

بررسی تاب آوری شهر قم بر اساس مولفه های مورفولوژی شهری

صابر مصورزاده^۱

فرح حبیب^۲

کاوه رشیدزاده^۳

چکیده:

رشد جمعیت شهری جهان در قرن اخیر و تغییرات محیطی حاصل از شهرنشینی و شهرگرایی موجب توسعه شهری غیر متوازن و از هم گسستن سکونتگاههای طبیعی گردیده است، که این امر موجب تغییرات آب و هوایی و زیست محیطی، افزایش فرکانس و شدت حوادث و تشدید بلایای طبیعی مانند زلزله در شهرها شده است. بنابراین ضروری است شهرها با اتکا بر پتانسیلهای خود بتوانند برای حیات و رشد مداوم در برابر تغییرات زیست محیطی جهان، پایدار و تاب آور شوند. این در حالی است که فرم و ساختار فضایی شهرها ممکن است غیر قابل تغییر و غیر منعطف بوده و خواص آن از جمله اندازه و الگوی توسعه شهر و میزان پراکندگی و توزیع امکانات شهری تأثیر مستقیم بر تغییرات اجتماعی و اقتصادی و محیط زیست شهری و نهایتاً تاب آوری شهر داشته باشد. هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی تغییرات مورفولوژیکی شهر قم در گذر زمان در مقیاس کلان و تأثیر این تغییرات بر میزان تاب آوری کالبدی شهر قم می باشد. این پژوهش از نوع پژوهش های ترکیبی و آمیخته (کمی و کیفی) است. برای دستیابی به اهداف تحقیق داده های کیفی تحقیق از طریق سامانه اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواری مورد بررسی قرار گرفته و همچنین داده های کمی از طریق تحلیل آماری با استفاده از مدل های آنالیز شانون و هلدن و ضرایب جینی و موران مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن است که رشد بی رویه جمعیت و کالبد شهر قم در دهه های اخیر به همراه تمرکز امکانات شهری در مناطق خاص شهری، سبب توسعه پراکنده و منفصل شهری و تغییرات مورفولوژیکی غیر متعادل و متوازن در مقیاس کلان شهر قم به ویژه در مناطق ۵، ۳، ۱ و ۸ شهری شده است. که این امر نهایتاً موجب کاهش انعطاف پذیری و تاب آوری کالبدی شهر قم شده است.

واژگان کلیدی:

مورفولوژی شهری، تاب آوری شهری، روش تحقیق آمیخته، شهر قم

Saber.mosaverzadeh@gmail.com
frh_habib@yahoo.com
kaveh.rashidzadeh@gmail.com

۱. دانشجوی دکتری شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، نویسنده مسئول
۲. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۳. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

جستار گشایی

شهرها بیش از ۵۴٪ جمعیت جهان و بیش از ۸۰٪ از تولید ناخالص داخلی جهانی را در بر گرفته‌اند و پیش‌بینی می‌شود که حدود ۶۷ درصد جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ میلادی در شهرها زندگی کنند. از طرف دیگر برای حفظ رشد اقتصادی جهانی و برای کمک به جامعه جهانی انتظار می‌رود رشد جمعیت شهری جهان رو به افزایش باشد و از این طریق تقاضای انرژی که به عنوان یک نیروی محرک اصلی تغییر آب و هوا محسوب می‌شود نیز افزایش یافته و این امر به نوبه خود موجب افزایش فرکانس و شدت حوادث و باعث تشدید اثرات بلایای طبیعی مانند زلزله در شهرها شود. بنابراین، شهرها باید با اتکا به ظرفیت خود برای حیات و رشد مداوم در برابر تغییرات زیست‌محیطی جهان، پایدار و تاب‌آور شوند (Sharifi, 2018:29).

این در حالی است که فرم و شکل فیزیکی شهرها ممکن است غیر قابل تغییر و غیر منعطف بوده و خواص آن تأثیر مستقیم بر تغییرات اجتماعی و اقتصادی و محیط زیست شهری داشته باشد و یا بالعکس می‌تواند موجب کاهش آسیب و افزایش ظرفیت پاسخدهی شهرها به شوک‌های وارده گردد. به بیان دیگر می‌توان ادعان داشت که رابطه بین فرم و ساختار شهری و انسازهای ساکن در آن در اصل رابطه ظرف و مظلوف است که اثر متقابل بر هم می‌گذارد، بدین معنی که کالبد و سازمان فضایی شهری متأثر از رفتار مردمان آن شهر و همچنین نوع رفتار و کنش و واکنش افراد ساکن در هر شهر بوده نیز می‌تواند از نوع ساختار و فرم شهر تأثیر بپذیرد.

در این چهارچوب می‌توان گفت شهرهای تاب‌آور، شهرهایی هستند که به دنبال کاهش مخاطرات گروه‌های اجتماعی بوده و اهدافی همچون مقاومت در برابر آسیب‌پذیری، عزم و تعهد عمومی برای کاهش سوانح، تقویت ارتباطات بین کلیه گروه‌ها درگیر و توسعه عدالت اجتماعی، اقتصادی، محیطی و کالبدی (فرم و ساختار) پایدار را دنبال می‌کنند. تاب‌آوری شهرها موضوعی است با عوامل و ابعاد مختلفی همانند بعد کالبدی - محیطی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و مدیریتی شهرها مرتبط می‌باشد. از طرف دیگر می‌توان گفت مورفولوژی شهری نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در سیستم‌ها و زیر سیستم‌های شهری داشته و می‌تواند به عنوان یکی از استراتژی‌های مهم برای دستیابی به میزان تاب‌آوری شهری در نظر گرفته شود. با توجه به اینکه هدف اصلی تاب‌آوری افزایش ظرفیتهای جامعه ساکن در شهرها می‌باشد، بدین جهت اولین قدم در تاب‌آور نمودن اجتماعات شهری، ساخت شهر تاب‌آور از جهت فرم و ساختار شهری است. در این پژوهش شهر قم بدلیل اهمیت مکانی و جغرافیایی و نیز ویژگیهای منحصر بفرد جمعیتی و مهاجرپذیری، بعنوان نمونه مطالعاتی انتخاب شده است. آمار رشد جمعیت این کلانشهر نشان می‌دهد که شهر قم جزء شهرهای مهاجرپذیر تلقی شده و جمعیت آن از سال ۱۳۳۵ تا سال ۱۳۹۵ با رشدی

بسیار بالا از ۳۵۰۰۰ نفر به بیش از ۱۲۵۰۰۰۰ نفر رسیده است. این در حالی است که وسعت آن نیز در طی دهه‌های اخیر از ۲۴۰ هکتار به حدود ۱۳۰۰۰ هکتار افزایش یافته است. با این احتساب می‌توان گفت که در یک دوره ۶۰ ساله شاهد یک رشد حدود ۳۵ برابری در جمعیت و ۵۴ برابری در وسعت شهر می‌باشیم.

با توجه به طرح مسئله پژوهش، هدف اصلی تحقیق حاضر، بررسی تغییرات مورفولوژی شهر قم در گذر زمان و تاثیر این تغییرات بر میزان تاب‌آوری شهری در مقیاس کلان شهر خواهد بود. بر این اساس سوال اصلی که در این زمینه مطرح می‌شود، عبارت است از: مولفه‌های مورفولوژی شهری در مقیاسهای مختلف مطالعات شهری کدامند و در مقیاس کلان شهری، این مولفه‌ها چه تاثیری بر تاب‌آوری شهر دارند؟

با توجه به اهمیت موضوع تاب‌آوری شهری، پژوهشهای زیادی درباره این مفهوم در ابعاد گوناگون اجتماعی، کالبدی، اقتصادی و زیست‌محیطی مورد تحقیق قرار گرفته است، لیکن پژوهش مدون و متمرکز در ارتباط با تاب‌آوری و مورفولوژی شهری صورت‌نپذیرفته است. در این بخش از تحقیق به اختصار به برخی از پژوهش‌های مرتبط با مفاهیم یاد شده اشاره می‌گردد.

