آزمون روشی کمّی در تحلیل گونه-ریخت‌شناختی بافت‌های شهری براساس شاخص تراکم

سیروس جمالی *

استادیار برنامه‌ریزی شهری، گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دریافت: 93/9/15 پذیرش: 93/12/26

چکیده

این پژوهش برآن است که روشی کمّی را براساس نگرش گونه- ریخت‌شناختی به بافت‌های شهری معرفی و آزمایش کند. در این میان، شاخص تراکم با تعریف خاصی به‌عنوان ویژگی گونه‌شناختیِ قابل سنجش مورد استفاده قرار گرفته است. در این نوشتار پس از بیان مقدمه و چارچوب نظری، و اشاره‌ای کوتاه به پیشینهٔ روش‌های کمّیِ مطالعهٔ شکل بافت‌های شهری و نیز پیوند میان تراکم فیزیکی و گونه-ریخت‌شناسی، ابزاری به‌نام spacemate معرفی و تشریح شده است. برای آزمون این روش بافت‌هایی از کلان‌شهر تبریز برگزیده و پس از استخراج و طبقه‌بندی داده‌های مورد نیاز روی نمودار spacemate، جانمایی و تحلیل شده است. بااینکه این روش دراصل با درنظر گرفتن ساختارهای شهری کشورهای غربی طراحی و به‌شکلی محدودآزموده شده است، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد روش مورد آزمایش- که در ایران برای اولین بار در پژوهش حاضر آزموده می‌شود- درصورت وجود داده‌های قابل استناد، قابلیت بومی شدن و کاربست را هم به‌منظور توصیف و هم به‌منظور پیش‌بینی و برنامه‌ریزی در بافت‌های شهری ایران (و کشورهایی که بافت‌های شهری مشابه ایران دارند)را داراست.

واژه‌های کلیدی: گونه شناسی معماری، ریخت‌شناسی شهری، تراکم فیزیکی، spacemate، بافت شهری.

1- مقدمه

در ورای هر هیبت آشفته، نوعی انتظام و قانونمندی قابل جست‌وجو هست. درک شکل شهر به‌عنوان یک نظام پیچیدهٔ مرکب نیز هنگامی امکان‌پذیر خواهد بود که به ساده‌ترین شکل

* نویسندهٔ مسئول مقاله: Email: siroos_ jamali @ yahoo

تجزیه شده، عناصر و اجزای آن به‌دقت بازشناخته شود. مطالعات شکل شهر معمولاً بر این فرض استوار است که منطقی معین بر سازمان‌دهی بافت شهری در دوره‌های زمانی مختلف حاکم بوده است و ازاین‌رو، برخی بخش‌ها ثابت و مانا هستند و تغییرات تابع قوانینی‌اند که در طول زمان چهرهٔ بافت‌ها را دگرگون می‌کنند و شکل‌گیری و توسعهٔ بافت‌ها نه تصادفی، بلکه پیرو اصول و قوانینی است که مورفولوژی شهری درصدد شناسایی آن‌هاست. فرض کلی این است که سازمان‌یابی نظام‌مندی وجود دارد که به باور برخی، دارای خاصیتی ارگانیک است. در این سازمان، میان جزء و کل ارتباط متقابلی هست که همان ارتباطِ گونه‌های ساختمانی و بافت شهری است. برخی پژوهشگران ارتباط غیرتصادفیِ منطقی میان گونه‌های ساختمانی و شکل شهر درنظر می‌گیرند. این رویکرد مورد تأکید اکثر تحلیل‌های مورفولوژیک است و به ما کمک می‌کند نه‌تنها بافت‌های شهری تاریخی را که موضوع بیشتر مطالعات مورفولوژیک است، درک کنیم؛ بلکه بافت‌های جدید شهری را که کمتر بررسی شده‌اند، نیز تحلیل کنیم.

یکی از مسائل مهم نزد پژوهشگران شکل شهر، چگونگی ارزیابی و داوری شکل فیزیکی بافت‌های شهری است؛ زیرا بخش عمده‌ای از موضوعات زیباشناختی کیفی‌اند و نه کمّی؛ بنابراین، کشف و عرضهٔ روش‌هایی که درعین کمّی بودن، انعطاف لازم را برای برآوردن این نیاز دارا باشند، بسیار حیاتی می‌نماید. به بیان دیگر، باید در جست‌وجوی پاسخ این سؤالات بود: «براساس چه معیارها و روش‌هایی می‌توان و باید درمورد شکل شهرها قضاوت کرد؟» و «آیا این روش‌ها فقط جنبهٔ توصیفی دارند یا با اهداف تجویزی و برنامه‌ریزانه نیز قابل انطباق‌اند؟».

بشر در هر دوره از تمدن، شهر را مکان زیست خود برگزیده و با توجه به نیازها و امکانات خود آن را ساخته است. هر جامعه‌ای منظر شهری خود را تولید و صورت‌بندی کرده و همین نیز به متفاوت شدن جوامع انجامیده است؛ به همین سبب می‌توان گفت هر فضای موجود نتیجهٔ یک فرایند است با چندین جنبه و جریان سهیم در آن (Merrifield, 2000: 171). حوزهٔ گونه- ریخت‌شناسی به کشف این فرایندها و برنامه‌ریزی برای تداوم منطقی و طبیعی آن‌ها کمک می‌کند. این پژوهش می‌کوشد ضمن نشان دادن اهمیت گونه- ریخت‌شناسی ساختارها و بافت‌های شهری، روشی کمّی را در بافت‌هایی از یک شهر ایرانی بیازماید و کارایی آن را در تشخیص و طبقه‌بندی این بافت‌ها از مجرای گونه‌شناسی بناها بسنجد؛ زیرا به‌نظر می‌رسد در

نبود الگوها و روش‌هایی کارآمد برای شناخت کالبد شهرهای ما و فراتر از آن، نبود نیت انجام دادن چنین کاری، مسائل کنونی شهرهایمان روزبه‌روز بغرنج‌تر می‌شود.

به‌سخن دیگر برقراری یا بازیابی انتظام فضایی- کالبدی محله‌های شهر، و خوانایی و حفظ هویت و شخصیت بافت‌های شهری، بدون آگاهی از عوامل مؤثر و میزان و چگونگی اثرگذاری هرکدام در شکل‌یابی محیطِ مصنوع ناممکن به‌نظر می‌رسد؛ این درحالی است که پژوهشی اساسی، مستقل و اختصاصی برای شهرهای ایران، با محوریت مورفولوژی شهری و گونه‌شناسی بناها صورت نگرفته است. فرمول‌ها و روش‌های کلی را نمی‌توان و نباید به تمام مناطق شهری و موضوعات فرهنگی، اجتماعی و جغرافیایی تعمیم داد و باید توجه کرد که روش‌های مطالعه و نتایج آن‌ها ممکن است متمایز و منحصربه‌فرد باشد.

از سوی دیگر نمی‌توان انکار کرد که ارائهٔ الگویی فراگیر برای کاربری‌ها یا ساختاری متناسب برای شکل بافت‌های شهری کاری بس دشوار و حساس است؛ اما به هر حال، اصلاح فرم‌های نامناسب بافت‌های شهری یا دست‌کم جلوگیری از ادامهٔ شکل‌گیری و توسعهٔ بی‌برنامه و نابسامان آن‌ها بدون چنین الگوهایی بسیار بعید می‌نماید.

احیای ادراک فضایی کلان در جامعه و برقراری نظام خردمندانه‌ترِ بافت‌ها و فضاهای شهری از طریق شناختن و شناساندن جنبه‌های اساسی، وازجمله یکی از مهم‌ترین آن‌ها یعنی جنبهٔ شکلی و کالبدی آن، باید از اهداف اصلی برنامه‌ریزی‌های کلان‌شهری باشد. نگاهی به اسناد و پژوهش‌های مربوط به تغییرات شکلی و کالبدی شهرهای ایران به‌روشنی نشان می‌دهد که هم شکل شهر و هم روش‌های مطالعهٔ شکل آن همواره مهجور و ناشناخته باقی مانده است. ازاین‌رو، اگر اندیشهٔ سامان دادن به محیط‌های شهری خود را داریم، تقارن سه مسئلهٔ عمده در تفکر فعلی نیروهای سازندهٔ شهرهایمان باید ما را نگران کند و اهمیت و ضرورت پژوهش‌هایی همچون پژوهش حاضر را پررنگ‌تر نماید: 1. شکل بافت‌های شهرهای ما از اختیار خارج شده است. 2. نیت و تصمیم جدی برای کنترل این افسارگسیختگیِ کالبدی مشاهده نمی‌شود؛ 3. روش مناسب و پاسخ‌گویی هم برای آن جست‌وجو نشده است.

2- چارچوب نظری

مورفولوژی یا ریخت‌شناسی به‌طور اعم دانش شناخت شکل‌هاست و درمورد شهرها به شناخت شکل شهرها می‌پردازد. روه و کوتر[1] (1987) شهر را براساس رویکرد شکل و زمینه (پر و خالی) توصیف می‌کنند که بر تحلیل فضاهای پر و خالی شهر استوار است. در این رویکرد، شهر را هم می‌توان متشکل از توده‌های ساخته‌شده انگاشت و هم عرصهٔ مرکب از فضاهای خالیِ میان فرم‌های ساخته‌شده. اما گونه- ریخت‌شناسی شهری مقیاس‌های ریزتر را در قالب گونه‌های ساختمانی وارد حوزهٔ ریخت‌شناسی می‌کند. مطالعات گونه- ریخت‌شناختی ساختار فیزیکی و فضایی شهرها را آشکار می‌کنند. این مطالعات هم گونه‌شناختی‌اند و هم ریخت‌شناختی؛ زیرا فرم شهری (مورفولوژی) را براساس طبقه‌بندی تفصیلی ساختمان‌ها و فضاهای باز با توجه به گونه‌ها (تیپولوژی) توضیح می‌دهند. گونه- ریخت‌شناسی شهری را می‌توان به‌صورت «مطالعه و بررسی فرم شهرها براساس مطالعهٔ گونه‌های فضا و بنا» تعریف کرد (Moudon, 1994: 289).

