

تحلیلی فضایی بر سلسله‌مراتب شهری با تکیه بر شکل‌گیری سیستم پلکانی نظام شهری در ایران

اسماعیل آقائی‌زاده* - استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه گیلان

تأیید مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۲۰

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۷/۰۳

چکیده

سیستم پلکانی در شهرها موضوعی جدید است که در آن، شهرها به گروه‌هایی با شکاف جمعیتی تقسیم می‌شوند و نظمی درونی را در سلسله‌مراتب شهری نشان می‌دهند. آنچه تاکنون بررسی نشده است چگونگی قرارگیری شهرهای هم‌گروه در بستر جغرافیایی است؛ از این‌رو در پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر، با استفاده از سرشماری سال ۱۳۹۵ در سطح استان‌های ایران به بررسی این مقوله و ویژگی‌های مناطق مختلف پرداخته شده است. به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، از مدل‌های میانگین نزدیک‌ترین همسایه، تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله ای و بیضی انحراف معیار استفاده شد. در پایان از آزمون اسپیرمن برای کشف روابط میان متغیرهای مورد مطالعه، از نرم‌افزار SPSS برای انجام آزمون‌های آماری و از GIS برای تهیه نقشه‌های مورد نیاز استفاده شد. پژوهش حاضر به دنبال توصیف وضعیت شهرها از نظر سلسله‌مراتب نیست، بلکه هدف اصلی آن بررسی سیستم پلکانی در سطوح ملی و منطقه‌ای و کنکاش در موضوعات وابسته به آن است. نتایج نشان می‌دهد در ایران نظام پلکانی در هر دو سطح ملی و منطقه‌ای وجود دارد که البته در این میان تفاوت‌هایی در ویژگی‌ها، به‌ویژه در تعداد گروه‌های شهری دیده می‌شود. از سوی دیگر شهرهای هم‌گروه در این سیستم جز در برخی موارد استثنایی که توزیع خوشه‌ای دارند، با توزیع پراکنده همراه هستند. از سوی دیگر، میان تعداد نقاط شهری و جمعیت شهری با تعداد گروه‌ها ارتباط معناداری وجود ندارد و برای شکل‌گیری گروه‌های مختلف شهری در نظام پلکانی شهرها، باید به دنبال عوامل تأثیرگذار دیگری بود.

واژه‌های کلیدی: ایران، تحلیل فضایی، سلسله‌مراتب شهری، سیستم پلکانی، نظام شهری.

مقدمه

توزیع فضایی جمعیت در کشورهای جهان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه نشان‌دهنده بی‌تعادلی در شبکه استقرار جمعیت و بهره‌برداری از منابع سرزمینی است (نظریان، ۱۳۸۸: ۱۸۶). هرچند وجود نابرابری‌ها در سکونتگاه‌های شهری، موضوعی فراگیر در جهان به‌شمار می‌رود، با توجه به ویژگی‌های حاکم بر کشورهای در حال توسعه، این امر نمودی عینی‌تر در این کشورها یافته است. همچنین وجود برخی مسائل خاص در این کشورها آثار نامطلوبی بر پیچیدگی‌های شهرها و نظام شهری به‌عنوان مجموعه‌ای از شهرهای وابسته به یکدیگر و پدیدآورنده ساختار نظام سکونتگاه‌های شهری در سطوح مختلف جغرافیایی گذاشته است (عظیمی، ۱۳۸۱: ۵۳).

گسترش روزافزون شهرها از ابعاد مختلف جمعیتی، تعداد و تبدیل‌شدن برخی از آن‌ها به شهرهای بزرگ و کلان شهرها موضوعی فراگیر در مطالعات شهری است. شهرها عملکردهای گوناگونی دارند که براساس آن‌ها پدیده‌ای با عنوان برتری^۱ امکان بروز می‌یابد. این پدیده در مقوله‌ای فراگیر به نام سلسله‌مراتب شهری قابل مطالعه است که در آن جایگاه شهرها با استفاده از پارامترها و متغیرهای مختلف اجتماعی و اقتصادی مرتبط با یکدیگر سنجیده می‌شود که از جمله آن‌ها می‌توان به اندازه جمعیت اشاره کرد. یکی از قدیمی‌ترین الگوهای در تجزیه و تحلیل اندازه‌های شهری، رتبه-اندازه است (همان: ۵۴) که در آن با بهره‌گیری از تعداد جمعیت شهرها به‌عنوان یکی از شاخص‌های بسیار مهم در تعیین اندازه جمعیت، نظام موجود و مطلوب جمعیت اندازه شهرها در سلسله‌مراتب شهری تعیین می‌شود.

تاکنون پژوهشگران متعددی به موضوع سلسله‌مراتب شهری پرداخته‌اند. یکی از موضوعاتی که به‌تازگی در مورد سیستم شهری مطرح شده است، وجود نوع خاصی از سلسله‌مراتب شهری یعنی «سلسله‌مراتب پلکانی شهری» است (آقائی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). این مفهوم برای اولین بار در مطالعه سیستم شهری استان گیلان، به‌عنوان یکی از استان‌های شمالی ایران مطرح شد. در پژوهش حاضر، وجود پدیده نخست‌شهری تأیید شده است که بیان‌کننده توسعه نامتوازن در نظام شهری گیلان است، اما در این میان نوعی توازن در اندازه‌های خردتر شهرها مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر، در نظام سلسله‌مراتبی، شهرها در مقیاس کلان نظم مورد انتظار را ندارند و با پدیده نخست‌شهری روبه‌رو هستند، اما با نگاهی دقیق به قرارگیری آن‌ها در نمودار مربوط مشاهده می‌شود که در مقیاسی کوچک‌تر با نظمی نسبی همراه هستند. به بیان دیگر شهرها در مقیاسی بزرگ، بی‌نظم هستند، ولی در مقیاسی کوچک‌تر به‌طور منظم‌تری در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. این نگرش جدید که مبتنی بر نوعی از سیستم‌های خرد در کلان‌شهرهاست، می‌تواند مسیری نو در پژوهش‌های حوزه سیستم‌های شهری باشد و توسعه آن مفهومی جدید در ادبیات این حوزه ایجاد کند.