جدول ۳: مرور ادبیات و پیشینه موضوع پژوهش

نام محقق	موضوع تحقیق	دستاوردهای تحقیق
حبیب، فرح، ۱۳۹۰	نقش شکل شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله	تبیین فرضیه‌های مختلف شکل‌شناسی شهری و بررسی ارتباط معنا و سلسله‌مراتب آن با شکل شهر و نهایتاً نقش فرم و شکل شهری بر کاهش خطرات سوانح طبیعی از جمله زلزله
رضایی، محمد رضا، ۱۳۸۹	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی"	تبیین عمومی مولفه‌های تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی و نهادی و محیطی و کالبدی
محمدی، مریم، ۱۳۹۱	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تدوین اصول رمزگذاری در منظر شهری با تاکید بر پایداری فرهنگی، با بهره‌گیری از رویکرد نشانه‌شناسی"	بررسی ارتباط فرم شهر و کارکرد آن با مولفه‌های فرهنگی و اجتماعی شهر (هویت و تعلق)
لک، آزاده، ۱۳۹۲	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "بازآفرینی حس دل‌بستگی به مکان در بازسازی محلات مسکونی پس از زلزله بم" و مقاله طراحی شهری تاب‌آور	تاب‌آور ساختن طراحی شهری از طریق مقایسه مدل تعادلی (سنتی) غیر تعادلی (انعطاف‌پذیری)

نام محقق	موضوع تحقیق	دستاوردهای تحقیق
رازقی، فاتیما، ۱۳۹۴	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تدوین چارچوبی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری یک محله شهری در برابر زلزله"	بررسی وضعیت آسیب‌پذیری و تاب‌آوری نمونه موردی بر اساس ویژگیهای کالبدی (فرم و الگوی محلات) و مولفه‌های اقتصادی و اجتماعی جوامع تاب‌آور.
بسطامی‌نیا، امیر، ۱۳۹۴	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تبیین تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی شهرهای زلزله‌زده"	بررسی مدل‌های مختلف تاب‌آوری شهری و انتخاب مناسبترین مدل برای تحلیل تاب‌آوری شهرها از منظر اجتماعی و اقتصادی
کاظمی، داود، ۱۳۹۴	رساله دکترای شهرسازی با موضوع "تدوین چارچوب مفهومی جهت سنجش مولفه‌های موثر بر تاب‌آوری شهر در برابر بحران زلزله: نمونه موردی شهر تهران"	تبیین مفاهیم تاب‌آوری و مدیریت بحران و نظریات مربوطه و بررسی تاب‌آوری شهر تهران با مدل‌ها و الگوهای مرتبط با آن.
مختارزاده، صفورا، ۱۳۹۷	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تدوین مدل ارزیابی سنجش انسجام فرم کالبدی شهرها در راستای پایداری شهری"	تاکید بر تأثیر عناصر و اجزاء فرم شهری از جمله خیابانها و کاربری‌ها و ساختمانها در انسجام شهری و پایداری شهرها و بررسی نقش مقیاس و سلسله مراتب شهری در شکل‌گیری فرم شهری پایدار.
قرائی، آزاده، ۱۳۹۷	رساله دکترای شهرسازی با عنوان "تبیین ارتباط بین ساختار فضایی و فرم در پایداری شهر"	تبیین مولفه‌های تأثیرگذار بر فرم و ساختار شهری و پایداری آنها و بررسی نمونه موردی بر اساس مولفه‌های فوق
رستمی، محمد حسین و همکاران، ۱۳۹۹	تحلیل تاب‌آوری در بافت تاریخی شیراز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی	تبیین شاخص‌های شش‌گانه اندازه‌گیری تاب‌آوری بافت تاریخی شهر شیراز و تعیین میزان آن
Chem et al., 2008	فرم پایدار شهری	بررسی فرم پایدار شهری با استفاده از مولفه‌های دسترسی به امکانات، کارآمدی زیرساختها، حمل و نقل عمومی، مصرف انرژی خانگی و منابع، اثرات جانبی زیست‌محیطی
Bramley, 2009	فرم شهر پایدار	مکانی برای زندگی، کار و تعاملات قابل قبول، جوامعی باثبات و کارآمد
Jenks & Jones, 2009	سنجش پایداری اجتماعی فرمهای مختلف توسعه شهری	بررسی پایداری اجتماعی فرم‌های مختلف شهری بر اساس مولفه‌های غرور و دلبستگی، تعاملات، امنیت، محیط زیست، رضایتمندی از سکونت، ثبات و پایداری در مقابل جابجائی، مشارکت در فعالیتهای جمعی و گروهی و استفاده از امکانات و خدمات واحد همسایگی
Sharifi, 2019	تاب‌آوری فرم شهر	بررسی چگونگی تأثیرگذاری عناصر فرم شهری در مقیاس میانی بر تاب‌آوری شهر از طریق تلفیق شواهد تجربی و نظری با تمرکز بر روی پارامترهای مورفولوژیکی شهری

مفاهیم و مبانی نظری:

مورفولوژی شهری

ریشه لغت مورفولوژی (ریخت شناسی) از دو کلمه مورف (فرم) و لوژی (شناخت) تشکیل شده است، که توأمان به معنای منطق شناخت فرم است. این مطالعات در بسیاری از رشته‌ها به منظور توجه به شخصیت کالبدی، ساختار، تناسبات و تغییر شکل اشیاء و عناصر متشکله آن‌ها انجام شده است (Cortes, 2004: 39).

براساس فرهنگ آکسفورد واژه مورفولوژی معرف علمی است که کار آن بررسی شکل، فرم، ساختار خارجی یا شیوه مرتب شدن است، این واژه در بیولوژی برای بررسی نه تنها شکل و ساختار در گیاهان، جانوران و میکرو ارگانیسمها، که اندازه شکل، ساختار و روابط میان اجزایشان استفاده می‌شود. مورفولوژی شهری علمی است که بر اثرات ملموس نیروهای اجتماعی و اقتصادی متمرکز می‌شود و در این راستا به بررسی فرآیند شکل‌گیری انگاره‌ها و تمایلاتی می‌پردازد که فرم و قالب شهرها را پایه‌ریزی می‌کنند. ساختمانها، باغها، خیابانها، پارکها و مجسمه‌ها از عناصر مهم تحلیلهای مورفولوژیک هستند، هر چند این عناصر در بستر زمان همواره در معرض تغییر و تحول می‌باشند (Moudon, 1997: 27). مورفولوژی شهری بررسی نظام مند فرم، شکل، نقشه، ساختار و کارکردهای بافت مصنوع شهرها، و منشاء و شیوه تکامل این بافتها در طول زمان است (Madanipour, 2001: 78). مورفولوژی شهری اصطلاحی است که به عنوان شمار مختلفی از انواع تحقیق به کار گرفته می‌شود که تمامی آن‌ها بر روی فرم فیزیکی مناطق شهری متمرکزند (whitehand, 2001: 103). مورفولوژی شهری مطالعه فرم شهرها در طول زمان تعریف کرده و برای درک بهتر روابط میان عناصر اصلی تشکیل دهنده شکل شهر از مدل فضایی - زمانی بهره می‌برند (Scheer, 2001: 65).

