالب ارتباطات)؛ بلوک ال شکل است که با مقیاس بزرگی هم در طول و هم در عرض به صورت خطی استقرار یافته است. به منظور افزایش نفوذپذیری و ارتقای ماهیت گردشگری بافت تقسیم آن به سه بلوک با خیابان‌های پیاده‌مدار پیشنهاد می‌شود. از آنجایی که در تحلیل اگراف، نقاط کانونی این بلوک از ارزش هم‌پیوندی بسیار پایینی برخوردار بود، ایجاد دو میدانچه جمعی برای تنفس بافت فشرده و ریزدانه با حفظ دید به قلعه پیشنهاد می‌گردد. با توجه به ماهیت گردشگری آن می‌تواند در حیطه فرامحلی عمل کند.



شکل ۸. شماره‌گذاری بلوک‌ها و معرفی محدوده ۴ منطقه مورفولوژیک محله درب باباطاهر و الزامات و راهکارهای طراحانه برای هر یک

## پی‌نوشت‌ها

1. axial map
2. road-centre-line maps
3. primal graph
4. dual graph
5. Webber
6. adapted space
7. shape
8. townscape
9. city image analysis
10. overlay analysis and geographic information systems
11. urban morphology
12. Johann Wolfgang Von Goethe
13. orientation and pattern of building establishment
14. proportion and area of the lots
15. The segment relative to the main street
16. Ground Space Index (GSI)
17. Floor Space Index (FSI)
18. Open Space Ratio (OSR)
19. layers or building height
20. permeability
21. degree of integration and the relationship of the nodes
22. network of public spaces
23. built environment density
24. attractive
25. distance
26. geometric representation of space
27. location-based
28. flow-based
29. networks
30. total depth
31. min depth
32. relative asymmetry
33. integration
34. control value
35. number of blocks
36. street pattern
37. number of cul-de-sacs
38. intersections
39. street pattern
40. intersections
41. number of blocks
42. number of cul-de-Sacs

## فهرست منابع

- آلن، رمی (۱۳۸۸). مورفولوژی شهری: جغرافیا، آمایش و معماری شهر (مترجم: علی اشرفی). تهران: انتشارات دانشگاه هنر.
- بحرینی، سیدحسین (۱۳۹۲). فرآیند طراحی شهری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- پورمحمدی، محمدرضا، صدرموسوی، میرستار، و جمالی، سیروس (۱۳۹۰). واکاوی مکتب‌های مورفولوژی شهری. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۲(۵)، ۱-۱۶.
- تقابن، سوده، و بحرینی، سیدحسین (۱۳۸۸). آزمون کاربرد روش چیدمان فضا در طراحی فضاهای شهری. پایان‌نامه ارشد طراحی شهری، دانشگاه تهران.
- ترابی پاریزی، سوسن، و بحرینی، سیدحسین (۱۳۹۴). کاربرد روش گونه-ریخت‌شناسی در واکاوی متن شهر، بازخوانی و بازنگاری ساختار فضایی فاز یک شهرک شوشتر نو. پایان‌نامه ارشد طراحی شهری، دانشگاه تهران.
- جلوانی، متین، و شکیبامنش، امیر (۱۳۹۳). بررسی تحلیلی نقش ساختار ریخت‌شناسی در ارتقای سطح هویت کالبدی محله‌های شهری با استفاده از متد چیدمان فضا. پایان‌نامه ارشد طراحی شهری، پردیس دانشگاه تهران.
- جمالی، سیروس (۱۳۹۴). آزمون روش کمی در تحلیل گونه-ریخت‌شناسی بافت‌های شهری بر اساس شاخص تراکم. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۹، ۷۳-۹۸.
- جمالی، سیروس (۱۳۹۴). ریخت‌شناسی شهری بازنمایی معماری در مقیاس شهر. تبریز: انتشارات فروزش.
- دارابی، مرضیه. قلعه‌نویی، محمود. خسروی، حسین (۱۳۹۵). تبیین تراکم بلوکهای شهری با استفاده از ماتریس سپیسیت؛ نمونه موردی: بافت تاریخی کاشان. دوماهنامه پژوهش در هنر و علوم انسانی، ۱، ۱۹-۲۹.
- ذاکر حقیقی، کیانوش، ماجدی، حمید، و حبیب، فرح (۱۳۸۷). گونه‌شناسی بافت‌های شهری. پایان‌نامه دکترای شهرسازی، دانشگاه آزاد، واحد علوم تحقیقات، تهران.
- رهنما، محمدرحیم، و عباس‌زاده، محمدرضا (۱۳۸۷). اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- لینچ، کوین (۱۳۸۱). تئوری شکل شهر (مترجم: سید حسین بحرینی). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- محملی ابیانه، حمیدرضا (۱۳۹۰). مقایسه تطبیقی مکاتب مطالعات مورفولوژی شهری به منظور تکمیل آن بر اساس دستگاه تحلیلی مکتب اقتصاد سیاسی فضا. مجله آرمانشهر، ۷، ۱۷۱-۱۵۹.
- مهندس مشاور آبادبوم قشم (۱۳۸۴). تدوین برنامه راهبردی حفظ، احیا و باززنده سازی بافت تاریخی خرم‌آباد. سازمان نوسازی و بهسازی خرم‌آباد.
- مهندسان مشاور معمار و شهرساز پارت (۱۳۹۴). طرح تفصیلی شهر خرم‌آباد. شهرداری شهر خرم‌آباد.
- میرمقتدایی، مهتا (۱۳۸۵). پیشنهاد روشی برای تحلیل شخصیت شهر. مجله محیط‌شناسی، ۳۹، ۱۲۹-۱۴۰.
- Alberti, M. (2005). The effects of urban patterns on ecosystem function. *International Regional Science Review*, 28(2), 168-192.
- Berghause Pont, M., Haupt, P. (2005). The Spacemate: Density and the Typomorphology of the urban fabric. *Nordisk Arkitektur Forskning*, 4, 55-68.
- Berghauser Pont, M. & Haupt, P. (2010). *Spacematrix-Space, Density and Urban Form*. Rotterdam: NAI Publishers.
- Bramely, G. & Kirk, K. (2005). Does planning make a difference to urban form? Recent evidence from Central Scotland. *Journal of Environment and Planning*, 37, 355-378.
- Carmona, M. (2003). *Public Places Urban Spaces; the Dimensions of Urban Design*. Axford: Axford Press.
- Cataldi, G. (1998). Designing in stages in Typological Process and Design Theory, Proceeding of the international symposium sponsored by Aga Khan program for Islamic Architecture at Harward University and MIT.