از آنجا که نتایج پژوهش فوق به منطقه گیلان محدود می‌شود، تعمیم‌پذیری آن به مطالعاتی در مقیاسی بزرگ‌تر مانند کشور و تعداد بیشتری از استان‌ها با ویژگی‌های مختلف نیازمند است؛ از این‌رو در پژوهش حاضر، برای دستیابی به وجود سیستم پلکانی، سیستم شهری در دو مقیاس منطقه‌ای و ملی بررسی شد. پراکندگی فضایی شهرها در نظام پلکانی سلسله‌مراتب شهری، تعداد شهرها در یک منطقه و جمعیت شهری مناطق از جمله مهم‌ترین متغیرهای مورد بررسی در پژوهش حاضر هستند. براین‌اساس وضعیت مناطق مختلف کشور در مقیاس منطقه‌ای و ملی از نظر سلسله‌مراتب پلکانی، و پراکندگی فضایی شهرهای واقع در گروه‌های مختلف در نظام سلسله‌مراتب پلکانی تحلیل شد. از دیگر اهداف پژوهش

حاضر آزمون ارتباط میان تعداد شهرها، جمعیت شهری و تعداد گروه‌ها در نظام پلکانی است. پرسش‌های پژوهش عبارت‌اند از:

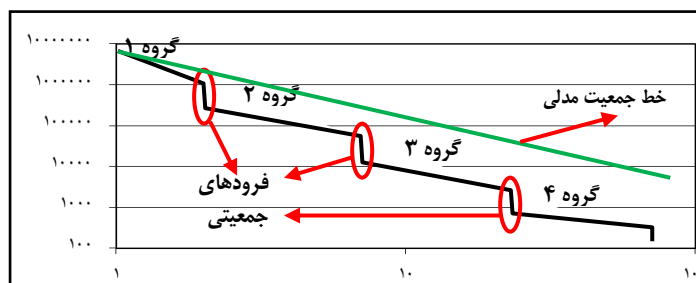
- الف) وضعیت مناطق مختلف کشور در مقیاس منطقه‌ای و ملی از نظر سلسله‌مراتب پلکانی چگونه است؟
 ب) آیا شهرها همان‌طور که در سیستم پلکانی در کنار هم قرار دارند، از نظر فضایی نیز دارای الگوی خوشه‌ای هستند؟
 ج) آیا میان تعداد شهرها، جمعیت شهری و تعداد گروه‌ها در نظام پلکانی ارتباطی وجود دارد؟

مبانی نظری

نظام شهری به‌عنوان مجموعه‌ای از شهرهای وابسته به یکدیگر و پدیدآورنده ساختار نظام سکونتگاه‌های شهری در مقیاس‌های متفاوت جغرافیایی (عظیمی، مولایی، بقایی و حسینی امینی، ۱۳۸۹: ۱۳) همواره با مفهوم نخست‌شهری مواجه بوده است. در این مفهوم، شهرها سلسله‌مراتبی هستند که یکی یا تعداد معدودی از آن‌ها امتیازی ویژه یافته‌اند و با فاصله‌گرفتن از دیگر شهرها، جایگاهی متمایز در سلسله‌مراتب شهری به‌دست آورده‌اند. مرکزیت‌یافتن بیشتر برخی شهرها از سایر شهرها در پرتو برخورداری بیشتر از جریان‌ات تخصصی (رهنمایی، منوچهری و ابراهیم‌پور، ۱۳۹۰: ۹) به عنوان قاعده‌ای عمومی می‌تواند به بروز و تشدید پدیده نخست‌شهری بینجامد. در واقع شاید بتوان عوامل سیاسی را تعیین‌کننده برتری در شهرها دانست که معمولاً در بزرگ‌ترین شهر کشور یعنی پایتخت رخ می‌دهد (Anthony, 2014). همچنین این عوامل در وقوع جریان‌ات شدید تخصصی در شهر و مرکزیت‌یافتن بیشتر یک یا چند شهر در سیستم شهری تأثیرگذار هستند. در مجموع، نخست‌شهری زمانی به‌وجود می‌آید که بزرگ‌ترین شهر، میزبان جمعیت زیادی از مردم باشد. این پدیده تنها به کشورهای درحال توسعه محدود نمی‌شود، بلکه از قرن نوزدهم در کشورهای اروپایی و با شروع صنعتی شدن پدیدار شده است (Faraji et al., 2016). شاید بتوان مبنای مطالعه نخست شهری را مدلی دانست که زیپف به‌عنوان «رابطه‌ای کاربردی در تجزیه و تحلیل موضوعات گوناگون» (Konishi and Nishiyama, 2009) ارائه کرده است. در واقع به‌موازات سلسله‌مراتب شهری در طبقه‌بندی مکان‌های مرکزی که به کمک دامنه عرضه خدمات به شهر و طیف وسیعی از حوزه نفوذ آن صورت می‌گیرد، بازنمودهای دیگر این مقوله در توزیع آماری اندازه شهر براساس تعداد ساکنان مشاهده می‌شود (Pumain, 2006). جورج زیپف در دهه ۱۹۴۰ (Zipf, 1949) نظم دقیقی را در توزیع شهرها با اندازه‌های متفاوت مشخص کرد و معتقد به تناسب اندازه شهر با رتبه آن بود (Andersson, et al., 2005). بر مبنای این تناسب، سکونتگاه مرتبه دوم باید نصف رتبه سکونتگاه اول، و سکونتگاه مرتبه سوم باید یک‌سوم رتبه سکونتگاه اول باشد و این روند تا سکونتگاه آخر ادامه خواهد داشت (Drennan and Peterson, 2004).