با توجه به دیدگاههای صاحب نظران، بطور خلاصه "مورفولوژی شهری را می‌توان مطالعه فرم و شکل شهر در طول زمان که متأثر از نیروهای اجتماعی و اقتصادی و محیطی شهر می‌باشد دانست".

جدول ۱- نظر سایر محققان در ارتباط با مفاهیم و تعاریف مورفولوژی شهری

محقق / سال	مفاهیم و تعاریف
Trache ۲۰۰۱	تحقیقات ترش نشان می‌دهد ریخت شناسی شهری دارای دو وجه: وجه نخست زیر ساخت ها (بافت شهری، شبکه شهری و الگوی بلوک بندی خیابان ها) و وجه دوم، رو ساخت ها (فضاهای باز و همگانی و نیز فضاهای بین ساختمان ها و اجسام).

محقق/سال	مفاهیم و تعاریف
Kropf ۲۰۰۱	از نظر کروف مفهوم ریخت شناسی شهری را می توان در بافت شهری جستجو کرد، وی معتقد است با ترکیب عناصر بافت شهری در مقیاس های مختلف (بزرگ، متوسط و خرد) سلسله مراتب فرم شهری شکل می گیرد.
Moudon ۲۰۰۵	مورفولوژی شهری بر مطالعه شهر به عنوان یک محیط کالبدی متمرکز است، اما به طور ضمنی پیوندی میان عناصر فضایی و مادی شهر و نیروهای اجتماعی و اقتصادی شکل دهنده آن ها بر قرار می کند

تاب آوری شهری

تاب آوری دارای تعاریف مختلفی است که ریشه در زمینه های مختلف علمی مانند فیزیک، اکولوژی و روانشناسی دارد. که در چند سال اخیر به طور فزاینده ای در تحقیقات مربوط به مناطق شهری نیز استفاده می شود (Blaikie, 1994). در یک مفهوم کلی تاب آوری مربوط به مدیریت بحران و کاهش تغییرات آب و هوا و سازگاری در شهرها تعریف شده است.

در مفهومی دیگر می توان تاب آوری را " خاصیتی از سیستم های شهری تعریف نمود که آنها را قادر می سازد که بتوانند برای رشد و شکوفائی خود در مقابل عدم قطعیت، بحرانها و تغییرات سریع مقاومت نموده و به حالت پایدار بازگردند. در حقیقت تقویت تاب آوری شهری نیاز به تلاش مستمر در تمام مراحل چرخه مدیریت بحران (یعنی کاهش، آمادگی، جذب، بازیابی، پاسخ و سازگاری) دارد. در تعریف کلی تاب آوری اینگونه بیان شده است: تاب آوری شهر ظرفیت اجتماع و محیط مصنوع در جذب اختلالات وارده و حفظ کارکرد سیستم و در عین حال سرعت بازگشت به کارکرد بهینه سیستم است. با توجه به زمینه های علمی هر یک از محققین، تعاریف مختلفی از تاب آوری در زمینه اکولوژی شهری، تاب آوری زیست محیطی، تاب آوری اقتصادی و همچنین تاب آوری کالبدی ارائه شده است که برخی این تعاریف در جدول ذیل آورده شده است.

جدول ۲- تعاریف ارائه شده برای تاب آوری توسط پژوهشگران در زمینه های مختلف

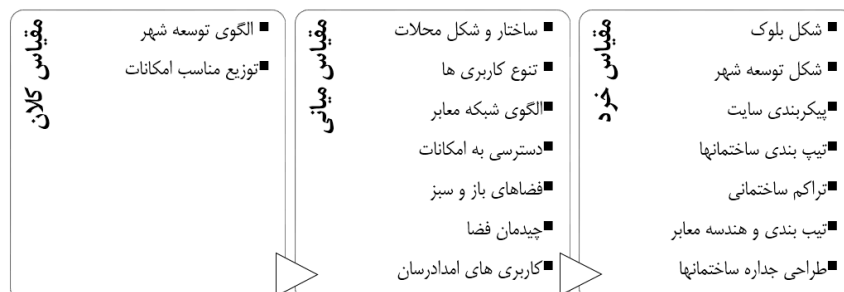
زمینه تحقیق	محقق/محققان	تعاریف تاب آوری
سیستم و اکو سیستم	Gross, 2008	تاب آوری به عنوان یک مفهوم توصیفی و کیفی که فراهم آورنده بینش در مورد ویژگیهای پویای یک سیستم است

زمینه تحقیق	محقق/محققان	تعاریف تاب آوری
کالبدی - محیطی	Cutter, 2010	شاخص های تاب آوری کالبدی - محیطی می توانند مشتمل بر کیفیت خانه ها، ظرفیت اسکان اضطراری، ظرفیت درمان و بهداشت، قدمت ساختمانها، دسترسی به منابع تخلیه اضطراری طبقه بندی گردند.
اقتصادی	Rose, 2007	سرعتی که یک نهاد و یا سیستم می تواند از شوک های احتمالی بازبایی شده و وضعیت مطلوب خود را پیدا نماید.
کالبدی	Desouza, 2013	تشخیص زود هنگام تغییرات و تاثیرات آنها بر روی شهر و برنامه ریزی و طراحی

ارتباط مورفولوژی و تاب آوری شهری

تحقیقات گذشته نشان می دهد که تغییرات فرم و ساختار شهرها را می توان در سه سطح کلان، میانی و خرد مورد بررسی قرار داد. از طرف دیگر شهرها دارای سیستم های اجتماعی و زیست محیطی پیچیده و پویایی هستند که در یک شبکه بهم پیوسته با مقیاس های مختلف و تعامل ها در سطوح مختلف واقع شده اند و بدین لحاظ چرخه مدیریت بحران و مرحله چرخه تطبیقی تاب آوری و نوع مقاومت شهرها در برابر حوادث و سوانح بسته به مرحله بلایا و فاجعه متفاوت خواهد بود.

در مقیاس کلان مورفولوژی شهری جهت سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی شهرها می توان به بررسی الگوی توسعه شهر و توزیع مناسب امکانات شهری بر اساس جمعیت و وسعت شهر پرداخت. همچنین در مقیاس های میانی و خرد شهری از مولفه های ساختار و شکل محلات، تنوع کاربری ها، الگوی شبکه معابر، چیدمان فضای شهری، فاضی سبز و باز شهری، موقعیت کاربری های امداد رسان، شکل بلوکها و ساختمانها و تراکم آنها در جهت سنجش این ارتباط استفاده می گردد. بر این اساس با توجه به محدوده مطالعاتی و مقیاس تحقیق حاضر (شهر قم در مقیاس کلان) الگوی توسعه و یکپارچگی شهر و میزان نابرابری توزیع امکانات با دو روش کیفی و کمی مورد ارزیابی قرار گرفته است.