پژوهشگران مختلفی ازجمله مودون[2] (1994، 1997 و 1998)، لارکهام[3] (1998) و وایتهند[4] (1987 و 2007) دربارهٔ سه مکتب اصلیِ گونه- ریخت‌شناسی شهری (مکتب انگلیسی، ایتالیایی و فرانسوی) بحث کرده‌اند که هریک ریشه‌ها و اهداف پژوهشی متفاوتی دارند. این مکاتب از حدود سال‌های دههٔ 1940 با مکتب انگلیسی آغاز شد و دو مکتب دیگر به فاصلهٔ اندکی پس از آن ظهور کردند و تا امروز، ضمن سیر طبیعی تحول و تکامل خود، زمینهٔ پژوهش‌های متنوعی را فراهم کرده‌اند (برای مطالعهٔ شرح تفصیلی این مکاتب نک: پورمحمدی، صدرموسوی و جمالی، 1390).

باوجود تفاوت در دیدگاه‌ها، این سه مکتب تعریف‌ها و توصیف‌های کاربردی در حوزهٔ شکل‌های معماری و شهری عرضه کرده‌اند. همچنین مطالعات گونه- ریخت‌شناختی با تمرکز بر تغییرات فرم در طول زمان و زایش فرم‌های جدید از دل آن‌ها، درک تازه‌ای از محصول مشترک معماری و شهرسازی به‌ویژه از دههٔ 1950 به این سو ایجاد کرده‌اند.

با نگاهی دقیق به پژوهش‌های مورفولوژی شهری خواهیم دید که از نظر بیشتر پژوهشگران، شکل شهر به‌معنای شکل بافت‌های شهری است؛ اما مفهوم بافت شهری هیچ‌گاه به‌طور شفاف تعریف نشده

---

1. Rowe & Koetter
2. Moudon
3. Larkham
4. Whitehand

است. علی‌رغم این، در اکثر پژوهش‌های مربوط به شکل شهر، عناصر یکسانی شناسایی و تحلیل می‌شوند؛ چه به‌شکل مستقل و چه با درنظر گرفتن ارتباط متقابل میان این عناصر. این عناصر عبارت‌اند از: قطعات زمین، خیابان‌ها، فضاهای ساخته‌شده و فضاهای باز (Levy, 1999: 79).

در اوایل دههٔ 1970 م، چنین به‌نظر می‌رسید که مطالعهٔ شکلی شهر در مقایسه با دیگر رشته‌های جغرافیای شهری، چندان مستعد انقلابِ کمّی نباشد؛ با این وصف در همین دوره، روش‌های کمّیِ گوناگونی آزموده شد که بیشتر در حوزهٔ توصیف شکل فیزیکی شهرها بود تا تحلیل ریشه‌ها و روند توسعهٔ آن‌ها. بیشتر این پژوهش‌ها غیرتاریخی بودند و دیدگاه جغرافی‌دانان شهری در آن دوران، فقط زمانی دیدگاه مورفولوژیک بود که به الگوهای کاربری زمین می‌پرداختند. بعدها عقاید متفاوتی مطرح شد که حاکی از این بود که مطالعات گونه-ریخت‌شناسی بافت‌های شهری به ایجاد دستورالعمل‌ها و روش‌های جامعی برای طراحی شهرها منجر می‌شود. این تقابل آرا به‌نوعی هنوز هم ادامه دارد و دربرابر منتقدانی که معتقدند تحلیل‌های مورفولوژیک نباید لزوماً با ارائهٔ راه‌حل‌هایی برای طراحی همراه باشد، برخی بر این باورند که اساساً این تحلیل‌ها ماهیتی صرفاً توصیفی دارند و با رویکردی گفتمانی وارد حوزهٔ نقد و طراحی می‌شوند. علاوه‌بر پژوهش‌هایی که ذکر شد، به برخی تلاش‌هایی که برای نشان دادن وجوه کمّیِ روش‌های مطالعهٔ شکل شهر صورت گرفته است نیز در ادامه اشاره خواهد شد. این پژوهش‌ها اغلب از شاخص‌های تراکمی به‌صورت‌های گوناگون بهره گرفته‌اند.

2-1- تحلیل‌های کمّی در مطالعهٔ بافت‌های شهری

به‌طور کلی، هنوز شیوهٔ کمّیِ جامع و مانعی برای تحلیل در حوزهٔ مورفولوژی شهری ارائه نشده است (Berghauser Pont & Haupt, 2005: 56)؛ به این معنا که رشتهٔ مورفولوژی شهری نتوانسته است آن‌چنان که باید، در فهم رابطهٔ بین ویژگی‌های کمّی و فضایی نواحی شهری سودمند باشد.

از نمونه‌های جالب تحلیل‌های کمّی در حوزهٔ شهرسازی، پژوهشی است که مارتین و مارچ[1] (1972) در سال 1963 در انگلستان انجام دادند و در آن رابطهٔ بین نسبت زیربنا به کل زمین، توزیع فضای آزاد و ارتفاع ساختمان را مطالعه کردند. این مطالعات به‌نوعی با مطالعات سِردا[2] در اسپانیا (اواخر قرن نوزدهم) و آنوین[3] در انگلستان (اوایل قرن بیستم) مرتبط است؛ مثلاً آنوین

1. Martin and March (1972)
2. Ildefons Cerda (1815-1876)
3. Raymond Unwin (1863-1940)

دربارهٔ تعادل بین مساحت قطعه‌زمین، مساحت زیربنا و مساحت خیابان صحبت می‌کند. البته، بعدها در همین زمینه، مطالعات دقیق‌تری نیز با بررسی شاخص‌های کمّیِ افزون‌تری در دانشگاه ژنو (1986) صورت گرفت؛ اما عمومیت چندانی نیافت. برگهاوزر پونت و هاپت[1] دربارهٔ این تحلیل‌های کمّی در حوزهٔ مورفولوژی شهری چنین اظهارنظر می‌کنند:

> ما معتقدیم که تحلیل‌های کمّی می‌تواند توانِ وجه تبیینی و امکانات بالقوهٔ مورفولوژی شهری را گسترش دهد و پیشنهاد می‌کنیم که به رویکرد ریاضی- تحلیلیِ ارائه‌شده توسط سِردا، آنوین، مارچ و مارتین، نه به‌عنوان مکتبی مستقل که با فنون گرافیکی و نقشه‌های دقیق موروفولوژی سنتی پیوندهای اندکی دارد، بلکه به‌عنوان ادامه و توسعهٔ خود حوزهٔ پژوهش‌های مورفولوژیک نگریسته شود. تکنیک‌های تحلیل با هم تفاوت دارند؛ اما اهداف مشترک‌اند: توصیف و توضیح شکل‌های ساخته‌شده (57 :2005).

همچنین، در تحقیقی در کشور سوئد، رادبرگ شاخص‌های سطح اشغال زمین، نسبت سطح زیربنا به سطح زمین و ارتفاع ساختمان را به‌عنوان متغیرهای اصلی به‌کار برده و سطح تحلیل بلوک به‌عنوان مجموعه‌ای از ساختمان‌های محصور در خیابان‌های پیرامونی را برگزیده است (Radberg, 1996: 392 به نقل از ذاکر حقیقی، ماجدی و حبیب، 1389: 105).

از معدود پژوهش‌های داخلی می‌توان به بررسی هویت کالبدی شهر (میرمقتدایی و طالبی، 1385) اشاره کرد که شهر تهران را به‌عنوان مطالعهٔ موردی برگزیده است. این پژوهش درعین داشتن نکاتی مفید، بیشتر بر حوزهٔ مطالعات تاریخی بافت‌های شهری متمرکز شده است.

2-2- تراکم فیزیکی، گونه- ریخت‌شناسیِ معماری و بافت‌های شهری

یکی از راه‌های تحلیل کمّیِ فرم‌های ساخته‌شده در حالت سه‌بعدی‌شان، بررسی تراکم محیط مصنوع است. برداشت‌های فردی و خاص از مفهوم تراکم ممکن است به‌کلی با معنای تخصصی آن متفاوت باشد. این معانی هریک موضوعی متفاوت با دیگری است و اگر تحلیل‌های یک حوزه برای نتیجه‌گیری در حوزهٔ دیگر به‌کار رود، در پژوهش خطا رخ خواهد داد. در این بحث، صحبت از وجه کالبدی- فضایی تراکم است؛ به دیگر بیان، در اینجا بررسی شاخص‌های فیزیکی و قابل اندازه‌گیریِ بناها و نواحی شهری مورد نظر است که خود، جزو عناصر گونه‌شناختی و ریخت‌شناختی‌ای هستند که به‌لحاظ کمّی، قابل سنجش‌اند. در گذشته، برای سنجش تراکم فیزیکی

1. Berghauser Pont and Haupt

یا کالبدی، شاخص‌های متعددی تعریف و به‌کار برده شده است. این شاخص‌ها خارجِ قسمت کسری را مورد نظر قرار می‌دهند که مخرج آن مساحت کل زمینی است که تراکم در آن سنجیده می‌شود؛ درحالی که صورت کسر می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد؛ مثلاً خانه‌ها، ساکنان، اتاق‌ها، کل سطح قطعهٔ زمین، کل مساحت زیربنا و نظایر آن. خلاصه‌ای از رویکردها و شیوه‌های سنجش تراکم با اطلاعات اولیه‌ای دربارهٔ آن‌ها در جدول یک آمده است.