عملکرد سیستم مورد نظر زیپف خطی است که در آن شهرهای دارای سیستم به‌صورت کلی بررسی می‌شوند. درحالی که ممکن است این سیستم جزئیاتی با ماهیت غیرخطی داشته باشد که نیازمند توجه است. یکی از این موارد نحوه قرارگیری شهرها درون نظام نخست‌شهری است؛ به این معنی که با نگاهی دقیق‌تر به چیدمان شهرها می‌توان گروه‌هایی از آن‌ها را شناسایی کرد که نظمی درونی دارند، سلسله‌مراتب منظم‌تری را کنار یکدیگر خلق می‌کنند و به‌جای ایجاد شکل خطی از جایگاه شهرها، پلکانی از گروه‌های شهری می‌سازند (آقائی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). این امر یادآور

مقوله «شهرها به‌عنوان سیستم‌هایی درون سیستم شهرها» است (Berry, 1964) که به‌دلیل تغییرات ناگهانی جمعیت درون سیستم شهری به‌وجود می‌آید. با توجه به سیستم پلکانی (شکل ۱) شهرها سیستم منظم یکسانی در هماهنگی با خط مدل اندازه‌مرتبه ندارند و با پدیده نخست‌شهری نیز روبه‌رو هستند، اما به‌نظر می‌رسد نوعی روابط منظم درونی در شهرهای منطقه وجود دارد؛ به این معنی که در منحنی جمعیتی شهرها گاهی فرودهای جمعیتی کوچک و بزرگی دیده می‌شود و شهرها دوباره با شیبی معمولاً ملایم یا گاهی تند در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. این پدیده ممکن است بنابر شرایط حاکم بر شهرهای منطقه چندین بار در منحنی مجموعه شهرهای یک منطقه تکرار شود و فراوانی آن با توجه به عوامل گوناگونی توجیه شود. این سیستم که می‌توان از آن به‌عنوان سیستم پلکانی در سلسله‌مراتب شهری یاد کرد، در واقع نگاهی جدید است که تاکنون در مطالعات زمینه شهر و سلسله‌مراتب شهری مطرح نشده است.



شکل ۱. نمایش شماتیک سیستم پلکانی شهری

پیشینه پژوهش

چن و ژو (۲۰۰۴) در بررسی توزیع‌های شهر براساس مدل زیپف برای جمعیت شهری سال ۲۰۰۰ آمریکا، از هندسه فراکتال به‌جای مرتب‌سازی داده‌ها استفاده کردند و نتیجه گرفتند درحالی‌که توزیع فراوانی اندازه شهرها به‌صورت سلسله‌مراتبی از طریق تئوری مکان مرکزی باقی مانده است، می‌توان آن را به‌وسیله چارچوب ریاضی و با اصل پیشینه سازی آنتروپی و برخی ایده‌های مرتبط از خودسازماندهی تفسیر کرد. براکمن و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی «بازگشت از زیپف» به‌دنبال توافقی جامع از توزیع اندازه-مرتبه، رویکرد اقتصادی را در این مدل بررسی کردند. به‌عقیده آن‌ها قدرت همگام‌سازی و گسترش مدل پیشنهادی آنان به درک بیشتر از توزیع رتبه‌ای در شهرها می‌انجامد. گورین پیس (۱۹۹۵) در بررسی توزیع رتبه-اندازه و فرایند رشد شهری براساس روش پارتو در شهرهای فرانسه نتیجه گرفت که روش غیرپارتویی توزیع اندازه شهری که در برخی از سرشماری‌ها دیده می‌شود، می‌تواند با روند رشد ویژه برخی شهرهای متوسط مرتبط باشد. بگوین (۱۹۷۹) در بررسی سلسله‌مراتب شهری و توزیع رتبه-اندازه، به تحلیل برخی روابط میان توزیع رتبه‌بندی شهرها و مدل‌های جمعیت مکان مرکزی پرداخت و بیان کرد برای دستیابی به نتایج مطلوب از توزیع رتبه-اندازه به تعاریف بیشتری نیاز است.

بسطامی‌نیا و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی تحولات سلسله‌مراتب شهری (۱۳۳۵-۱۳۸۵) به این نتیجه رسیدند که این مقوله در استان خوزستان نامتعادل است. همچنین نخست‌شهری در یکی دو دهه اخیر و میزان تمرکز در سال‌های ۱۳۳۵

تا ۱۳۸۵ در این استان بیشتر شده است. حیدری (۱۳۹۴) در بررسی سلسله‌مراتب شهری استان بوشهر با تأکید بر نقش منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی به این نتیجه رسید که استان بوشهر از نظر سلسله‌مراتب شهری در حالتی بینابین قرار دارد که دلیل آن عمدتاً وجود منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس جنوبی است. آقائی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی تحولات و الگوی سلسله‌مراتب شهری در گیلان، ضمن تأیید ویژگی نخست‌شهری در این شهر بر وجود الگوی ویژه از سلسله‌مراتب شهری در این استان تأکید کردند که از آن با عنوان نظام پلکانی سلسله‌مراتب شهری یاد شده است. سیف‌الدینی و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی پویایی فضایی-زمانی نظام شهری ایران (۱۳۳۵-۱۳۹۰) تغییرات شدید فضایی-زمانی و شکل‌گیری وضعیت مرکز پیرامون را در نظام شهری درحال‌تغییر ایران نشان دادند. همچنین نتیجه گرفتند که فاکتورهای سیاسی و اقتصادی مهم‌ترین عامل جابه‌جایی فضایی-زمانی برتری شهری در ایران هستند. عظیمی و همکاران (۱۳۸۹) عوامل تغییر نظام شهری سنتی منطقه مرکزی گیلان به نظام شهری روزانه را بررسی کردند و نتیجه گرفتند گسترش و بهبود شبکه‌های راه‌های آسفالتی، نظام سنتی سلسله‌مراتبی را تغییر داده و نظام شهری روزانه را به‌وجود آورده است.

از میان مطالعات انجام‌شده درباره سلسله‌مراتب شهری، یکی از مطالعات در بعد داخلی با رویکرد این پژوهش همسو است. نظام پلکانی در سلسله‌مراتب شهری برای اولین بار در پژوهش آقائی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) مطرح شد که در آن سازوکار ویژه‌ای از قرارگیری شهرها در شبکه شهری مدنظر قرار گرفت. از آنجا که در این پژوهش تنها سطح یک استان بررسی شد، نمی‌توان آن را به پژوهش‌های دیگر تعمیم داد. از سوی دیگر، بررسی نظام پلکانی در این پژوهش بیشتر حالت توصیفی دارد و از روش‌های کمی در این زمینه استفاده نشده است؛ از این‌رو در مطالعه حاضر ضمن انتخاب جامعه نمونه وسیع‌تر با ۱۰ استان و کل مراکز استان‌های کشور، از روش‌های کمی مرتبط استفاده شد تا تحلیل یافته‌ها و دستیابی به حقایق جدیدتر به‌شکلی بهتر صورت بگیرد.