نمودار ۱: عوامل تاثیرگذار بر تاب‌آوری کالبدی شهری در مقیاس‌های مختلف شهری (Sharifi, 2018)

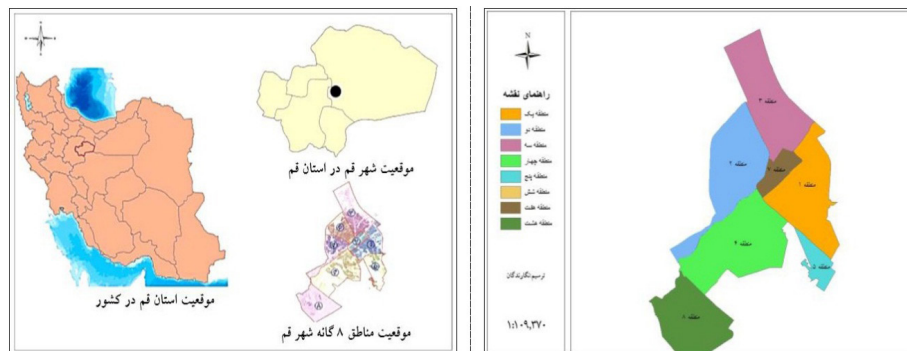
بدین لحاظ در تحقیق حاضر با توجه سوال اصلی تحقیق که همان تعیین ارتباط مورفولوژی و تاب‌آوری شهری در مقیاس کلان می‌باشد، میزان تاب‌آوری کالبدی شهر قم در مقیاس کلان شهری با توجه به دو مولفه اصلی مورفولوژی شهری (الگوی توسعه شهر و توزیع مناسب امکانات شهری) بررسی می‌گردد.

یافته‌های پژوهش

از آنجا که روش‌های تحقیق کمی و کیفی به تنهایی نمی‌توانند پیچیدگی‌های مسایل و عناصر تشکیل دهنده نظام‌های شهری مشخص نمایند، فلذا از ترکیب این روش‌ها (کمی و کیفی) برای افزایش دقت نتایج مطالعات و تحقیقات اخیر استفاده می‌شود که از آن تحت عنوان روش تحقیق آمیخته یاد شده است. روش تحقیق آمیخته چنان است که با انتخاب روش‌های تحقیق کمی و کیفی مناسب و ترکیب آن‌ها می‌توان میان هدف تحقیق، شیوه گردآوری داده‌ها و تحلیل آن‌ها، برای پاسخ دادن به سوال‌های تحقیق سازگاری لازم را برقرار کرد. در این صورت علاوه بر منظور داشتن ابعاد اندازه‌پذیر پدیده‌های مورد مطالعه، سایر ابعاد این پدیده‌ها نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. در انجام تحقیق آمیخته اگر پژوهشگر بخواهد برای بررسی یک مسئله، با تدوین یک ابزار اندازه‌گیری و مدل‌سازی به مشاهد متغیرهای کمی بپردازد، لازم است در مرحله اول داده‌های کیفی را گردآوری و بررسی نماید، سپس در مرحله بعد با استفاده از ابزار یاد شده داده‌های کمی را گردآوری نماید. بر این اساس طرح‌های تحقیق آمیخته را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود:

الف) تحقیق آمیخته بهم تنیده، ب) تحقیق آمیخته تشریحی، ج) تحقیق آمیخته اکتشافی (بازرگان، ۱۳۸۷: ۱۹). با توجه به اهمیت جایگاه شهر قم از نظر موقعیت جغرافیایی و ارتباطی کشور و نیز نقش و عملکرد آن (شهر زیارتی و توریستی) این شهر بعنوان نمونه مورد پژوهش انتخاب شده است. بر اساس گزارش مرکز آمار ایران و طرح جامع شهر قم، مساحت شهر قم در حدود ۱۳۰۰۰ هکتار می‌باشد و جمعیت آن بر اساس آمار سال ۱۳۹۵ به میزان ۱۲۹۰۰۰۰ نفر برآورد شده است. بررسی آمار رشد جمعیت شهر قم

حاکمی از آن است که رشد جمعیت و افزایش شهرنشینی در این شهر بویژه پس از پیروزی انقلاب اسلامی بدلیل مهاجرتی رویه از شدت زیادی برخوردار بوده و پیامد چنین وضعیتی، شکل‌گیری محلات و مناطق مختلف، توسعه سریع کالبد و گستره شهر گردیده است. که امروزه منجر به معرفی این شهر به عنوان یکی از نه کلانشهر بزرگ ایران شده است. بطوریکه هم اکنون شهر قم با داشتن هشت منطقه شهری (تصویر ۱)، دارای نسبت شهرنشینی بیش از ۹۵ درصد می باشد.



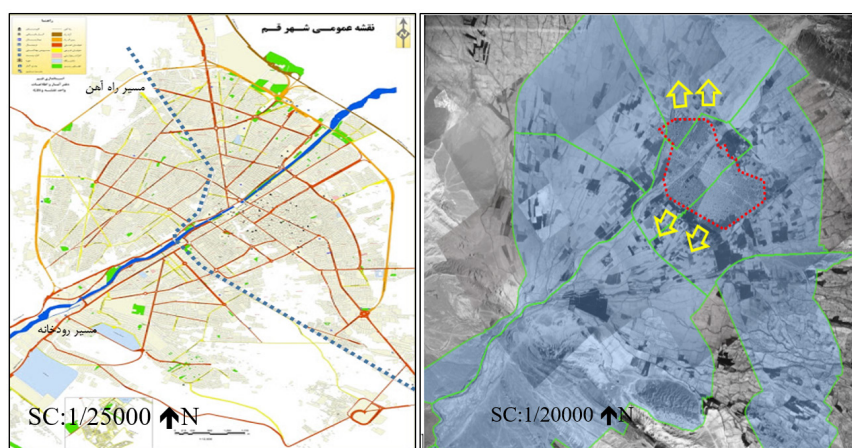
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی استان و شهر قم و مناطق شهری آن (ترسیم نگارندگان: ۱۳۹۹)

بر اساس تعاریف ارائه شده در بخش مبانی نظری، مورفولوژی شهری را می توان مطالعه فرم و شکل شهر در طول زمان که متأثر از نیروهای اجتماعی و اقتصادی و محیطی شهر، در مقیاس های مختلف کلان، میانی و خرد می باشد، دانست. لذا در بخش اول تحقیق حاضر با توجه به روش تحقیق (روش آمیخته) ابتدا با استفاده از روش کیفی و بررسی مستندات تاریخی و تصویری تغییرات مورفولوژیکی شهر قم در گذر زمان مورد بررسی قرار می گیرد. بررسی مستندات تاریخی شهر قم نشان می دهد که توسعه کالبدی و فضایی این شهر در سه دوره تاریخی و بازه زمانی قابل تفکیک است. این سه دوره عبارتند از: دوره اول: از ابتدا تا سه قرن اول دوره اسلامی (هسته اولیه)، دوره دوم: قم پس از قرون اولیه دوره اسلامی (گسترش هسته اولیه و شکل گیری بافت قدیم)، دوره سوم: دوران معاصر و گسترش بافت قدیم در قرن اخیر (دوره رشد شتابان شهرنشینی).

در دوران معاصر اصلی ترین عناصر ساختار کالبدی شهر قم را می توان شبکه های ارتباطی شهر دانست که به صورت شعاعی از مرکز شهر به محیط پیرامونی منشعب شده اند. تمرکز فعالیت های اصلی شهر در حول این محورها سبب شده تا عملاً جهت دسترسی و حرکت ها همگی به مرکز اصلی شهر و حول حرم ختم گردد و این مسئله سبب تمرکز و ترافیک در مرکز شهر شود. همچنین در این دوره توسعه کالبدی شهر سبب می گردد که دو عنصر طبیعی منطقه (رودخانه و ارتفاعات اطراف شهر) وارد ساختار کالبدی شهر شود. رودخانه در تمام گستره جنوبی خود بخش عمده ای از شهر را به عنوان یک لبه مشخص می

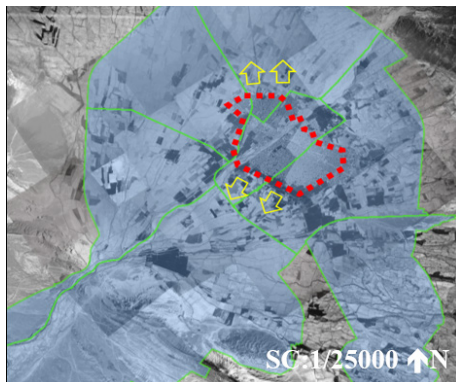
کند و نقش مهم تری را در ساختار کالبدی شهر عهده دار می گردد.