جدول 1 رویکردها و معیارهای سنجش تراکم بافت‌های شهری در گذر زمان

معیار تراکم	سال	پیشنهاد دهنده	میزان استاندارد
تراکم جمعیتی			
نفر در هکتار	۱۸۹۹	Howard	<۷۵ نفر در هکتار (در مقیاس محله)
	۱۹۳۳	Le Corbusier	۱۰۰۰ واحد در هکتار
تراکم خانه			
خانه در هکتار	۱۹۰۹	Unwin	<۳۰ خانه در هکتار (در مقیاس بلوک)
	۱۹۳۴	Van Eesteren	۵۵-۱۱۰ خانه در هکتار (در مقیاس بافت)
	۱۹۶۱	Jacobs	<۲۵۰ خانه در هکتار (در مقیاس بلوک)
تراکم کاربری اراضی			
FSI*100 (تراکم ساختمان)	۱۹۲۵	Building Ordinance Berlin	۲۰-۳۰۰ (در مقیاس قطعه زمین)
1/FSI (شاخص زمین)	۱۹۴۹	Central Service for Reconstruction and Public Housing	
نسبت طبقه ممکن به سطح زمین (FAR) FSI	۱۹۶۱	New York Zoning Resolution	FAR بیشینه (در مقیاس قطعه زمین)
شاخص فضای طبقات	۲۰۰۳	Structuurplan Amsterdam	FSI کمینه (در مقیاس بافت)
سطح اشغال یا پوشش			
GSI*100 = سطح پوشش	۱۹۶۱	New York Zoning Resolution	پوشش حداکثری (در مقیاس قطعه زمین)
	۱۸۶۰	Cerdà	<۵۰٪ (در مقیاس قطعه زمین)
	۱۹۲۵	Building Ordinance Berlin	۰/۱-۰/۶ (در مقیاس قطعه زمین)
	۱۹۶۱	Jacobs	۰/۶-۰/۸ (در مقیاس بلوک شهری)
GSI (سطح اشغال)	۲۰۰۳	Structuurplan Amsterdam	GSI کمینه (در مقیاس بافت)
ارتفاع ساختمان			
ارتفاع ساختمان	۱۹۶۱	New York Zoning Resolution	ارتفاع حداکثری
تعداد طبقات	۱۶۶۷	Rebuilding Law London	
	۱۸۸۰	Baumeister	۴ >
	۱۹۰۲	Ordinance Paris	۷ > + اتاق زیر شیروانی
وسعت فضای باز			
OSR	۱۹۲۸	Hoenig	۱/۰ > (در مقیاس قطعه زمین)
OSR*100 = نسبت فضای باز	۱۹۶۱	New York Zoning Resolution	OSR کمینه (در مقیاس قطعه زمین)

(Source: Berghauser Pont & Haupt, 2009: 85)

باوجود امتیازات و فواید عملی مفهوم تراکم شهری در برنامه‌ریزی و طراحی شـهری، برخی منتقدان بر این بـاور بـوده‌انـد کـه کـاربرد تـراکم در مـوارد و مقاصـد غیرآمـاری پرسش‌برانگیز است؛ زیرا مفهومی بسیار انعطاف‌پذیر قلمداد می‌شود که کیفیـات فضـایی نواحی شهری را به‌درسـتی و بادقـت لازم مـنعکس نمـی‌کنـد. حرفـه‌منـدان نیـز هماننـد پژوهشگران، گاه بر این باورند که سنجهٔ تراکم مستقل از سایر مشخصات کالبدی اسـت، برای نمونه:

«طرح‌های فیزیکی متفاوت می‌توانند تراکم‌های یکسانی داشته باشند. تحلیل‌هـا نشـان می‌دهند که میزان تراکم معین از سایر عوامل کالبدی به‌کلـی مسـتقل‌انـد» (Alexander, 1993: 184).

> اغلب اوقات، مردم تراکم را با گونه‌های ساختمان‌ها اشتباه می‌گیرند و گمان می‌کنند که به‌عنوان مثال خانه‌های منفصل، دارای تراکم کمتری نسبت به خانه‌هـای متصـل هسـتند. بااینکه این حرف در کلیت صحیح است، اما در تمـام مـوارد صـادق نیسـت. یـک بـرج بلندمرتبه با واحدهای مسکونی بزرگ در یک محوطهٔ وسـیع پـارک‌ماننـد، ممکـن اسـت تراکم کمتری نسبت بـه خانـه‌هـای منفصـل و مسـتقلی کـه بـر قطعـات زمـین کوچـک ساخته‌شده‌اند، داشته باشد (Forsyth, 2003: 4).
>
> یکی از مشکلات تعریف تراکم به مفهوم عملیـاتی آن، ارتبـاط بـه‌نسـبت ضـعیف آن بـا گونه‌های ساختمانی است. یک تراکم واحد می‌تواند به گونه‌های بسیار متفاوتی از بناهـا متعلق باشد و همین‌طور از یـک گونـهٔ واحـد مـی‌تـوان بـه گونـه‌هـای متفـاوتی رسـید (Lozano, 1990: 325).

باوجود تمام این نقد و نظرها، مفهوم تراکم اطلاعـات باارزشـی دربـارهٔ شـکل بافـت‌هـای شهری در خود نهفته دارد که درصورت استخراج آن‌ها شیوه‌ای دراختیار ما قرار مـی‌گیـرد کـه به‌واسطهٔ آن، امکان شناخت روابط میان برنامه‌ها و شکل شهر فراهم مـی‌شـود. چنـین روشـی پلی میان کیفیت و کمیت می‌سازد و به بیـان سـاده‌تـر، رابطـهٔ تـراکم و فـرم شـهر را روشـن می‌کند. نمودار Spacemate با دخالت دادن شاخص‌های مختلف تـراکم، چنـین امکـانی را بـا دقت قابل استنادی فراهم می‌کند. این نمـودار را برگهـاوزر پونـت و هاپـت (2005 و 2009) برای مطالعه و تحلیل شکل بافت‌های شهری براسـاس چنـدین شـاخص اثرگـذار مربـوط بـه تراکم فیزیکی عرضه کرده‌اند. پیش از پرداختن به این متغیرها و خـود نمـودار لازم اسـت بـه

موضوع مهم سطوح مختلف مقیاس مورد مطالعه اشاره کرد که در تعیین و سنجش تراکم فیزیکی و بررسی شکل متأثر از آن اثرگذار است.

3- روش تحقیق

روش تحقیق از نوع توصیفی- تحلیلی است و علاوه‌بر بخش نظری پژوهش که بر مطالعات اسنادی استوار است، در دو مرحله انجام شده: مرحلهٔ اول، شناخت روش کمّیِ مورد نظر است که شامل مطالعات اسنادی برای شناخت متغیرها و شاخص‌های دخیل، و شیوهٔ محاسبات به‌منظور حصول به داده‌های مورد نیاز است. در این مرحله، همچنین روش وارد کردن و تحلیل داده‌ها به‌طور دقیق بررسی شده است. مرحلهٔ دوم، شامل استخراج داده‌ها با استفاده از نقشه‌های پایه با نرم‌افزار GIS و Autocad و نیز مطالعات میدانی است که مستلزم مراجعات مکرر به محل بوده است؛ به‌گونه‌ای که محصول این مرحله را بتوان به‌شکلی قابل استناد با روشی که در مرحلهٔ اول شناخته شد، مورد آزمون قرار داد. روش کار نیز به‌فراخور موضوع عبارتند از:

3-1- مقیاس‌های متفاوت مطالعهٔ شکل شهر با توجه به تراکم فیزیکی

با تغییر مقیاس مطالعه می‌توان به مسئلهٔ تراکم فیزیکی ساختمان‌ها از زوایای متفاوتی نگریست. دِ جونگ[1] (2002) معتقد است هرچه سطح منطقهٔ مطالعه گسترده‌تر و بخش‌های سازندهٔ آن متنوع‌تر باشد، طبیعت آماری و تحلیلی شاخص‌ها دقیق‌تر می‌شود و هرچه تنوع و تغییر کمتر باشد، نتایج تحلیل‌ها انتزاعی‌تر خواهد بود. در ابزار spacemate عناصر و ترکیبات سازندهٔ شکل شهر در پنج مقیاس مختلف قابل بررسی است:

3-2- مقیاس بناها[2]

سطح بنا برابر است با سطحی از قطعهٔ زمین که ساخته شده است یا همان سطح اشغال. مرزهای سطح ساخته‌شده با لبه‌های رد پای ساختمان بر زمین تعریف می‌شود.

1. De Jong
2. building

3-3- مقیاس قطعه‌زمین[1]

محوطه یا سطح قطعه‌زمین مجموعهٔ مساحت‌های قسمت ساخته‌شده و قسمت ساخته‌نشدهٔ قطعه‌زمینِ اختصاص‌یافته برای ساختمان است. فضای ساخته‌نشده فضای خالیِ[2] میان ساختمان و قطعه‌زمین است. در نواحی مسکونی، این فضای ساخته‌نشده معمولاً به حیاط‌ها و باغچه‌ها اختصاص داده می‌شود.