روش پژوهش

مقاله حاضر توصیفی-تحلیلی است که در آن از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای استفاده شده است. برای پاسخ به پرسش‌های پژوهش، ابتدا وضعیت شهرهای کشور از نظر سلسله‌مراتب شهری با بهره‌گیری از مدل اندازه-مرتبه^۱ بررسی شد و سپس سیستم پلکانی در مقیاس ملی و منطقه‌ای مدنظر قرار گرفت. در مرحله بعد، با استفاده از نرم‌افزار GIS، پراکندگی فضایی شهرها نمایش داده شد تا ارتباط میان شهرهای یک گروه و پراکندگی فضایی آن‌ها بررسی شود. مطالعات نیز به کمک سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران انجام شد. درنهایت با توجه به هدف پژوهش مبنی بر تحلیل توزیع فضایی شهرها در سیستم پلکانی سلسله‌مراتب شهری، از روش‌های زیر استفاده شد:

میانگین نزدیک‌ترین همسایه:^۲ در این ابزار، ابتدا فاصله میان نقطه مرکزی هر عارضه با نقطه مرکزی نزدیک‌ترین همسایه‌اش اندازه‌گیری و میانگین همه این نزدیک‌ترین همسایگی‌ها محاسبه می‌شود (عسگری، ۱۳۹۰: ۴). اگر شاخص نسبت میانگین نزدیک‌ترین همسایگی کمتر از ۱ باشد، داده‌های مورد مطالعه الگوی خوشه‌ای دارند و اگر این شاخص بیشتر از ۱ باشد، داده‌ها با الگوی توزیع مکانی پراکنده همراه هستند (همان: ۴۵).

1. Rank- Size Rule

2. Average of Nearest Neighborhood

تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله‌ای^۱: برای این منظور از تابع «کای ریپلی» استفاده شده است. این روش از روش‌های مفید بررسی آماری الگوی فضایی پدیده‌ها در فضا و مکان است که وضعیت خوشه‌بندی پدیده‌ها را در فواصل مختلف جغرافیایی نشان می‌دهد. در شکل‌هایی که در ادامه آمده است، محور افقی نشان‌دهنده فاصله، و خط مورب صاف الگوی توزیع تصادفی است (همان: ۵۳). هرچه منحنی نتایج مشاهده‌شده بالاتر از منحنی نتایج مورد انتظار باشد، نشان‌دهنده خوشه‌بندی مشاهدات در آن فاصله است. در مقابل، هرچه منحنی این نتایج پایین‌تر از منحنی نتایج مورد انتظار باشند، داده‌ها در آن فاصله پراکنده‌تر از هم هستند.

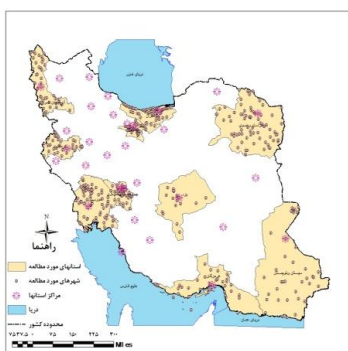
بیضی انحراف معیار^۲: ممکن است توزیع بسیاری از پدیده‌های جغرافیایی در فضا جهت‌دار باشد و نتوان آن را با دایره نشان داد. در این موارد می‌توان با محاسبه جداگانه واریانس محورهای x و y ، روند و جهت توزیع پدیده‌ها را در فضا نشان داد. روشی که به‌طور معمول برای اندازه‌گیری روند در مجموعه‌ای از نقاط یا نواحی استفاده می‌شود، محاسبه جداگانه فاصله استاندارد در جهت x و y است. این دو مقدار، محورهای بیضی را تعریف می‌کنند که توزیع عوارض را دربرمی‌گیرند. از این بیضی، به‌عنوان بیضی انحراف استاندارد یاد می‌شود؛ زیرا در آن مختصات x و y از میانگین مرکزی، برای تعیین محورهای بیضی محاسبه می‌شوند. به‌کمک این بیضی می‌توان توزیع عوارض فضا را که الگویی جهت‌دار دارد، شناسایی کرد. اگرچه می‌توان جهت داده‌ها را تا حدودی با نمایش اولیه آن‌ها به‌دست آورد، بیضی انحراف استاندارد این جهت‌گیری را به‌طور دقیق و آماری محاسبه می‌کند (عسگری، ۱۳۹۰: ۹۰). با استفاده از انحراف معیار می‌توان فاصله مکان هر داده تا مرکز میانگین، پراکندگی، جهت و موقعیت آن را مشخص کرد (کلانتری و قزلباش، ۱۳۸۸: ۸۳).

در پایان پژوهش از آزمون اسپیرمن برای درک ارتباط تعداد و جمعیت شهری با تعداد گروه‌ها در نظام پلکانی استفاده شد. جامعه آماری پژوهش حاضر همه شهرهای کشور در مقیاس ملی و منطقه‌ای است. در مقیاس ملی تمامی مراکز استان‌ها مطالعه شده‌اند و در مقیاس منطقه‌ای به بررسی استان‌ها پرداخته شده است. از آنجا که نمی‌توان همه استان‌ها را بررسی کرد، یک سوم آن‌ها یعنی ۱۰ استان از ۳۱ استان مطالعه شده‌اند. به‌منظور اینکه استان‌های انتخابی نماینده‌ای از همه استان‌های کشور در موقعیت‌های گوناگون جغرافیایی باشند، کشور به پنج بخش شمالی، جنوبی، شرقی، غربی و مرکزی تقسیم شد و از میان این بخش‌ها دو استان به‌عنوان استان نمونه مدنظر قرار گرفت. براین‌اساس استان‌های تهران و مازندران در بخش شمالی، استان‌های خراسان رضوی و سیستان و بلوچستان در بخش شرقی، استان‌های هرمزگان و خوزستان در بخش جنوبی، استان‌های کرمانشاه و آذربایجان غربی در بخش غربی و استان‌های یزد و چهارمحال و بختیاری از بخش مرکزی کشور انتخاب شدند (شکل ۲).