از سوی دیگر ارتفاعات و ناهمواری های جنوب غربی منطقه با وارد شدن در پیکره شهر به عنوان یک عنصر طبیعی نمود کالبدی خاصی پیدا می کند. این ارتفاعات که بعضاً در درون توسعه شهری دیده می شود، در بخش جنوب غربی در کنار شهرک قدس مصداق عینی پیدا می کند. از عناصر مصنوع قابل تأمل در این دوره که در درون شهر به شکل گسترده ای دیده می شود، وجود راه آهن است که خطوط ارتباطی از تهران به جنوب را تأمین می کند و ساختار فضایی شهر را به چهار قسمت تقسیم می نماید. محورهای ارتباطی منطقه ای از شهر جدا شده و به صورت کمربندی در شمال، شمال شرقی و غرب شکل می گیرد و بخشی از زمین های کشاورزی را در توسعه شهری وارد می کند (شکل ۲).

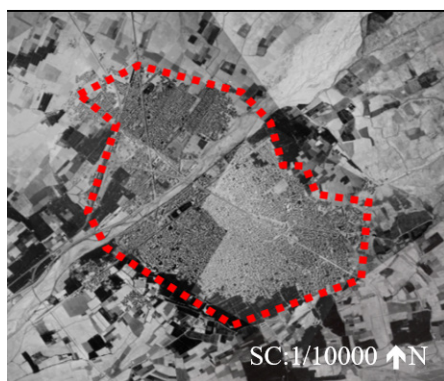


شکل ۲ - موقعیت عناصر طبیعی و مصنوع و جهات توسعه شهر قم (۱۳۵۵-۱۳۹۹)

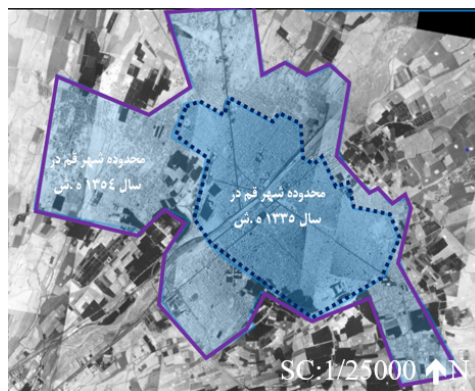
رشد جمعیت و صنعتی شدن شهر قم در سالهای ۱۳۲۵ تا ۱۳۵۵ هجری شمسی و ایجاد محورها و شبکه معابر متعدد در ساختار شهر و عبور راه آهن از مرکز شهر موجب گسستگی بافت قدیمی و ساختار مرکزی شهر و تغییرات چشمگیر در استخوان بندی شهر قم می گردد. دوره ششم تغییرات کالبدی شهر قم مصادف است با شروع انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی و مهاجرت مهاجرین جنگی به شهرهای مرکزی و شهر قم می گردد. در ادامه این روند تغییرات تاریخی، جدا شدن شهر قم از استان تهران و تشکیل استان مستقل قم به مرکزیت این شهر موجب مهاجرت بی رویه و توسعه افقی شهر و ایجاد شهرکهای مسکونی و تخریب بافت تاریخی مجدد شهر به واسطه اجرای طرحهای توسعه شهری (جامع و تفصیلی شهر قم از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ ه.ش) می گردد. جهت گیری توسعه شهر در دوره های هفتم و هشتم (دهه های دوم تا چهارم انقلاب اسلامی) بیشتر در اراضی دولتی در جهات شمال غربی و جنوب غربی شهر صورت می پذیرد (تصاویر ۳ تا ۸).



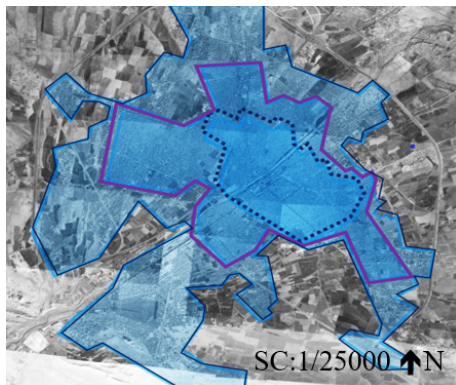
شکل ۳- محدوده اولیه شهر قم نسبت به وضعیت کنونی



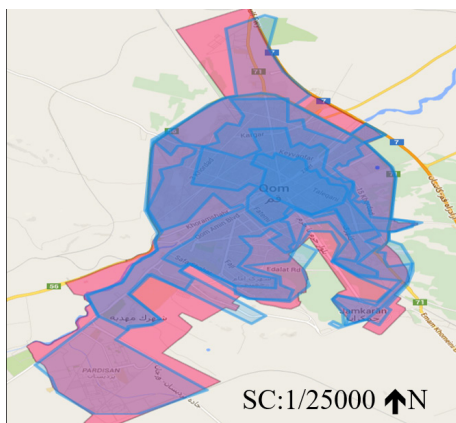
شکل ۴- شهر قم ۱۳۳۵ ه.ش (وسعت ۲۷۰ هکتار)



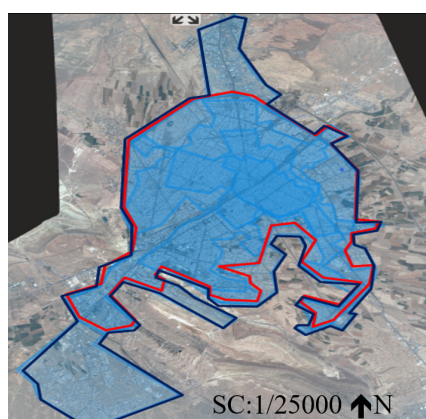
شکل ۵- شهر قم ۱۳۵۴ ه.ش (وسعت ۱۴۵۰ هکتار)



شکل ۶- شهر قم ۱۳۶۵ ه.ش (وسعت ۴۲۰۰ هکتار)



شکل ۷- شهر قم ۱۳۹۵ ه.ش (وسعت ۱۳۰۰۰ هکتار)



شکل ۸- شهر قم ۱۳۸۵ ه.ش (وسعت ۱۱۰۰۰ هکتار)

همانگونه که در مبانی نظری تحقیق اشاره گردید پژوهشگر در روش تحقیق آمیخته به منظور تشریح یک پدیده، وزن اصلی را به داده های کمی اختصاص می دهد، اما از داده های کیفی برای تشریح ابعاد مختلف پدیده استفاده می کند. به عبارت دیگر محقق از داده های کیفی برای توضیح بیشتر و آشکارکردن برخی جنبه های مبهم تحقیق (مباحث اجتماعی و فرهنگی شهری) استفاده می کند. در این بخش از تحقیق با توجه به دو مولفه اصلی ذکر شده در مبانی نظری (مولفه توسعه شهر و توزیع امکانات شهری) تغییرات مورفولوژی و تاب آوری شهر قم در مقیاس کلان به روش کمی و با استفاده از مدل های ریاضی و آماری از جمله مدل های آنتروپی شانون و هلدرن و ضرایب جینی و موران مورد ارزیابی و سنجش قرار می گیرد. مدل آنتروپی شانون (Shannons Entropy Model):