3-4- مقیاس بلوک شهری یا جزیره[3]

عرصهٔ بلوک‌های شهری دربرگیرندهٔ چندین قطعه زمین و در مواردی به‌انضمام فضاهای خالیِ اختصاص نیافته برای ساختمان‌ها (مثلاً زمین‌های بازی و میدان‌های کوچک) است. محدودهٔ بلوک‌ها با خیابان‌های عمومی پیرامونشان معین می‌شود.

3-5- مقیاس بافت[4]

بافت شهری از مجموعه‌ای از بلوک‌های شهری و نیز خیابان‌های پیرامون و درون این بافت‌ها تشکیل می‌شود. چنانچه فضاهای سبز خطی یا مسیرهای آبی مثل کانال‌ها و... در تشکیل الگوی خیابان‌ها دخیل باشند، این عناصر نیز جزو شبکه خواهند بود. سطح شبکه درواقع فضای خالی میان بلوک و بافت است. محدودهٔ بافت‌ها با خطی که از وسط خیابان‌های پیرامونیِ مشخص‌کنندهٔ بافت می‌گذرد، معین می‌شود. در مواردی که چنین خیابانی وجود ندارد، مرز بافت را مرز قطعات زمین مشخص می‌کند.

3-6- مقیاس محله یا ناحیهٔ شهری[5]

محله متشکل از مجموعه‌ای از بافت‌های شهری و محوطه‌های ساخته‌نشدهٔ بزرگ‌مقیاس است که در تعریفِ خودِ بافت جزو بافت محسوب نشده‌اند. این‌قبیل فضاهای ساخته‌نشده فضای خالی میان مقیاس بافت و مقیاس محله را تشکیل می‌دهند. محدودهٔ محله‌ها با

1. lot
2. tare
3. island
4. fabric
5. district

مرزهایی فرضی که از محور وسط خیابان‌های پیرامونی ترسیم می‌شوند، تعیین می‌شود (Berghauser Pont & Haupt, 2009: 91-92).

4- متغیرها و شاخص‌های اصلی نمودارِ Spacemate

4-1- سطح زمین پایه (A)

مساحت کل زمینی است که برای تحلیل انتخاب می‌شود؛ مثلاً در مجتمع مسکونی که از بلوک‌های آپارتمانی متعدد تشکیل شده، مساحت کل زمینی که آپارتمان‌ها بر آن قرار گرفته‌اند، معادل سطح زمین پایه است.

4-2- سطح کل طبقات(F)

عبارت است از: جمع کل مساحت‌های طبقات یک بنا که در میان دیوارها و عناصرِ جداکننده محصورند. این مساحت شامل زیرزمین و طبقات زیرشیروانی نیز می‌شود.

4-3- سطح اشغال (B)

سطح اشغال معادل سطح طبقهٔ همکف ساختمان است که میان دیوارها و عناصر جداکننده محصور است؛ ازاین‌رو، شامل مساحت زیرزمین یا مساحت طبقات بیرون‌زده نمی‌شود.

با متغیرهای نام‌برده می‌توان چهار شاخص مورد استفاده در نمودار Spacemate را به‌دست آورد که عبارت‌اند از:

تراکم ساختمانی (FSI): این شاخص بیانگر تراکم فیزیکی یا کالبدی ساختمان، فارغ از عملکرد آن است و به این ترتیب محاسبه می‌شود:

$$FSI_x=F_x/A_x$$

x: مقیاس مورد مطالعه؛ l: قطعه‌زمین؛ i: بلوک؛ f: بافت؛ d: محله یا ناحیهٔ شهری.

شاخص سطح پوشش (GSI): این شاخص نمایانگر نسبت میان فضای ساخته‌شده و فضای ساخته‌نشده است و به‌ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$GSI_x = B_x/A_x$

ارتفاع ساختمان (L): متوسط تعداد طبقات (یا لایه‌ها) را می‌توان از تقسیم تراکم فیزیکی ساختمان به شاخص سطح پوشش در هرکدام از سطوح مقیاس مفروض به‌دست آورد:

$$L = FSI_x / GSI_x$$

نسبت فضای باز (OSR): این شاخص نشان‌دهندهٔ فضای ساخته‌نشده در سطح همکف به مساحت کل طبقات ساختمان است:

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

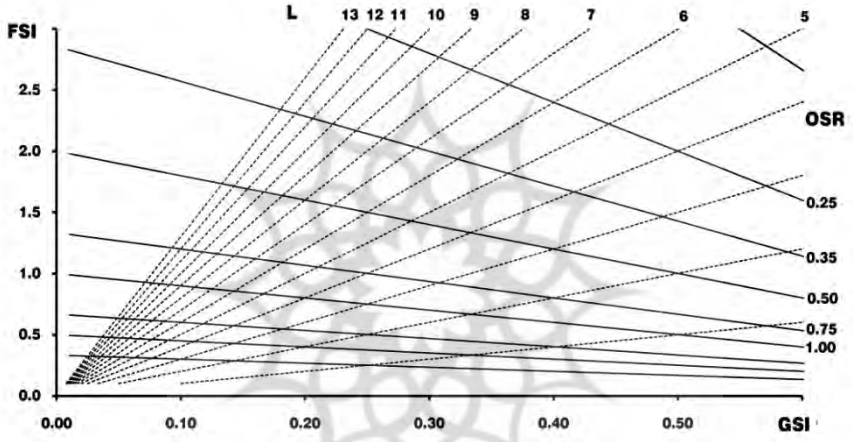
دربارهٔ فضای خالی نیز باید گفت که اگر سطح کل زمین پایه را درنظر بگیریم، تفاوت دو مقیاس مختلف واقع بر آن، شاخص T را تعیین می‌کند.

5- ساختار و خوانش نمودار Spacemate

متغیرهای رایج برای سنجش تراکم ساختمانی همچون خانه در هکتار یا شاخص FSI به‌حد کافی گویای کیفیات فضایی نیستند. شاخص خانه در هکتار سایر کاربری‌ها (دفاتر اداری، مدارس، واحدهای تجاری و...) را شامل نمی‌شود و به‌دلیل تنوع زیاد ابعاد واحدهای مسکونی، متغیر بسیار انعطاف‌پذیری است. شاخص FSI مفیدتر و گویاتر است؛ زیرا مستقل از عملکرد ساختمان محاسبه می‌شود؛ باز هم به‌حدی که طرح‌ها و الگوهای فضایی مختلف را به‌دقت معرفی کند، کارایی ندارد. برای دقیق کردن تحلیل‌ها، متغیرهای GSI، OSR و L نیز باید در محاسبات دخالت داده شوند. از آنجا که این چهار متغیر از داده‌های یکسانی استخراج می‌شوند، با هم ارتباط ریاضی نیز دارند و این، تحلیل‌ها را مستدل‌تر و مستندتر می‌کند (Berghauser Pont & Haupt, 2005: 5).

اگر بپذیریم که مفهوم تراکم نه‌تنها با شاخص تراکم فیزیکی (FSI)، بلکه با ترکیبی از شاخص‌های سطح پوشش (GSI)، ارتفاع ساختمان (L) و شاخص فضای باز (OSR) تعریف

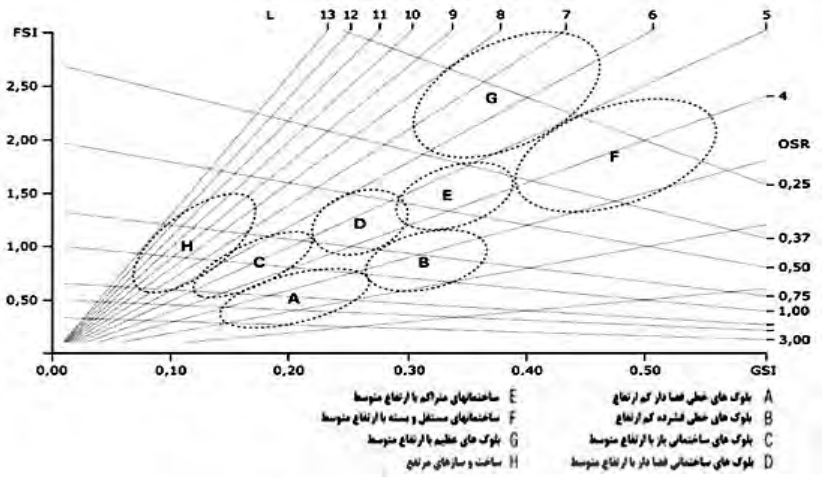
می‌شود، می‌تواند به‌گونه‌ای مؤثرتر و دقیق‌تر از قبل برای تفاوت‌گذاری میان شکل بافت‌های شـهری به‌کار بسته شود. نمودار Spacemate بر همین مبنا طراحی شده است. شـاخص FSI بـر محـور y و شاخص GSI بر محورx قرار می‌گیـرد. دو شـاخص دیگـر OSR و L روی ایـن نمـودار بـه‌شـکل بادبزنی گسترده شده‌اند (شکل 1). ترکیب این چهار متغیر برای هر پروژه یک «اثر انگشت فضـایی» منحصربه‌فرد ایجاد می‌کند که با یک نقطه روی نمودار مشخص می‌شود و لزوماً نماینـدهٔ فقـط یـک شکل است؛ اما اگر هرکدام از این شاخص‌ها به‌تنهایی به‌کار می‌رفت، ممکن بود نقاطِ نشانگرِ برخی از شکل‌های نامشابه نیز در نمودار روی هم بیفتد و موجب خطا در تحلیل‌ها شود.