محدوده مورد مطالعه

پژوهش حاضر درباره مراکز استانی در بعد ملی و ۱۰ استان در بعد منطقه‌ای انجام شده است؛ برای این منظور استان‌های آذربایجان غربی، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان رضوی، خوزستان، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، مازندران، هرمزگان و یزد از مجموع ۳۰ استان کشور انتخاب شدند. با توجه به شکل ۲، نمونه‌هایی از کل کشور مشخص شدند. در این شکل پراکنش شهرهای مورد مطالعه نیز آمده است.

1. Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripleys K Function)
2. Standard Deviational Ellipse



شکل ۲. استان‌های مورد مطالعه

بحث و یافته‌ها

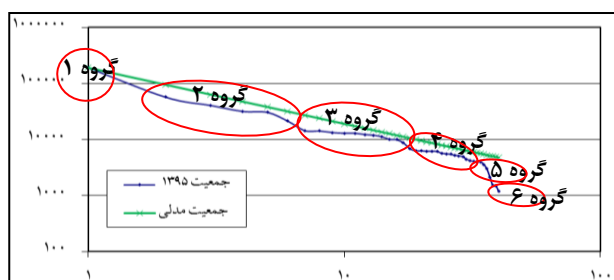
نخستین گام در بررسی سیستم پلکانی شهری، ارزیابی شهرهای نمونه با استفاده از مدل رتبه-اندازه است. برای این منظور شهرهای جامعه نمونه به‌طور جداگانه بررسی شدند تا میزان هم‌خوانی مناطق مختلف کشور با نظام پلکانی مشخص شود. با توجه به حجم زیاد جداول مربوط، تنها استان یزد به‌عنوان نمونه ارائه شده و نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. جمعیت واقعی، مدلی و رتبه شهرهای استان یزد در سال ۱۳۹۵

نام شهر	رتبه	جمعیت مدلی	جمعیت واقعی
یزد	۱	۵۲۹۶۷۳	۵۲۹۶۷۳
مینبد	۲	۲۶۴۸۷۳	۸۰۷۱۲
اردکان	۳	۱۷۴۵۵۸	۷۵۲۲۱
حمیدیا	۴	۱۲۳۴۱۸	۵۱۷۹۳
باقی	۵	۱۰۵۹۳۵	۴۵۳۵۳
مهریز	۶	۸۸۲۷۹	۳۴۲۲۷
ابرقوه	۷	۷۵۶۶۸	۲۷۵۲۴
اشکذر	۸	۶۶۲۰۹	۱۹۱۲۳
تفت	۹	۵۸۸۵۳	۱۸۴۶۴
شاهپوریه	۱۰	۵۲۹۶۷	۱۸۳۰۹
هرات	۱۱	۴۸۱۵۲	۱۳۰۲۲
زارچ	۱۲	۴۴۱۲۹	۱۱۶۹۱
مروست	۱۳	۴۰۷۴۴	۹۳۷۹
بهباد	۱۴	۳۷۸۳۴	۹۳۳۲
مهردشت	۱۵	۳۵۲۱۲	۸۰۹۷
بفرویه	۱۶	۳۳۱۰۵	۵۹۳۹
احمدآباد	۱۷	۳۱۱۵۷	۶۰۴۶
ندوشن	۱۸	۲۹۳۲۶	۲۳۵۱
عقدا	۱۹	۲۷۸۷۸	۱۷۵۴
نیر	۲۰	۲۶۴۸۴	۱۷۴۰
خضرآباد	۲۱	۲۵۲۳۳	۵۳۵

مرحله بعد دسته‌بندی شهرها براساس شکاف جمعیتی یا همان سیستم پلکانی است. با توجه به تعداد زیاد استان‌های مورد مطالعه و محدودیت ارائه در این مقاله، نحوه گروه‌بندی یکی از استان‌ها (چهارمحال و بختیاری) در شکل ۳ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، شهرهای استان چهارمحال و بختیاری در پنج نقطه شکاف جمعیتی دارند که نتیجه آن، شکل‌گیری ۶ گروه شهری است. علاوه‌براین تعداد شهر، جمعیت شهری، تعداد گروه‌های شهری و گروه‌بندی شهرهای استان سیستان و بلوچستان به‌ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود. بدون توجه به مراکز استان‌ها که هسته‌های جمعیتی قوی‌ای در مناطق مطرح هستند، در میان جامعه نمونه، استان خوزستان با ۷۶ شهر بیشترین نقطه شهری و استان یزد با ۲۱ شهر کمترین نقطه شهری را دارند. استان‌های خوزستان و خراسان رضوی، با ۷۶ و ۷۳ شهر و استان‌های یزد و کرمانشاه با ۲۱ و ۳۲ شهر، به‌ترتیب بیشترین و کمترین نقطه شهری را دارند. با توجه به جمعیت شهری، استان‌های تهران و خراسان رضوی بیشترین جمعیت و استان‌های چهارمحال و بختیاری و یزد، کمترین جمعیت را دارند. همچنین جمعیت شهری استان‌های مختلف، از حدود ۶۰۰ هزار تا بیش از ۱۲ میلیون نفر در نوسان است. از نظر

تعداد گروه‌های شهری نیز استان خراسان رضوی بیشترین گروه‌ها را در نظام پلکانی شهری جامعه مورد مطالعه دارد (۱۳ گروه). پس از آن، استان کرمانشاه با ۱۰ گروه در رتبه دوم قرار دارد. کمترین تعداد گروه‌ها نیز به استان چهارمحال و بختیاری مربوط است (۶ گروه). از سوی دیگر، بیشترین فراوانی در میان گروه‌ها، به مناطقی مربوط است که می‌توان سلسله‌مراتب شهری آن‌ها را به ۷ گروه تقسیم کرد، اما در مقیاس ملی (مراکز استان‌ها) وضعیت کمی متفاوت است. در این سطح، با وجود ۳۱ شهر، که از بیشتر شهرهای مناطق مختلف نیز کمتر است، بیشترین میزان جمعیت شهری مشاهده می‌شود؛ به طوری که کل جمعیت شهری مناطق ده‌گانه جامعه نمونه با ۳۰,۱۰۵,۶۷۸ نفر، از جمعیت شهری مراکز استان‌ها کمتر است. باید توجه داشت که نمی‌توان شهرهای کوچک مقیاس برخی استان‌ها مانند یزد را یک گروه دانست؛ زیرا شکاف جمعیتی زیادی در این شهرها وجود دارد. تنها می‌توان آن‌ها را از این نظر که گروهی ندارند در یک گروه قرار داد. برای آشنایی با نحوه گروه‌بندی، شهرهای استان سیستان و بلوچستان براساس داده‌های سال ۱۳۹۵ گروه‌بندی شده‌اند (جدول ۳).