از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین مقدار پدیده رشد پراکندگی شهری (Urban Sprawl Phenomenon) استفاده می شود. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. درحالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر شود رشد پراکنده شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است. (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۱۱). با توجه به جداول ذیل مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در بین سالهای ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ محاسبه و ارزیابی شده است:

جدول ۳- مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در سالهای ۱۳۵۵

منطقه	مساحت (He)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
۱	۹۱۲	۰/۲۱۰۶	-۱/۵۵۷۴	-۰/۳۲۷۹
۲	۶۴۵	۰/۱۴۸۹	-۱/۹۰۳۸	-۰/۲۸۳۴
۳	۱۴۱۶	۰/۳۲۷۰	-۱/۱۱۷۵	-۰/۳۶۵۴
۴	۱۳۵۶	۰/۳۱۳۲	-۱/۱۶۰۷	-۰/۳۶۳۵
کل شهر	۴۳۲۹			-۱/۳۴۰۲

جدول ۴- مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در سالهای ۱۳۶۵

منطقه	مساحت (He)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
۱	۲۱۵۳	۰/۲۸۰۳	-۱/۲۷۱۸	-۰/۳۵۶۷
۲	۱۷۲۳	۰/۲۲۴۳	-۱/۴۹۴۷	-۰/۳۳۵۲
۳	۲۴۰۲	۰/۳۱۲۷	-۱/۱۶۲۵	-۰/۳۶۳۵
۴	۱۵۷۶	۰/۲۰۵۲	-۱/۵۸۳۷	-۰/۳۲۴۹
کل شهر	۷۶۸۰			-۱/۳۸۰۳

جدول ۵- مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در سالهای ۱۳۷۵

منطقه	مساحت (He)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
۱	۲۳۲۷	/۲۳۶۲	-۱/۴۴۲۸	-/۳۴۰۷
۲	۲۰۹۵	/۲۱۲۶	-۱/۵۴۷۹	-/۳۲۹۰
۳	۲۱۴۰	/۲۱۷۲	-۱/۵۲۶۶	-/۳۳۱۵
۴	۳۲۸۵	/۳۳۳۵	-۱/۰۹۸۱	-/۳۶۶۲
کل شهر	۹۸۵۰			-۱/۳۶۷۴

جدول ۶- مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در سالهای ۱۳۸۵

منطقه	مساحت (He)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
۱	۲۸۵۵	/۲۸۳۸	-۱/۴۱۱۰	-/۴۰۰۴
۲	۲۶۶۰	/۲۲۷۲	-۱/۴۸۱۷	-/۳۳۶۶
۳	۲۶۱۸	/۲۲۳۶	-۱/۴۹۷۶	-/۳۳۴۸
۴	۳۵۷۰	/۳۰۴۹	-۱/۱۸۷۵	-/۳۶۲۰
کل شهر	۱۱۷۰۶			-۱/۴۳۳۸

جدول ۷- مقدار آنتروپی شانون مناطق شهری قم در سالهای ۱۳۹۵

منطقه	مساحت (He)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
۱	۱۴۲۰	/۱۰۹۷	-۲/۲۰۹۵	-/۲۴۲۳
۲	۱۲۲۷	/۰۹۴۸	-۲/۳۵۵۶	-/۲۲۳۳
۳	۲۲۴۹	/۱۷۳۸	-۱/۷۴۹۷	-/۳۰۴۰
۴	۳۱۰۱	/۲۳۹۶	-۱/۴۲۸۵	-/۳۴۲۲
۵	۱۸۷۶	/۱۴۴۹	-۱/۹۳۱۱	-/۲۷۹۸
۶	۱۱۰۰	/۰۸۵۰	-۲/۴۶۴۹	-/۲۰۹۵
۷	۴۵۵	/۰۳۵۱	-۳/۳۴۷۷	-/۱۱۷۵
۸	۲۰۶۹	/۱۵۹۹	-۱/۸۳۳۱	-/۲۹۳۱
کل شهر	۱۲۹۳۹			-۲/۰۱۱۷

جدول ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ به ترتیب مقدار آنتروپی شانون شهر قم را در سال های ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ برابر $۱/۳۴۰۲$ ، $۱/۳۸۰۳$ ، $۱/۳۶۷۴$ ، $۱/۴۳۳۸$ و $۲/۰۱۱۷$ را نشان می دهد. مقایسه مقدار آنتروپی در سال ۱۳۹۵ ($H = ۲/۰۱۱۷$) با مقدار نحایی آن ($L(8) = ۲/۰۷۹۴۴$)

و نزدیک بودن این دو عدد به هم، نشانگر این موضوع است که رشد شهر بی قواره و پراکنده می باشد. مدل هلدرن (Heldern Model):

یکی از روشهای اساسی برای مشخص ساختن رشد پراکنده شهری استفاده از روش هلدرن است. با استفاده از این روش می توان مشخص ساخت که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بدقواره شهری بوده است. مراحل معادلات این مدل بدین شرح است (منبع فرمول: حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵).

در رابطه (۱) سرانه ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P).

$$A = A/P \quad (1)$$

بر اساس رابطه (۲) می توان گفت کل زمینی که یک منطقه شهری اشغال می کند (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (p). در آن صورت خواهیم داشت:

$$A = P \times a \quad (2)$$

بر اساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی (Δt)، جمعیت با رشدی برابر ($p \Delta$) افزایش پیدا کند و سرانه زمین با (Δa) تغییر یابد، کل اراضی شهری با ($A \Delta$) افزایش می یابد که با جایگزینی در رابطه (2) داریم:

$$\Delta A + A = (P + \Delta p) \times (a + \Delta a) \quad (3)$$

با جایگزینی رابطه (۲) و (۳) و تقسیم کردن آن بر (A) می توان تغییرات مساحت محدوده $\Delta A/A$ () تبدیل به شهر شده را طی فاصله زمانی ($t \Delta$) به دست آورد.

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta a}{a} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right) \times \left(\frac{\Delta a}{a}\right)$$

رابطه فوق کاملاً کلی است و هیچ فرضی را درباره مدل رشد یا دوره زمانی بیان نمی کند. بنابراین هلدرن با محاسبه سهم رشد جمعیت از مجموع زمین (اسپرال)، از طریق نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل وسعت زمین در همان دوره را از طریق روابط زیر محاسبه می نماید.

سهم رشد جمعیت = درصد کل رشد جمعیت / درصد کل رشد وسعت زمین

در مورد سرانه زمین به همان شکل می توان به کار برد:

سهم سرانه کاربری زمین = درصد کل رشد سرانه کاربری زمین / درصد کل رشد وسعت زمین

و نهایتاً با جای گزینی مقادیر بدست آمده از معادلات نرخ رشد زمین و جمعیت در رابطه لگاریتمی زیر می توان میزان بدقوارگی و پراکنده رویی شهر قم را از طریق تجميع نسبت لگاریتمی جمعیت پایان دوره به آغاز دوره و نسبت لگاریتمی طبیعی سرانه ناخالص پایان دوره به آغاز دوره بدست آورد.

$$Ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}}\right) + Ln\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right) = Ln\left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}}\right)$$

با توجه به رابطه فوق و امار مربوط به جمعیت و سرانه و مساحت شهر قم می توان متغیرهای هلدرن از

سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ به محاسبه نمود:

$$\ln(4.4012) + \ln(2.0361) = \ln(8.9655)$$

$$1.4818 + 0.7110 = 2.1928$$

سپس با تقسیم مقادیر دو طرف معادله بر میزان لگاریتم وسعت شهر در پایان دوره به وسعت شهر در آغاز دوره می توان نتیجه گرفت:

$$0.67 + 0.33 = 1$$

چنانچه سال ۱۳۵۵ را آغاز دوره و سال ۱۳۹۵ را پایان دوره در نظر بگیریم، نتایج حاصل از مدل هلدرن در مورد شهر قم نشان می دهد که از کل رشد فیزیکی و کالبدی یا افزایش وسعت شهر در این دوره؛ حدود ۶۷ درصد مربوط به رشد جمعیت و ۳۳ درصد رشد شهر مربوط رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و نهایتاً گسترش افقی بدقواره (اسپرال) شهر قم بوده است.