شکل 1 نمودار spacemate و چهار شاخص اصلی آن

(Source: Berghauser Pont & Haupt, 2009: 99)

بنابه فراوانیِ گونه‌های ساختمانی در شهر مورد مطالعه، حوزه‌های متعددی روی نمودار قابل تعریف است. برای نمونه، برگهاوزر پونت و هاپت هشت حـوزهٔ گونـه‌شـناختی را در نمـودار درنظر گرفته‌اند (شکل 2). این حوزه‌ها گونه‌های بافت‌ها را هم تا حد زیادی نشان می‌دهنـد و درواقع می‌توان مناطق مورفولوژیک ناحیهٔ مورد مطالعه را از روی آن‌ها تعیین کرد. بنابـه شـهر مورد بررسی، گسترهٔ این حوزه‌ها می‌تواند تغییر کنـد و در مقیـاس‌هـای مختلـف، گونـه‌هـای دیگری برآن‌ها افزوده یا از آن‌ها کم شود.



شکل 2 نمونه‌ای ازحوزه‌های گونه-ریخت‌شناختی روی spacemate
(Source: Berghauser Pont & Haupt, 2005: 62)

همچنین، باید توجه کرد که این حوزه‌ها در مقیاس‌های مختلف مطالعه دچار تغییر می‌شوند؛ برای مثال در مقیاس «بافت»، حوزه‌های گونه‌شناختی مفروض روی نمودار، با حالتی که مقیاس مطالعه در سطح «بلوک» فرض شده، متفاوت دیده می‌شود.

6- نمونه‌های موردی و محاسبهٔ شاخص‌های کمّی

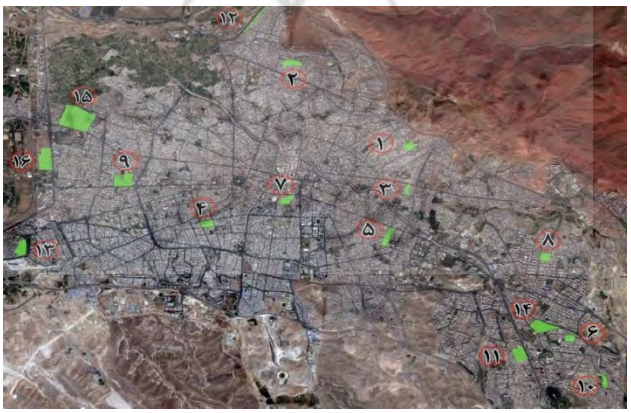
در گزینش نمونه‌ها برای تحلیل در پژوهش حاضر به این معیارها توجه شده است:

1. نمونه‌ها نمایندهٔ الگوهای گونه- ریخت‌شناختی متفاوت باشند؛
2. نمونه‌ها از دوره‌های مختلف تاریخی ساخت شهر انتخاب شوند؛
3. نمونه‌ها با درنظر گرفتن توزیع جغرافیایی و فرهنگی در سطح شهر برگزیده شوند.

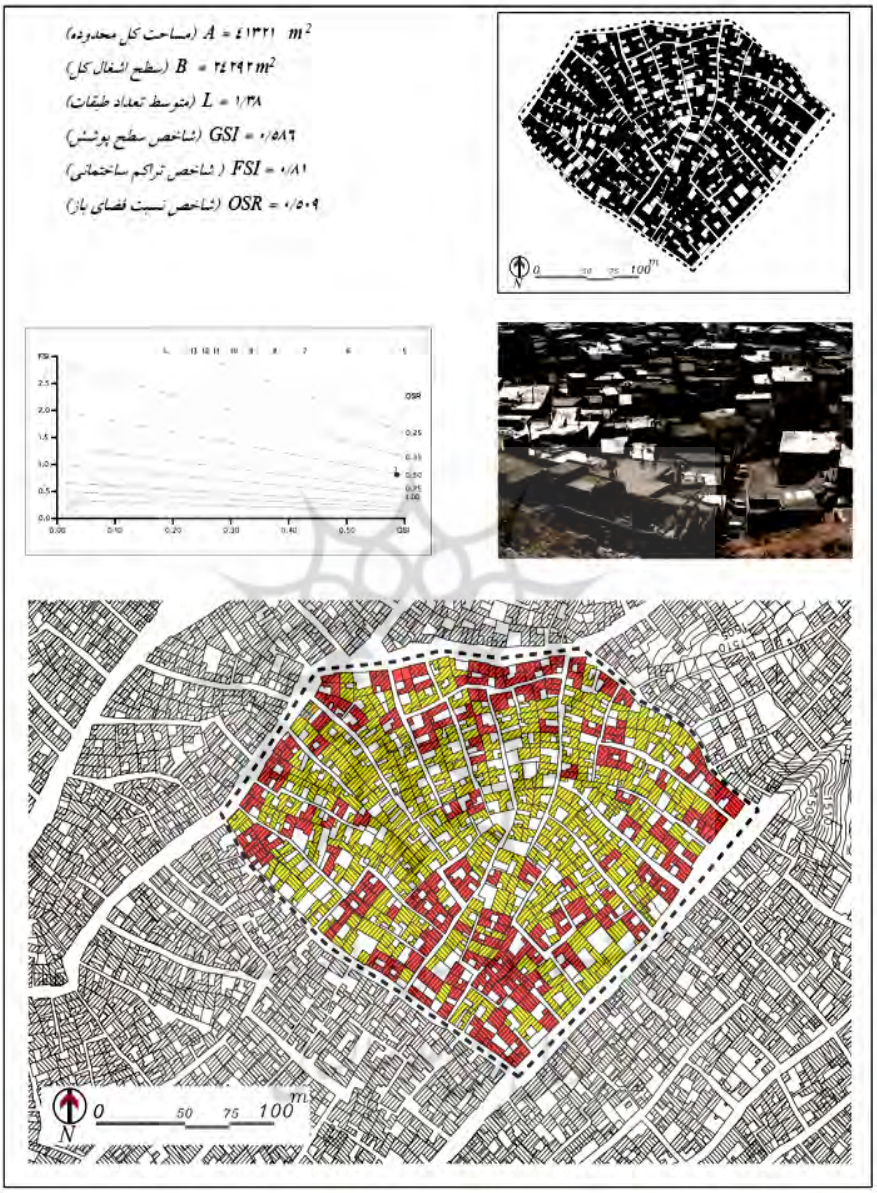
با توجه به این معیارها، شانزده بافت مختلف شهری از نقاط مختلف شهر تبریز برای تحلیل برگزیده شد (شکل 3)؛ به‌گونه‌ای که درمجموع، نمایندهٔ تنوع و تفاوت در عواملی همچون خصوصیات سرزمینی (وسعت، توپوگرافی، ارتفاع زمین نسبت به سایر حوزه‌های شهر و...)، قدمت بافت، مرغوبیت یا ارزش اقتصادی زمین، بافت اجتماعی، سطح اقتصادی ساکنان، مکان جغرافیایی، تراکم جمعیتی و... باشد. همچنین، به‌حسب ایجاب موضوع پژوهش و نیز برای

دقیق‌تر و محدودتر کردن تعداد نمونه‌ها و حوزهٔ مطالعه، مناطقی برای تحلیل برگزیده شدند که کاربری غالب در آن‌ها مسکونی باشد.

داده‌های اولیهٔ این نمونه‌ها از روی نقشه‌های پایهٔ طرح‌های جامع (عرصه، 1373) و تفصیلی (عرصه، 1384؛ زیستا، 1385؛ نقش محیط، 1385) با بهره‌گیری از نرم‌افزار GIS و Autocad استخراج شد. همچنین، برای کاهش خطاهای احتمالی نقشه‌ها و به‌روز کردن داده‌ها براساس جدیدترین وضع موجود، طی مراجعات حضوری و برداشت‌های میدانی، اطلاعات مورد نیاز - ازجمله سطوح زمین پایه، تعداد طبقات، عرض دقیق معابر دسترسی پس از اعمال عقب‌کشی‌ها، پیش‌آمدگی‌های چشمگیر بناها و فضاهای باز درون‌بافت - با دقتی زیاد تکمیل شد. در برخی موارد خاص مثل مجتمع‌های مسکونی جدید نیز، نقشه‌های دقیق معماری و سایت‌پلان اصلی از مشاور طراح پروژه تهیه شد تا دقت محاسبات تا حد ممکن افزایش یابد. پس از طبقه‌بندی داده‌های گردآمده، چهار شاخص اصلی مورد نیاز برای نقطه‌یابی در نمودار Spacemate مطابق فرمول‌های مربوط محاسبه شد. داده‌ها و مقدار عددی شاخص‌های مورد نیاز حاصل از محاسبات به‌همراه نام محل در جدول شمارهٔ دو ارائه شده است. همچنین، برای تمام نمونه‌ها داده‌های تصویری به‌گونه‌ای که معرف ویژگی‌های فیزیکی آن بافت باشد، تهیه شد که برای رعایت اختصار، یک نمونه از آن در اینجا آمده است (شکل 4). گفتنی است که مقیاس مطالعه، «مقیاس بافت» فرض شده است (نمونه‌ها با توجه به موقعیت نقطهٔ مربوط به هرکدام روی نمودار Spacemate از راست به چپ نمودار مرتب شده‌اند).