شکل ۳. گروه‌بندی شهرهای استان چهارمحال و بختیاری

جدول ۲. تعداد شهر، جمعیت شهری و تعداد گروه‌های شهری جامعه نمونه در سال ۱۳۹۵

نام شهر	آذربایجان غربی	تهران	چهارمحال و بختیاری	خراسان رضوی	خوزستان	سیستان و بلوچستان
تعداد شهر	۴۲	۴۲	۴۰	۷۳	۷۶	۳۷
جمعیت شهری	۲,۱۳۶,۲۰۳	۱۲,۴۵۲,۲۳۰	۶۰۷,۴۴۴	۴,۷۰۰,۹۲۴	۳,۵۵۴,۲۰۵	۱,۳۴۵,۶۴۲
تعداد گروه	۹	۷	۶	۱۳	۸	۷
نام شهر	کرمانشاه	مازندران	هرمزگان	یزد	مراکز استان‌ها	
تعداد شهر	۳۲	۵۸	۳۸	۲۱	۳۱	
جمعیت شهری	۱,۴۶۸,۶۱۵	۱,۸۹۷,۲۳۸	۹۷۱,۸۲۲	۹۷۱,۳۵۵	۳۰,۵۴۸,۷۱۷	
تعداد گروه	۱۰	۹	۸	۷	۷	

جدول ۳. گروه‌بندی شهرهای استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۵

گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شهرهای هم‌گروه	زاهدان	زابل، ایرانشهر	سراوان، خاش، کنارک	جالق، نیک‌شهر، پیشین، سوران، زهک، فنوج، مهرستان، بمپور، قصرقند، محمدان، گل‌مورتی، راسک	میرجاوه، دوست‌محمد، بنت، نگور، محمدی، نوک‌آباد، نصرت‌آباد، بزمان، گشت، شهرک علی‌اکبر، اسپکه	زرآباد، بنجار، ادیمی، محمدآباد	سیرکان، سرباز، هیدوچ

براساس نتایج می‌توان در همه استان‌ها گروه‌بندی‌ای از شهرها را در نظام سلسله‌مراتبی ارائه دارد که در آن شهرها به دلیل شکاف جمعیتی، از شهرهای بالادست و پایین‌دست خود بریده‌اند. با توجه به شکل‌های ۴ تا ۱۲، همه مناطق و مراکز استان‌ها، گروه‌هایی را تشکیل می‌دهند. آنچه در این میان اهمیت دارد، تفاوت‌هایی اساسی این گروه‌هاست که در ادامه مهم‌ترین آن‌ها آمده است:

۱. در شهرهای کم‌جمعیت استان‌های یزد و مازندران، امکان ایجاد گروهی منسجم وجود ندارد. در نتیجه گروه آخر این استان‌ها، ویژگی‌های ذکر شده در نظام پلکانی را ندارند؛ زیرا هریک از آن‌ها با توجه به شکاف جمعیتی خود از شهرهای بالادست و پایین‌دست خود بریده‌اند.
۲. نظام پلکانی در برخی مناطق می‌تواند به‌طور نسبی عمل کند. البته ممکن است همه شهرهای یک منطقه از این روند پیروی نکنند.
۳. در برخی استان‌ها مانند کرمانشاه، گروه‌های شهری با فراوانی اندک شهرها (عمدتاً ۲ تا ۳ عضو) وجود دارند که این امر از اهمیت گروه‌بندی آن‌ها می‌کاهد.
۴. استان‌های آذربایجان غربی، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و چهارمحال و بختیاری، گروه‌های شهری نسبتاً متعادلی در بعد تعداد گروه و فراوانی شهرها در هر گروه دارند.
۵. منظم‌ترین گروه متعلق به مراکز استان‌هاست.
۶. استان خراسان رضوی هم از نظر تعداد گروه‌های شهری و هم از نظر اعضای هر گروه از متفاوت‌ترین استان‌ها به‌شمار می‌رود؛ به‌نحوی که در آن گروه‌های متعددی با اعضای کم و یک گروه با اعضای بیشتر وجود دارد.
۷. گروه دوم شهرها کم‌عضو هستند و عمدتاً یک عضو یا حداکثر سه عضو دارند (به‌جز آذربایجان غربی و خوزستان).
۸. تک‌عضوبودن گروه اول و کم‌تعدادبودن (حداکثر ۳) و حتی تک‌عضوبودن گروه آخر ویژگی مشترک همه استان‌هاست.

پراکندگی شهرهای هم‌گروه براساس میانگین نزدیک‌ترین همسایه

نتایج این بررسی در جدول ۴ آمده است. از آنجا که تشخیص نحوه توزیع شهرها در گروه‌های پنج عضو و پایین‌تر به‌کمک مشاهده مقدور است، در جدول ۴ تنها گروه‌هایی که بیش از ۵ عضو دارند، مشخص شده‌اند. به‌جز گروه ۴ استان خوزستان و گروه ۵ استان مازندران که میزان شاخص (NNR) آن‌ها از ۱ پایین‌تر است، بقیه استان‌ها شاخصی بالاتر از ۱ دارند. میزان P-Value بالاتر از ۰/۰۵ نشان می‌دهد این میزان معنادار نیست. با توجه به این شاخص، همه شهرهای هم‌گروه در استان‌های مورد مطالعه توزیعی پراکنده دارند. مقدار P-Value نشان می‌دهد مقادیر به‌دست‌آمده برای شهرهای گروه ۲ و ۳ خوزستان، گروه ۴ تهران و گروه ۷ خراسان رضوی معنادار نیست.