- Cataldi, G. (2003). From Muratori to Caniggia: The Origins and Development of the Italian School of design typology. *Urban Morphology Journal*, 7(1), 19–34.
- Comert, N. Z. (2013). *Testing an integrated methodology for urban typo-morphological analysis on Famagusta and Ludlow*. PhD Dissertation, Eastern Mediterranean University, Cyprus.
- Conzen, M. R. G. (1960). Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis. *Transactions and Papers* (Institute of British Geographers), 40(1), 27–35.
- Cowan, R. (2005). *The Dictionary of Urbanism*. London: Streetwise Press.
- Cuthbert, A. L. & Anderson, W. P. (2002). An Examination of Urban Form in Halifax Dartmouth: Alternative Approaches in Data. *Canadian Journal of Urban Research*, 11(2), 213 –237.
- Dovey, K. & Ristic, M. (2016). Mapping urban assemblages: the production of spatial knowledge. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 10(1), 15–28.
- Gauthier, P., Gilliland, J. (2006). Mapping Urban Morphology: a classification scheme for interpreting contributions to the study of urban form. *Urban Morphology Journal*, 10(1), 4150–.
- Handy, S. (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1(2), 151–165.
- Kostof, S. (1991). *The city shaped: Urban patterns and meanings through history*. Boston: Little Brown & Company.
- Kropf, K. (1993). *The definition of built form in Urban Morphology*. PhD Dissertation, Department of Geography, University of Birmingham, England.
- Kropf, K. (1996). An alternative approach to zoning in France: typology, historical character and development control. *European Planning Studies*, 4(6), 717–737.
- Kropf, K. (2009). Aspects of urban form. *Urban Morphology Journal*, 13(2), 105–20.
- Kropf, K. (2017). *The Handbook of Urban Morphology*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Levy, A. (1999) Urban Morphology and the problem of the modern urban fabric: some questions for research. *Urban Morphology Journal*, 3(2), 79–85.
- Lynch, K., Rodwin, L. (1958). A Theory of Urban Form. *Journal of the American Institute of Planners*, 34(24), 201–214.
- Lynch, K. (1981). *Good city form*. Cambridge: MIT Press.
- Maller, A. (1998). Emerging Urban Form Types in a City of American Middle West. *Urban Design*, 3(2), 137 –149.
- Manum, B. (2009). AGRAPH: Complementary Software for Axial-Line Analysis, *7th International Space Syntax Symposium*, Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH.
- Maretto M. (2013). Saverio Moratori: towards a morphological school of urban design. *Urban morphology Journal*, 17(2), 21–34
- Martin, L. (1972). *The Grid as Generator*. In Leslie Martin and Lionel March (Ed.), *Urban Space and Structures*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moudon, A. V. (1992). A Catholic Approach to Organizing What Urban Designer Should Know. *Journal of Planning Literature*, 6(4), 331–349.
- Moudon, A. V. (1997). Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field. *Urban Morphology Journal*, 1, 3–10.

- Moudon, A. V. (1998). The changing Morphology of suburban neighborhoods, In Attilio Petruccioli (Ed.), *Typological process and design theory, Agha Khan Program for Islamic Architecture*, Conference proceedings.
- Oliveira, V. (2016). *Urban Morphology: An Introduction to the Study of the Physical Form of Cities*. Porto Portugal: Springer International Publishing Switzerlan.
- Oliveira, V. (2018). *Teaching Urban Morphology*. Porto Portugal: Springer International Publishing AG, part of Springer Nature.
- Owens, J. (2005). Pre-diaspora Arabic: Dialects, statistics and historical reconstruction. *Diachronica*, 22, 271–308.
- Pafka, E. & Dovey, K. (2017). Permeability and interface catchment: measuring and mapping walkable access. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 10(2), 150–162.
- Stavroulaki, I., Marcus, L., Berghauer Pont, M. et al (2017). Representations of street networks in space syntax towards flexible maps and multiple graphs, *11th International Space Syntax Symposium*, Lisbon, Portugal, 174.1–174.16.
- Van Nes, A., Berghauer Pont, M. & Mashhoodi, B. (2012). Combination of Space syntax with spacematrix and the mixed use index: The Rotterdam South test case, *8th International Space Syntax Symposium*, Santiago de Chile, PUC, published by Santiago, Chili, 8003:1–8003:29.
- Whitehand, J. W. R. (2007). Conezenian Urban Morphology and Urban Landscapes, In Proceedings, *6th International Space Syntax Symposium*, Istanbul.
- Whitehand, J. W. R. (2015). Urban morphology: taking stock, Paper presented at *the 22nd International seminar on urban form*, Sapienza University of Rome, Rome.