شکل 3 موقعیت نمونه‌های تحلیل‌شده در عکس ماهواره‌ای تبریز
(منبع: نگارنده)



شکل 4 داده‌های تصویری و شاخص‌های مستخرج نمونهٔ شمارهٔ 1، محلهٔ «سیلاب»
(منبع: نگارنده)

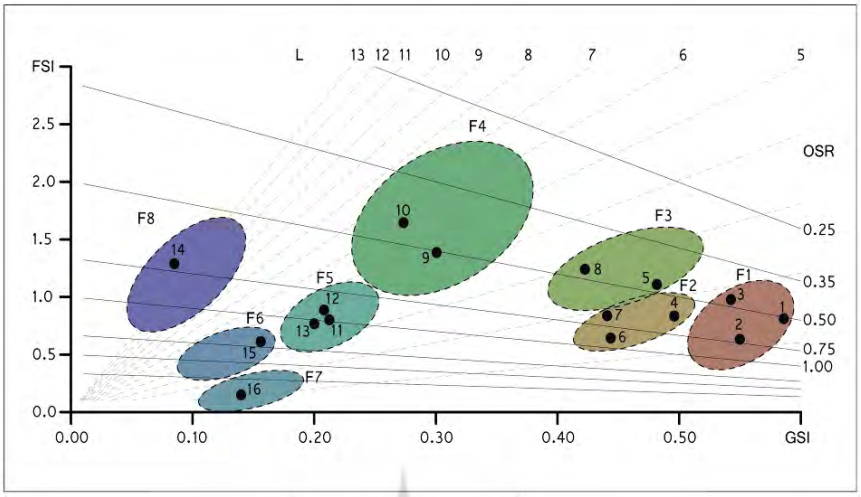
جدول 2 شاخص‌های کمّی استخراج‌شدهٔ نمونه‌های مورد مطالعه

	نام نمونه	$A(m^2)$	T(%)	$F(m^2)$	$B(m^2)$	L	FSI (m^2/m^2)	OSR	GSI
1	سیلاب	41321	%17	33470	24292	1/38	0/81	0/5	0/587
2	شتربان	54589	%21	34391	30080	1/15	0/63	0/7	0/55
3	عباسی	24187	%19/28	23461	13143	1/8	0/97	0/46	0/54
4	صائب	53509	%24	44412	26633	1/68	0/83	0/6	0/49
5	بزرگمهر	71098	%22	78208	34288	2/3	1/1	0/4	0/48
6	گلشهر	39941	%35/3	25562	17761	1/45	0/64	0/86	0/44
7	مقصودیه	57116	%20/4	47406	25215	1/9	0/83	0/65	0/44
8	ولی‌عصر	52674	%28/4	65315	22324	2/9	1/24	0/46	0/42
9	چمران	137094	%41	189190	42342	4/5	1/38	0/49	0/3
10	بری‌بور (باغچیان)	37304	%70	61178	10232	6	1/64	0/43	0/27
11	قدس	90495	%73	73300	19459	3/8	0/81	0/96	0/21
12	فرهنگیان (آذربایجان)	38980	%78	33522	8213	4/1	0/86	0/91	0/21
13	کوی لاله	91626	%68	69635	18544	3/8	0/76	1/039	0/2
14	آسمان	123941	%91	314810	10648	15	1/28	0/71	0/08
15	شهرک امام	406901	%60	24950	64235	3/9	0/61	1/37	0/15
16	شهرک راه‌آهن	160893	%51	24134	24028	1	0/15	5/6	0/15

(منبع: نگارنده)

7- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در شکل شمارهٔ شش تمام نقاط مربوط به نمونه‌های مورد مطالعه روی نمودار Spacemate نشان داده شده است.



شکل 5 نمونه‌های موردی و حوزه‌های گونه- ریخت‌شناختی دربرگیرندهٔ آن‌ها بر نمودار Spacemate
(منبع: نگارنده)

نواحی رنگی مشخص‌شده با خط‌چین روی نمودار نیز درواقع حوزه‌ها یا مناطق مورفولوژیک معینِ بافت‌های شهری را نشان می‌دهند و هرکدام دربرگیرندهٔ نقاطی هستند که گونه‌های مختلف ساختمانی را می‌نمایانند. با تغییر ویژگی‌های شکلی ساختمان همچون تعداد طبقات، سطح اشغال و نظایر آن که درواقع خصلت‌های گونه‌شناختی بناها هستند، کمّیت شاخص‌های تراکم فیزیکی نیز تغییر می‌کند و مکان نقاط روی نمودار جابه‌جا می‌شود. به‌نسبت شدت تغییر گونه، تغییر مکان نقطه بر نمودار نیز می‌تواند به میزانی باشد که یک گونه از یک حوزهٔ مورفولوژیک به حوزهٔ دیگر با ویژگی‌ها و شکل‌های متفاوت منتقل شود. این همان پل ارتباطی است که میان گونه‌شناسی بنا و گونه‌شناسی بافت برقرار است و می‌توان با آن به توصیف و تفسیر اثر تغییرات یکی بر دیگری پرداخت. طبیعتاً هرچه تعداد نمونه‌های تحلیل بیشتر باشد، می‌توان به نتایج و تفاسیر دقیق‌تری دست یافت. از طرف دیگر، برخی گونه‌های ساختمانی و بافت‌ها در برخی محیط‌های شهری عملاً وجود ندارد یا آن‌قدر کم است که نمی‌توان حوزهٔ مستقلی برای آن‌ها درنظر گرفت؛ مثلاً بخشی از نمودار که نقاط بافت‌های متداول و معمولی شهر تبریز در آن واقع شده، در نمونه‌های شهرهای اروپایی غالباً خالی است.

با نگاهی به پژوهش‌های مشابه خارجی ملاحظه می‌شود که در عین حال کـه کـارایی ایـن روش کمّی تاحد قابل قبولی به نمایش گذاشته شـده اسـت، توزیـع و پراکنـدگی نقـاط روی نمودار تفاوت‌هایی را با برخی از بافت‌های شهری منتخب پژوهش حاضر نشان می‌دهد. البته، این تفاوت‌ها بسیار طبیعی است؛ زیرا این روش از شـاخص‌هـای کمّـی چندگانـه‌ای اسـتفاده می‌کند که بنابه ویژگی‌های هر بافت متغیر است. به‌عنوان دو نمونهٔ معتبر از میان این پژوهش‌ها می‌توان به مطالعات برگهاوزر پونت و هاپـت (2005 و 2009) اشـاره کـرد. در یکـی از ایـن پژوهش‌ها، به ارزیابی چهار بافت شهری در شهر آمستردام هلند پرداخته شـده و در دیگـری- که جدیدتر است- بافت‌های متنوعی از شـهرهای مختلـف هلنـد، شـهر بـرلن آلمـان و شـهر بارسلون اسپانیا به‌عنوان نمونه‌های موردی برگزیده شده اسـت. هـر دو پـژوهش درحـد قابـل استنادی به اهداف تعریف‌شدهٔ خود در حوزهٔ تشخیص و طبقه‌بندی گونه‌های بافت‌های مـورد مطالعه‌شان رسیده‌اند.

با توجه به شهر مورد مطالعه، حوزه‌های مورفولوژیـک بـا ویژگـی‌هـای خـاص آن منطقـه می‌تواند روی نمودار شکل گیرد و این با فراوانی و پراکندگی گونه‌های مختلـف سـاختمان‌هـا ارتباط مستقیم دارد.

سه بافت سیلاب، شتربان و عباسـی (نمونـه‌هـای 1، 2 و 3) بـا توجـه بـه نزدیکـی ارقـام شاخص‌های فیزیکی‌شان، در یک حوزهٔ مورفولوژیک قرار می‌گیرند. در این سه نمونه، متوسط تعداد طبقات نزدیک به هم (از 1/38 تا 1/8) بوده و شاخص سطح پوشـش از 0/54 تـا 0/58 متغیر است که همچنان بسیار نزدیک بـه هـم‌انـد. دو شـاخص دیگـر یعنـی شـاخص تـراکم ساختمانی (FSI) و شاخص نسبت فضای باز (OSR) نیز اختلاف فاحشی را نشان نمـی‌دهنـد؛ به‌طوری که OSR این سه بافت از 0/46 تا 0/7 و شاخص FSI از 0/63 تا 0/97 متغیر اسـت. بدین ترتیب، این سه نمونه در یک حوزهٔ مورفولوژیک قرار می‌گیرند کـه دارای خصـلت‌هـای بافت‌شناختی مشابه‌اند. این منطقه روی نمودار با نام حوزهٔ F_1 نشان داده شده است.

سه نمونهٔ بعدی (نمونه‌های 4، 6 و 7) یعنی صائب، گلشهر و مقصودیه نیز روی نمـودار در یک خوشه قرار می‌گیرند. شاخص‌های فیزیکی این سه نمونه نیز تفاوت چندانی با هـم نشـان نمی‌دهند. متوسط تعداد طبقات در آن‌ها از 1/45 تا 1/9 است. همچنین، شاخص سطح پوشش آن‌ها بسیار نزدیک به هم و بین 0/44 و 0/49، نسبت فضـای بـاز (OSR) از 0/65 تـا 0/86 و

شاخص تراکم ساختمانی بین 0/44 تا 0/49 است. این سه نقطه نیز در یک حوزهٔ مورفولوژیک قابل دسته‌بندی هستند که روی نمودار با نام حوزه F_2 نشان داده شده‌اند.

دو بافت بزرگمهر و ولی‌عصر (نمونه‌های 5 و 8) نیز در یک حوزهٔ ریخت‌شناسی جای می‌گیرند که در نمودار با نام حوزهٔ F_3 مشخص است. ویژگی‌های این دو بافت نیز مشابهت‌هایی دارند. متوسط تعداد طبقات در آن‌ها به‌ترتیب 2/3 و 2/9 است. شاخص GSI بسیار نزدیک به هم یعنی 4/2 و 4/8 است و نسبت فضای باز آن‌ها با هم برابر و معادل 0/46 است. شاخص تراکم ساختمانی نیز 1/2 و 1/1 است. نوع شبکهٔ معابر و درصد فضای باز نیز بسیار شبیه به هم است و دو بافت تا حدود زیادی به‌لحاظ ظاهر بدنه‌ها هم‌چهره به‌نظر می‌رسند.