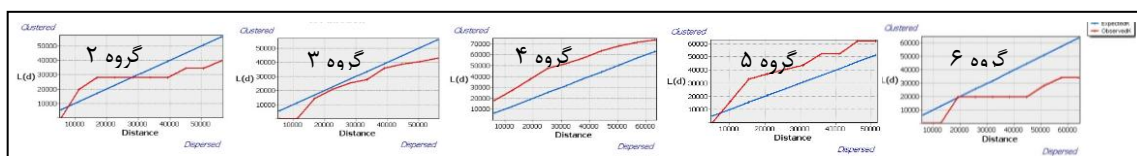
جدول ۴. الگوی پراکنش شهرهای هم‌گروه براساس شاخص نزدیک‌ترین همسایه (سال ۱۳۹۵)

گروه	۲	۵	۶	سیستان و بلوچستان	۴	۵	۳	۵	۴	مازندران	۳	۵	۴
آذربایجان غربی	۱/۴۶	۱/۴۶	۲/۲	۱/۳۸	۱/۵	۲/۳۳	۰/۸۶	۱/۵۲	۱/۴۹				
z- score	۲/۳۱	۲/۳۱	۶/۲۵	۲/۵	۳/۱۶	۵/۷۸	-۱/۴۳	۲/۸۲	۲/۴۶				
p- value	۲/۰۲	۲/۰۲	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰	۰/۱۵	۰/۰۰۵	۰/۰۱۴				
گروه	۵	۷	۸	۳	۶	۳	۴	۶	۸				
خراسان رضوی	۲/۳۶	۱/۰۹۶	۱/۶۵	۱/۹۷	۱/۵	۱/۳۳	۱/۱۸	۱/۳۹	۱/۲۳				
z- score	۶/۸۷	۱/۰۵۱	۳/۵۴	۴/۵۴	۲/۶۸	۱/۷۹	۱/۳۸	۱/۳۵	۱/۷۴				
p- value	۰/۰۰	۰/۲۹	۰/۰	۰/۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۰۸				
گروه	۲	۳	۴	۵	۶	۳	۴	-	-				
خوزستان	۱/۱۸	۱/۱۸	۰/۸۷	۱/۵	۱/۶	۱/۵۶	۱/۴۳	-	-				
z- score	۱/۰۲	۱/۵۱	-۱/۰۳	۳/۱	۳/۲	۳/۵۷	۳/۴۱	-	-				
p- value	۰/۳۱	۰/۱۳	۰/۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰۰۱	-	-				

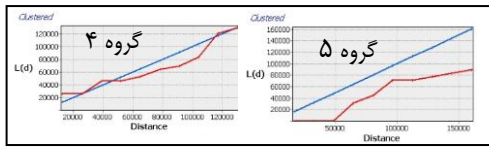
نحوه استقرار شهرهای هم‌گروه براساس تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله‌ای

برای این منظور از تابع کای‌ریپلی استفاده شد. در این بخش تنها گروه‌هایی با بیش از پنج عضو نشان داده شده‌اند. استان خوزستان از جمله استان‌هایی است که تعداد گروه‌های شهری بیش از پنج عضو آن از بقیه استان‌ها بیشتر است؛ به‌نحوی که شهرهای گروه ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ این استان از دسته‌اند. با توجه به شکل ۴، در گروه ۴ و ۵ استان خوزستان، پراکنش شهرها از نوع خوشه‌ای است. براساس جدول ۵ نیز این گروه‌ها به‌ترتیب ۱۷ و ۱۰ شهر را دربرمی‌گیرند. در گروه ۲ نیز با ۹ عضو تمایل اندکی به خوشه‌ای بودن مشاهده می‌شود و سایر گروه‌های شهری از نوع پراکنده‌اند.

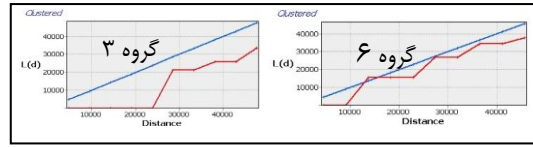
بررسی این تابع در گروه‌های ۳ و ۶ استان کرمانشاه نشان می‌دهد هیچ‌یک از شهرهای این استان با هم‌گروه‌های خود توزیع خوشه‌ای ندارند و از الگوی پراکنده پیروی می‌کنند (شکل ۵). این امر در شهرهای استان سیستان و بلوچستان نیز مشاهده می‌شود؛ با این تفاوت که شهرهای این استان در گروه ۴ تمایل اندکی به توزیع خوشه‌ای دارند، اما در مجموع با توزیع پراکنده همراه هستند (شکل ۶).



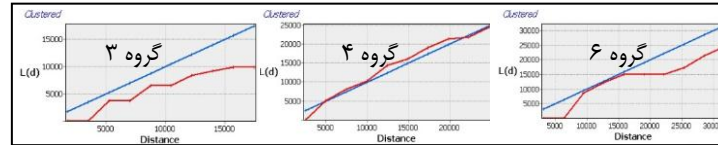
شکل ۴. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان خوزستان



شکل ۶. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان سیستان و بلوچستان



شکل ۵. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان کرمانشاه

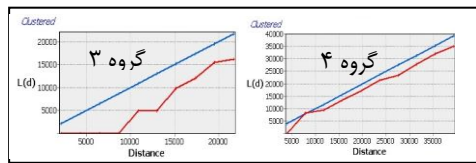


شکل ۷. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان تهران

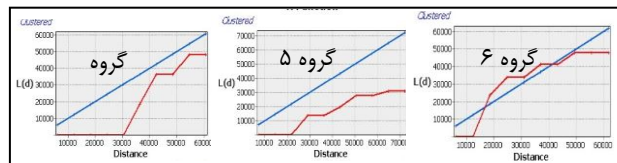
با بررسی استان تهران مشخص می‌شود شهرهای گروه ۴ این استان به‌شکلی بسیار محدود در برخی مناطق، تمایل به الگوی خوشه‌ای دارند. شرایط کلی حاکم بر این استان نیز از نوع پراکنده است (شکل ۷).

شکل‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ به‌ترتیب پراکندگی استان‌های آذربایجان غربی، چهارمحال و بختیاری، مازندران و خراسان را نشان می‌دهند. براین‌اساس شهرهای هم‌گروه در این استان‌ها توزیعی پراکنده دارند؛ هرچند که در برخی موارد به توزیع خوشه‌ای تمایل نشان می‌دهند.