بررسی میزان توزیع امکانات شهری با ضریب جینی و موران: برای بدست آوردن میزان نابرابری و توزیع امکانات در بین مناطق مختلف شهری می توان از ضریب جینی استفاده نمود. مقدار این شاخص که متناسب با میزان جمعیت در سطح زیر بخش های هر منطقه (محله و ناحیه) و فرمول زیر محاسبه می گردد؛ هر چه به عدد صفر نزدیک باشد نشان دهنده توزیع بهینه و متعادل امکانات در بین مناطق است. مقادیر بزرگتر نشان دهنده تمرکز امکانات در مناطق خاص و نابرابری بیشتر در توزیع آن است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵:۱۱۲). در این پژوهش بر اساس اطلاعات جمعیت و وسعت محدوده مطالعاتی و سایر مناطق شهری قم و نیز با استفاده از فرمول زیر ضریب جینی محاسبه شده است.

$$Gini = 0.5 \sum_{i=1}^N (X_i - Y_i)$$

در فرمول فوق، نحوه محاسبه ضریب جینی را نشان می دهد. در این فرمول، N تعداد محله ها یا نواحی هر منطقه، X_i سهم درصدی وسعت و مساحت محله یا ناحیه i ، Y_j سهم درصدی جمعیت یا اشتغال در محله یا ناحیه i است. همچنین درجه تمرکز یا عدم تمرکز در راستای تشخیص فرم های تک مرکزی، چند مرکزی و پراکنده رویی غیر متمرکز با استفاده از ضریب موران بر اساس فرمول زیر در مناطق ۸ گانه شهر قم اندازه گیری شده است.

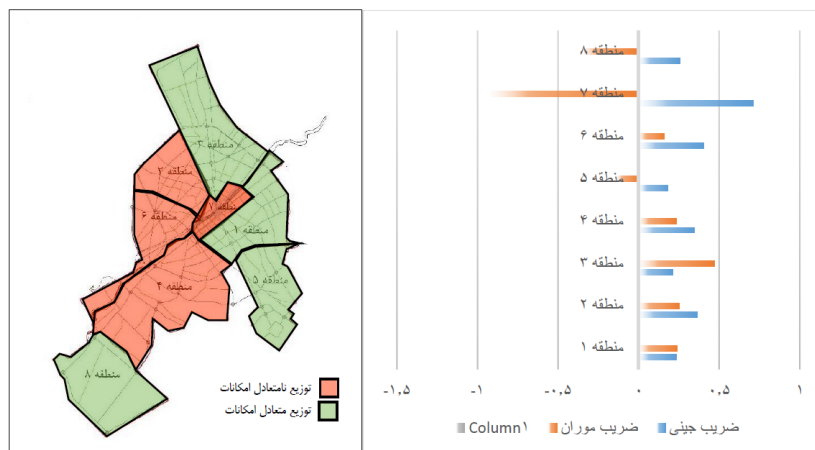
$$Moran = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij})(\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2)}$$

در فرمول فوق N ، تعداد محله ها یا نواحی هر منطقه، X_i جمعیت یا اشتغال در محله یا ناحیه i ، X_j جمعیت یا اشتغال در محله یا ناحیه j ، $\bar{X}$ میانگین جمعیت یا اشتغال در مجموع محله ها یا نواحی یک منطقه و W_{ij}

میزان وزن و اهمیت محله ها یا نواحی مختلف یک منطقه را نسبت به هم نشان می دهد. در این پژوهش، ضرایب اهمیت تمامی محله ها و نواحی هر منطقه نسبت به هم، یک در نظر گرفته شده است. لذا میزان ضریب جینی و موران بر اساس آمار جمعیت و وسعت مناطق مختلف شهر قم و وسعت آنها در سال ۱۳۹۵ و روابط فوق الذکر مطابق جدول شماره (۸) و شکل شماره (۹) ارائه می گردد.

جدول ۸- محاسبه ضریب جینی و موران مناطق هشتگانه قم در سال ۱۳۹۵

نام منطقه	جمعیت (نفر)	وسعت (مترمربع)	ضریب جینی	ضریب موران
منطقه ۱	۱۹۲۰۶۰	۱۴۲۱۶۵۸۵	۰/۲۳۵	۰/۲۳۸
منطقه ۲	۱۸۹۷۰۸	۱۰۸۰۶۸۲۹	۰/۳۶۳	۰/۲۵۳
منطقه ۳	۱۷۱۳۶۳	۲۳۴۴۷۴۷۰	۰/۲۱۴	۰/۴۷۱
منطقه ۴	۱۹۲۷۵۵	۲۹۰۱۱۴۸۷	۰/۳۴۴	۰/۲۳۴
منطقه ۵	۷۸۴۰۱	۱۲۸۴۷۸۲۴	۰/۱۸۳	-۰/۱۳۹
منطقه ۶	۲۱۳۳۵۶	۱۲۲۱۵۵۶۷	۰/۴۰۵	۰/۱۵۸
منطقه ۷	۴۱۶۲۵	۴۵۵۱۶۴۷	۰/۷	-۰/۹۲۱
منطقه ۸	۱۲۱۸۹۰	۱۹۳۳۴۱۳۳	۰/۲۵۸	-۰/۳۵۴
جمع کل	۱۲۰۱۱۵۸	۱۲۹۳۹۱۵۳۲	-	-



شکل ۹: ضریب جینی و موران در مناطق ۸ گانه شهر قم

نتیجه گیری

نتایج مطالعات اخیر نشان می دهد که میزان تغییرات تاب آوری شهری با رشد و توسعه یکپارچه و منظم شهری ارتباط مستقیم داشته و این تغییرات در سطوح مختلف مقیاس شهری قابل اندازه گیری و ارزیابی می

باشد. بر این اساس می توان مورفولوژی شهرها را در سه مقیاس کلان، میانی و خرد مورد بررسی قرار داد. مولفه ها و شاخص های استخراج شده از تحقیقات گذشته نشان می دهد که دو مولفه الگوی توسعه شهر و توزیع مناسب امکانات شهری از مهمترین مولفه های ریخت شناسی شهری برای ارزیابی میزان تاب آوری شهرها در مقابل حوادث طبیعی و مصنوع قلمداد می گردد. بر این اساس با توجه به محدوده مطالعاتی و مقیاس تحقیق حاضر (شهر قم) الگوی توسعه و یکپارچگی شهر و میزان نابرابری توزیع امکانات با دو روش کیفی و کمی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