هشت نمونهٔ باقی‌مانده همگی مجتمع‌های آپارتمانی هستند؛ با این حال در میان خود، در دسته‌های متفاوتی جای می‌گیرند. چمران و یاغچیان (نمونه‌های 9 و 10) ویژگی‌های نسبتاً مشابهی دارند. ارتفاع هر دو مجموعه متوسط محسوب می‌شود (4/5 و 6 طبقه) و شاخص سطح پوشش آن نزدیک به هم است (0/27 و 0/3) و هیچ‌کدام به‌طور کامل خطی نیستند. نسبت فضای باز نیز اختلاف زیادی را نشان نمی‌دهد (0/43 و 0/49). این امر درمورد تراکم ساختمانی آن‌ها نیز صادق است (1/64 و 1/38) . با نظر به همین ارقام، این دو نمونه نیز در حوزهٔ یکسانی ازلحاظ ریخت‌شناسی قرار گرفته‌اند که با نام حوزهٔ F_4 برروی نمودار مشخص است.

شهرک قدس، فرهنگیان و لاله (نمونه‌های 11، 12 و 13) از نظر شاخص‌های کمّی، شبیه به هم هستند و به‌آسانی در یک حوزهٔ مستقل گنجانده می‌شوند. این نمونه‌ها تقریباً دارای سازمان‌دهی نقطه‌ای با ارتفاع متوسط هستند (3/8 تا 4 طبقه). میزان فضای باز یا ساخته‌نشده در محوطهٔ هر سه مجموعه نیز از 68 تا 78 درصد محدودهٔ مورد مطالعه است. نزدیک‌ترین شاخص آن‌ها، شاخص سطح پوشش بوده و بین 2 تا 2/1 است. شاخص FSI از 0/76 تا 0/86 است که بسیار نزدیک است. شاخص نسبت فضای باز از 0/9 تا 1 متغیر است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، مقادیر عددی شاخص‌ها حتی بیش از سایر نمونه‌ها به هم نزدیک‌اند. این سه مجموعهٔ مسکونی در حوزهٔ مورفولوژیک F_5 روی نمودار نشان داده شده‌اند.

شهرک امام (نمونهٔ 15) را با توجه به تفاوت‌های شاخص‌های آن با مجتمع‌های آپارتمانی قبلی می‌توان در دسته‌ای مستقل گنجاند. آرایش بلوک‌ها در این مجتمع به‌صورت خطی بوده و تعداد طبقات آن چهار است که جزو گونه‌های آپارتمانی با ارتفاع متوسط به‌شمار می‌آیند.

تراکم ساختمانی (FSI) آن اندکی کمتر از سه نمونهٔ قبلی و در حدود 0/6 است. این نمونه در حوزهٔ مورفولوژیک F_6 روی نمودار نشان داده شده است.

مجتمع مسکونی آسمان (نمونهٔ شماره 14) نیز خود در گونه‌شناسی متفاوتی جای می‌گیرد. این مجتمع با ارتفاع بلند و تراکم ساختمانیِ نسبتاً زیاد (حدود 1/3) در قسمت بالای نمودار و در حوزهٔ ریخت‌شناسی F_8 جای می‌گیرد.

شهرک راه‌آهن (نمونهٔ 16) به‌عنوان بلوک نقطه‌ای کم‌ارتفاع نیز در حوزهٔ ریخت‌شناسی مستقلی گنجانده می‌شود. این نمونه با بیشترین نسبت فضای باز و تعداد طبقات یک، در پایین نمودار و ابتدای آن قرار دارد. ویژگی دیگر این محدوده تساوی شاخص سطح پوشش و تراکم ساختمانی آن است؛ یعنی FSI و GSI در آن هر دو معادل 0/15 است. این ساختار نقطه‌ای کم‌ارتفاع در حوزهٔ مورفولوژیک F_7 روی نمودار نشان داده شده است.

چنان‌که از نمودار (شکل 5) نیز استنباط می‌شود، هرچه از سمت چپ نمودار به راست حرکت کنیم، با افزایش شاخص سطح پوشش (GSI) فشردگی بافت‌ها بیشتر می‌شود و به همین ترتیب، هرچه از پایین به بالا حرکت کنیم، تراکم ساختمانیِ (FSI) ساخت‌وسازهای بافت نیز افزایش می‌یابد. این بدان معناست که حوزهٔ مورفولوژیک F_1 بیشترین فشردگی را به‌لحاظ سطح پوشش داراست و از نظر فیزیکی، بافتی نسبتاً پرتراکم به‌شمار می‌آید و به همین نسبت، حوزهٔ مورفولوژیک F_7 کمترین فشردگی را دارد.

با تغییر هرکدام از خصلت‌های گونه‌شناسانهٔ بناها، نمونه‌ها می‌توانند از یک حوزهٔ ریخت‌شناسانه به حوزهٔ دیگر منتقل شوند؛ مثلاً اگر به متوسط تعداد طبقات نمونهٔ گلشهر (نمونهٔ 6) یک طبقه افزوده شود (یعنی از 1/45 به 2/45 طبقه افزایش یابد)، شاخص تراکم ساختمانی (FSI) نیز به حدود 1/1 خواهد رسید و درنتیجه، نقطهٔ 6 از حوزهٔ مورفولوژیکِ F_2 به حوزهٔ F_3 تغییر مکان خواهد داد. در مثالی دیگر می‌توان گفت اگر سطح پوشش بافت شمارهٔ 4 (صائب) را 10 درصد افزایش دهیم و به عبارت دیگر، تمام حیاط‌های خانه‌ها را 10 درصد کوچک‌تر کنیم، شاخص GSI از 0/49 به 0/54 افزایش خواهد یافت و نقطهٔ 6 از حوزهٔ مورفولوژیکِ F_2 به F_1 حرکت خواهد کرد. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که با ایجاد تغییر در گونه‌های ساختمانی، تعلق آن‌ها به مناطق مورفولوژیک شهر نیز دگرگون می‌شود. بنابراین، فراوانی گونهٔ معینی از ساختمان، بر سطح بافت‌های معینِ شهری و درنتیجه بر شکل و ساختار

کلی یک ناحیهٔ شهری و در مقیاس بزرگ‌تر بر شکل بافت کل شهر اثر خواهد گذاشت؛ ازهمین‌رو، این امکان هست که با تعیین و تجویز گونه‌های خاص ساختمانی بتوان بر شکل بافت‌های شهری اثر گذاشت وحتی شکل آن را پیش‌بینی و تجویز کرد.

از همین امکان می‌توان در برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌های خرد تا کلان‌شهری بهره جست؛ به بیان دیگر، این پیش‌فرض را می‌توان مطرح کرد که کدام گونه از ساختمان‌ها قادر به ایجاد چه نوع بافتی خواهد بود یا در حالت توصیفی و مطالعهٔ یک بافت موجود، به این نتیجه رسید که زاییدهٔ کدام گونه‌های ساختمانی است. البته، در این پژوهش بر گونه‌های مسکونی تأکید می‌شود که بیشترین سطوح کاربری را در شهرها به خود اختصاص داده‌اند؛ اما این فقره در مقیاس کار برنامه‌ریزی شهری درمورد سایر کاربری‌ها نیز قابل جست‌وجوست.

بدین ترتیب، در بررسی سلسله‌مراتب عناصر سازندهٔ شکل بافت‌های شهری تغییراتی که به‌نظر کوچک جلوه می‌کنند، در روند اثرگذاری جمعی خود بر عناصر کلان‌شهر، پراهمیت و بزرگ خواهند بود. تغییر در ابعاد و دانه‌بندی قطعات زمین و به تبع آن، تغییر در بناهای ساخته‌شده بر این قطعات زمین با تکثیر خود، به‌تدریج بافت‌هایی را که از اجتماع خود تشکیل می‌دهند، دگرگون می‌کنند. این سلسله‌مراتب سیر تاریخی شکل شهر است و همواره در فرایند شکل‌گیری و دگرگونی شهر برقرار است.

8- بحث و نتیجه

عناصر سازندهٔ شکل بافت‌های شهری تابع سلسله‌مراتبی هستند که بنابه هدف و خواسته‌های مطالعه، شاخص‌هایی از این سلسله‌مراتب درمقایسه با بقیهٔ شاخص‌ها اهمیت بیشتری می‌یابند. در رویکرد گونه- ریخت‌شناختی به مسئله، هر دو سوی این سلسله‌مراتب اهمیت و جایگاه خود را دارند. از یک سو، مطالعهٔ گونه‌های ساختمانی و به‌تعبیری، عناصر خردِ سازندهٔ پیکرهٔ شهرها باید با معیارها و روش‌های حوزهٔ خود مطالعه و بررسی شوند و از دیگر سو، ریخت‌شناسی بافت‌های شهری به‌عنوان بخش‌های نسبتاً کلانِ ساختار شهر باید مورد ارزیابی قرار گیرند. ازهمین‌رو، در مطالعهٔ شکل شهر لازم است 1. شهر به عناصر سازندهٔ آن تجزیه شود تا هر عنصر نقش خود را بر مقیاس بزرگ‌تر (و کوچک‌تر) از خود نشان دهد؛ 2. شیوهٔ

مطالعه و تجزیه و تحلیل هر موضوع و مورد باید براساس شناخت صحیح از روش‌های تحقیق ممکن (کمّی و کیفی) به‌درستی برگزیده شود. 3. امکان تجویزی شدن نتایج توصیفی سنجیده شود تا درصورت نیاز، برنامه‌ریزی شهری از این مطالعه برای ارائهٔ راه‌حل‌هایی به‌منظور انتظام‌بخشی به شکل‌های شهری استفاده کنند. نتایج تحلیل نمونه‌ها آشکار کرد که 1. روش یا ابزار برگزیده‌شده برای تحلیل نمونه‌ها از کارایی لازم برخوردار است و می‌تواند نتایج نسبتاً روشنی را دراختیار محقق قرار دهد؛ 2. این روش قابلیت بومی شدن و سازگار شدن با شرایطِ محل و منطقهٔ مورد مطالعه را داراست؛ زیرا از داده‌های کمّی و قابل سنجش درمورد هر نوع بافت شهری بهره می‌برد؛ 3. چنان‌که قبلاً نیز اشاره شد، حوزه‌های مورفولوژیک تعیین‌شده برای نمونه‌های آزموده‌شدهٔ سایر کشورها (عمدتاً کشورهای اروپایی) با حوزه‌های قابل تعریف برای نمونه‌های برگزیدهٔ پژوهش حاضر تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد که در جای خود قابل بحث و تعمق است. (هرچند به‌دلیل ساخت‌وسازهای تابعِ شیوه‌های زندگی انسان معاصر مشابهت‌هایی نیز به‌چشم می‌خورد).