با توجه به روش تحقیق ابتدا در بخش اول میزان گسترش و پراکندگی شهر قم در طول زمان (از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ ه.ش) تحقیق از طریق داده های کیفی که شامل مستندات تاریخی (متون و تصاویر) می باشد، مورد بررسی قرار می گیرد. که یافته های این بخش مشخص می نماید که بدلیل وجود مراکز مذهبی، حوزوی و مراکز تجاری و خدماتی در هسته مرکزی شهر قم مانند بازار قدیم شهر باعث جذب جمعیت و تراکم بالای شهری شده و آن را به یک شهر تک مرکزی مبدل نموده است. همین امر موجب شکل گیری یک الگوی ترکیبی از الگوهای ستاره ای (بر اساس شبکه معابر شمالی - جنوبی و شرقی - غربی) و شعاعی (بر اساس هسته مرکزی شهر قم و تمرکز فعالیتها در آن) برای فرم و ساختار شهر قم شده است. از طرف دیگر رشد و گسترش سریع کالبدی و جمعیتی شهر قم در سالهای مورد مطالعه، موجب توسعه منفصل و تغییرات مورفولوژیکی غیر متعادل و نامتوازن شهر در مقیاس کلان شهر قم شده است. در بخش دوم تحقیق با استفاده از مدل های کمی (مدل های شانون و هلدن و ضرایب جینی و موران) میزان پراکندگی شهری و متناسب بودن اندازه گسترش شهر با جمعیت آن و همچنین نحوه توزیع امکانات شهری در طی سالهای مورد اشاره بررسی گردیده و مشخص شد که از کل رشد فیزیکی و کالبدی یا افزایش وسعت شهر در این دوره؛ حدود ۶۷ درصد مربوط به رشد جمعیت و ۳۳ درصد رشد شهر مربوط رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و نهایتا گسترش افقی و پراکنده شهر قم بوده است. بطوریکه جمعیت شهر قم در سال ۱۳۹۵ نسبت به ۱۳۳۵، در یک دوره ۹۵ ساله حدود ۳۵ برابر و رشد گسترش شهر ۵۴ برابر شده است. همچنین بررسی میزان نابرابری و توزیع امکانات در بین مناطق ۸ گانه شهر قم با استفاده از ضریب جینی و موران نشانگر تمرکز امکانات در برخی از مناطق شهری قم (مانند مناطق ۷، ۴، ۶ و ۲) و توزیع نابرابر آنها در سایر مناطق شهر قم می باشد.

در مجموع می توان نتیجه گیری نمود که رشد بی رویه جمعیت و کالبد شهر قم در دهه های اخیر به همراه تمرکز امکانات شهری در مناطق خاص شهری، سبب توسعه منفصل و تغییرات مورفولوژیکی غیر متعادل و متوازن شهر در مقیاس کلان و موجب توسعه نامتعادل و بدقواره شهر و از بین رفتن اراضی کشاورزی و

فضای سبز اطراف شهر گردیده است که نهایتاً این امر باعث کاهش قدرت انعطاف پذیری و تاب آوری شهر در برابر حوادث و بحرانها خواهد شد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهادات ذیل به منظور افزایش تاب آوری شهر قم بر اساس مولفه های فرم و ساختار شهری ارائه می گردد:

-اولویت توسعه شهری درونزا و جلوگیری از توسعه بی رویه و ناموزن فرم و ساختار شهر در محدوده و حریم شهر

-تکمیه طرح های توسعه شهری بر اساس رویکرد ارتقاء تاب آوری یکپارچه شهری و پدافند غیر عامل شهری

-بهره گیری از زمین های بایر درون شهری برای تامین خدمات عمومی شهری

-توسعه و ایجاد فضاهای سبز و باز شهری در مناطق مختلف شهر قم برای افزایش تاب آوری شهر

-جلوگیری از گسترش فضای شهری در اراضی کشاورزی و باغات شهر قم

-کنترل تراکم ساختمانی و جمعیتی شهر در هسته مرکزی شهر قم

-توزیع امکانات و سرانه های زیر بنائی شهری به صورت عادلانه در مناطق مختلف شهر قم

-جلوگیری از مهاجرت بی رویه جمعیت به شهر قم از طریق آمایش سرزمین در مناطق روستایی و کم بهره شهری سایر نقاط استان

-بمسازی بافت فرسوده مرکزی شهر قم و ارتقاء شبکه ارتباطی محلات مختلف شهری جهت افزایش تاب آوری کالبدی

-توسعه همگن و یکپارچه کالبد مناطق شهری به ویژه بخش های مختلف مناطق ۵، ۳، ۱ و ۸

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری با عنوان "تبیین ارتباط بین مورفولوژی و تاب آوری هسته مرکزی شهر قم (۱۳۹۵-۱۳۵۵)" با همکاری نویسندگان می باشد.

منابع

- بازرگان عباس، روش تحقیق آمیخته: رویکردی برتر به مطالعات مدیریت، فصلنامه دانش مدیریت، سال ۱۳۸۷، شماره ۸۱، صفحه ۲۳-۱۸
- حبیب فرح، نقش شکل شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله، چاپ اول، نشر گیسوم، تهران، ۱۳۹۰، صفحه ۲۲-۱۷
- حکمت نیا حسن، موسوی میرنجف، کاربرد الگو در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و منطقه ای، ۱۳۸۵، چاپ اول، انتشارات علم نوین یزد. صفحه ۱۱۰-۱۱۸
- رهنما محمدرضا، عباس زاده غلامرضا، اصول، مبانی و مدل های اندازه گیری فرم کالبدی شهر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۸۷، صفحه ۳۴-۳۷
- رستمی محمد حسین، طبیان سیده زهرا، خندان معصومه، تحلیل تاب آوری در بافت تاریخی شیراز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، نشریه علمی شهر تاب آور دانشگاه امام حسین (ع)، سال دوم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، صفحه ۵۳-۶۶
- مدنی پور علی، طراحی فضای شهری: پژوهشی در یک فرآیند اجتماعی- فضایی، نشر پردازش و برنامه ریزی شهری، تهران، ۱۳۸۰، صفحه ۲۶-۲۸
- Cortes, Camila Pinzon, **Morphologies of Fragmentation and Continuity**. Paper for the AESOP PhD Workshop, Aix-en-Provence, France.(2004)
- Cutter, Susan I. et al. “**Community and regional resilience: Perspectives from hazards disasters and emergency management, Community and Regional Resilience Initiative,**” CARRI Research Report 1, (2008)
- Desouza, Kevin C, H. & Flanery, Trevor “**Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework,**” Cities 35, (2013)
- Gross, Jill Simone “**Sustainability versus Resilience: What is the global urban future and can we plan for change?**”, Comparative Urban Studies, Project Woodrow Wilson International Center for Scholars and the Fetzer Institute(2008)
- Kropf, K ,Typological Zoning. **In Typological Process and Design Theory**. Attilio Petruccioli (ed). Cambridge, Massachusetts: Aga Khan Program for Islamic Architecture, .(1998)
- Moudon, Anne Vernez , “ **The changing Morphology of suburban neighborhoods**

” In: Attilio Petruccioli (ed.) “**Typological process and design theory**”
Cambridge, Massachusetts, (1998)

- Rose, A, “**Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions**”, Environmental Hazards, (2007)
- Sharifi, Ayyob , **Resilient Urban Form: A Conceptual Framework** , Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, Resilience-Oriented Urban Planning, Lecture Notes in Energy , (2018)
- Trache, H. Promoting urban design in development plans: **Typo-morphological approaches in Montreuil**. Urban Design International, (2001)
- Whitehand, J.W.R. British Urban Morphology: **The Conzenian tradition. Urban morphology** , UK: Northumbria University. (2001)