از دیگر نتایج پژوهش، امکان بهره‌گیری‌های برنامه‌ریزانه از تحلیل‌های گونه-ریخت‌شناختی است. توصیف وضع موجود شکل بافت‌های شهری، بخشی از پژوهش‌های کالبدی شهر را دربرمی‌گیرد؛ اما آنجا که نوبت طراحی و تجویز برنامه‌ها و سیاست‌ها می‌شود، مطالعات و دانش گونه- ریخت‌شناسی شهری قادرخواهد بود حرفه‌مندان و برنامه‌ریزان شهری را کمک کند. در نمودار Spacemate هنگام تحلیل بافت‌های منتخب، محل نقاطی که نمایندهٔ تعدادی از بافت‌های موجود شهری تبریز بودند، مشخص شد (بخش توصیف و تحلیل وضع موجود). به همین نسبت، هر طرح جدیدی که قرار است بر شهر افزوده شود، ناگزیر نقطه‌ای خواهد بود روی نمودار و درواقع، برنامه‌ریز قادر است نقطه‌هایی را که نشان‌دهندهٔ گونه‌ها و بافت‌های آیندهٔ شهری هستند، پیش از طراحی، بنابه اهداف و خواسته‌هایش، بر روی نمودار مشخص کند و شاخص‌های کمّی آن را استخراج و پیش از طراحی تجویز کند. این امر بخشی از وجه کاربردی مطالعات گونه- ریخت‌شناختی را بر ما آشکار می‌کند. البته، تمام این‌ها مستلزم تعیین معیارها و سنجه‌هایی است که براساس آن‌ها بتوان گونه‌های ساختمانی شهر را طبقه‌بندی کرد و با گونه‌های بافت‌های شهری مطابقت داد. در پژوهش‌های آتی می‌توان به این موضوع پرداخت. به هر روی، همواره باید به این مسئله توجه کرد که موضوع گونه-

ریخت‌شناسی شهری حوزه‌ای از تفکر، پژوهش و مطالعه است که اهمیت آن هنوز به‌درستی در کشور ما دریافت نشده و نهادینه شدن آن در میان مباحث طراحی و برنامه‌ریزی، همچنان فرایندی دشوار و زمان‌بر می‌نماید.

9- منابع

- پورمحمدی، محمدرضا، میرستار صدرموسوی و سیروس جمالی، «واکاوی مکتب‌های مورفولوژی شهری»، *فصلنامهٔ مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، س2، ش5، صص1-16، 1390.
- ذاکر حقیقی، کیانوش، حمید ماجدی و فرح حبیب، «تدوین شاخص‌های مؤثر بر گونه‌شناسی بافت شهری»، *نشریهٔ هویت شهر*، س5، ش7، صص105-112، 1389.
- زیستا (مهندسین مشاور)، *طرح مجموعهٔ شهری تبریز*، سازمان مسکن و شهرسازی آذربایجان شرقی، 1383.
- عرصه (مهندسین مشاور)، *طرح تفصیلی مناطق 2 و 8 شهر تبریز*، معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تبریز، 1384.
- ـــــــــــــــ *طرح جامع شهر تبریز*، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، 1373.
- میرمقتدایی، مهتا و ژاله طالبی، *هویت کالبدی شهر، مطالعه موردی تهران*، تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، 1385.
- نقش محیط (مهندسین مشاور)، *طرح تفصیلی مناطق 1 و 5 تبریز، گزارش طرح پیشنهادی، ویرایش اول*، شهرداری تبریز، 1387.
- ـــــــــــــــ *طرح تفصیلی مناطق 1 و 5 تبریز، ویرایش اول*، شهرداری تبریز، 1384.
- Alexander, E.R., "Density measures: A review and analysis", *Journal of Architecture and Planning Research, 10 (3)*, pp. 181-202, 1993.
- Arseh (Consulting Engineers), *Detailed Plan for Region 2 and 8 of Tabriz City*, Tabriz City Municipality, Arichtecture and Urbanism Deputy, 2005. [in Persian]
- _____ *Master Plan of Tabriz City*, Tehran: Ministry of Housing and Urban Development, 1994. [in Persian]

- Berghause Pont, M. & P. Haupt, "The Spacemate: Density and the Typomorphology of the urban fabric", *Nordisk Arkitektur Forskning, 4*, pp. 55-68, 2005.
- Berghauser Pont, M. & P. Haupt, *Space Density and Urban Form*, Published Ph.D. Thesis, Netherlands, Technical University of Delft, Faculty of Architecture, Department of Urbanism, 2009.
- De Jong, T. & T. Van der Voordt, "Criter for scientific study and design" In T.M. De Jong & D.J.M. Van der Voordt (Eds.), *Ways to study and research urban, architectural and technical design*, Delft DUP Science, 2002.
- Forsyth, A., "Measuring density: Working definitions for residential density and building density", *Design Brief, 8*, Design Center for American Urban Landscape, University of Minesota, 2003.
- Larkham, P.J., "Urban Morphology and Typology in the United Kingdom" In A. Petruccioli (Ed.), *Typological Process and design theory, Agha Khan program for Islamic Architecture (Conference proceedings)*, Cambridge, Massachusetts, 1998.
- Levy, A., "Urban Morphology and the problem of the modern urban fabric: some questions for research", *Urban Morphology 3(2)*, pp. 79-85, 1999.
- Lozano, E.,"Density in communities, or the most important factor in building urbanity" In M. Larice & E. Macdonald (Eds.), *The urban design reader*, Oxon, Routledge, pp. 312-327, 1990.
- Martin, L. & L. March, (Eds.), *Urban Space and Structure*, Cambridge University Press, 1972.
- Merrifield, A., "Henri Lefebvre, A socialist in space" In M. Crang & N. Thrift (Eds.), *Thinking space*, London: Routledge, 2000.
- Mirmoghtadaee, M. & Zh. Talebi, *Physical Identity of Cities, The Case Study of Tehran*, Tehran: Building and Housing Research Center, 2006. [in Persian]
- Moudon, A.V. "Getting to know the built landscape: Typomorpholog" In Karen A. Franck & Lynda H. Schneekloth (Eds.). O*rdering Space: Types in architecture and design*, New York ,Van Nostrand Reinhold, pp. 289-312, 1994.

- Moudon, A.V., "The changing Morphology of suburban neighborhoods" In Attilio Petruccioli (Ed.), *Typological process and design theory*, Agha Khan program for Islamic Architecture, Conference proceedings, 1998.
- Moudon, A.V., "Urban morphology as an emerging interdisciplinary field", *Urban Morphology, 1*, pp. 3 -10, 1997.
- Naghsh-e Mohit (Consulting Engineers), *Detailed Plan for Region 1 and 5 of Tabriz City, Proposal Report, First Ed.*, Tabriz City Municipality, 2008. [in Persian]
- _____ *Detailed Plan for Region 1 and 5 of Tabriz City*, Tabriz City Municipality, 2005. [in Persian]
- Pourmohammadi, M., M. Sadr Mousavi & S. Jamali, "A Review on Urban Morphology Schools", *Arid Regions Geographic Studies, Vol. 2, No. 5*, pp. 1-16, 2011. [in Persian]
- Radberg, J.,"Towards a theory of sustainability and urban quality: A new method for typological urban classification" In M. Gray (Ed.), *Evolving environmental ideals:changing ways of life values and design practice*, Book of proceedings for the 14th conference of the International Associations for the People Environmental Studies,Stockholm, pp. 384-392, 1996.
- Rowe, C. & F. Koetter, *Collage City*, Mass., Cambridge, London: MIT Press, 1979.
- Universite de Geneve et Departement des Travaux Publics, *Indicateurs morphologiques pour l'a menagement*, Etat de Geneve, 1986.
- Whitehand, J.W.R., "Conezenian Urban Morphology and Urban Landscapes" In *Proceedings, 6th Internathional Space Syntax Symposium*, Istanbul, 2007.
- Whitehand, J.W.R., "Urban Morphology" In M. Pacione (Ed.), Historical Geography: Progress and Prospect, London, Croom Helm, 1987.
- Zaker Haghighi, K., H. Majedi & F. Habib, "Framing Effective Indicators in Urban Fabric Typology", *Hoviyyatshahr Journal, Vol. 5, Issue 7*, pp. 105-112, 2010. [in Persian]
- Zista (Consulting Engineers), *Plan of Tabriz City Complex*, East Azarbayjan Housing and Urban Development Organization, 2004. [in Persian]