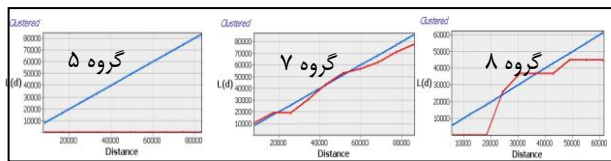
از دو گروه ۳ و ۴ استان یزد، گروه ۳ تقریباً با الگوی خوشه‌ای همراه است و گروه ۴ تمایل زیادی به خوشه‌ای شدن دارد. در استان هرمزگان نیز تنها گروه ۸ بیش از پنج عضو دارد و در برخی موارد به الگوی خوشه‌ای نزدیک است، اما در مجموع از نوع پراکنده به‌شمار می‌آید.



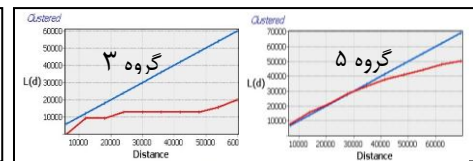
شکل ۹. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان چهارمحال و بختیاری



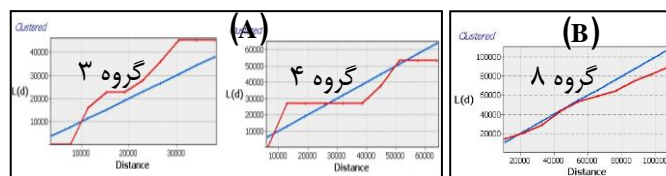
شکل ۸. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان آذربایجان غربی



شکل ۱۱. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان خراسان



شکل ۱۰. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان مازندران



شکل ۱۲. تابع کای‌ریپلی شهرهای هم‌گروه استان‌های یزد (A) و هرمزگان (B)

بررسی شهرهای هم‌گروه براساس بیضی انحراف معیار

در این قسمت نقشه پراکندگی همه شهرهای مورد مطالعه و بیضی انحراف معیار گروه‌های مورد مطالعه نشان داده شده است (شکل ۱۳). گروه‌های شهری در استان آذربایجان غربی عمدتاً در جهت شمال غربی-جنوب شرقی پراکنده شده‌اند. گروه‌های شهری به جز گروه ۳ که پراکندگی زیادی دارد، چیدمان فضایی منظمی ندارند. این گروه‌ها در استان چهارمحال و بختیاری نیز جهتی مشابه آذربایجان غربی دارند. افزون‌براین شهرها با یکدیگر هم‌جهت نیستند و پراکندگی شهرهای هم‌گروه در این استان تفاوت چندانی با هم ندارند، اما پراکندگی گروه ۲ نسبتاً زیاد است (شکل ۱۳).

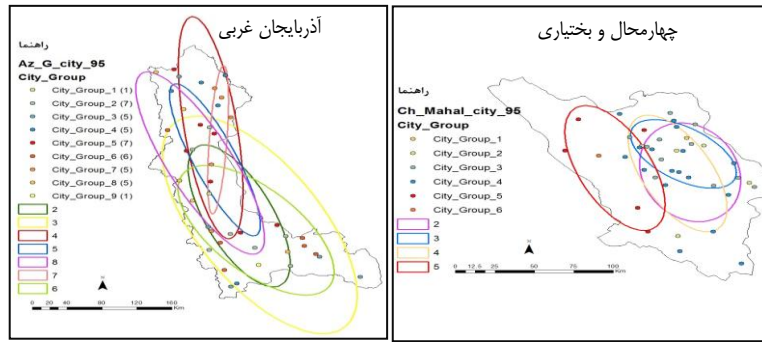
شهرهای استان هرمزگان در جهت شرقی-غربی پراکنده شده‌اند و تنها گروه ۵ با آن‌ها هم‌جهت نیست. همچنین آرایش منظم‌تری نیز دارند و تقریباً در یک جهت، اما با فاصله بسیار زیاد توزیع شده‌اند. در مجموع شهرهای هم‌گروه در این استان توزیعی پراکنده دارند (شکل ۱۴). بیشتر شهرهای هم‌گروه در استان کرمانشاه جهتی شرقی-غربی دارند و به جز گروه ۵ بقیه از الگوی پراکنده پیروی می‌کنند. می‌توان گفت شهرهای این گروه علاوه بر اینکه در نمودار کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، روی زمین نیز در فاصله‌ای نزدیک از یکدیگر قرار دارند (شکل ۱۴).

بررسی بیضی انحراف معیار در دو استان خوزستان و خراسان که وسعت زیاد و نقاط شهری فراوانی دارند نشان می‌دهد توزیع پراکنده و انحراف زیاد شهرها از یکدیگر در بستر جغرافیایی این استان‌ها صورت می‌گیرد. البته از نظر جهت (شکل ۱۵) می‌توان گفت شهرهای هم‌گروه استان خوزستان کاملاً هم‌جهت با یکدیگرند، اما شهرهای استان خراسان از این نظر متفاوت‌اند؛ به نحوی که گروه‌های ۵، ۸ و ۱۰ جهتی مخالف با سایر گروه‌ها دارند. چنانکه در شکل ۱۵ نیز مشخص است، شهرهای هم‌گروه در این دو استان توزیع زمینی نزدیک به یکدیگر ندارند و با فاصله از یکدیگر قرار گرفته‌اند (شکل ۱۵).

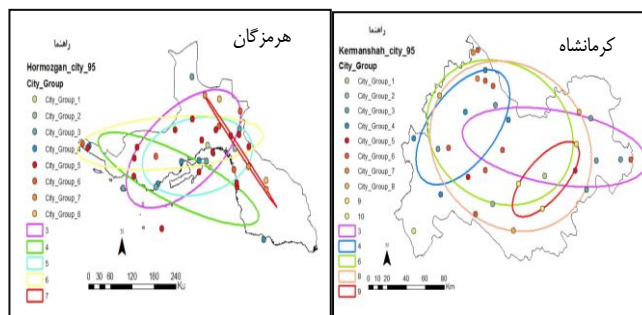
استان‌های یزد و سیستان و بلوچستان از جمله استان‌های وسیع کشور هستند که به‌رغم وسعت زیاد، نقاط شهری آن‌ها از سایر استان‌ها کمتر است. گروه ۶ در یزد و گروه ۷ در سیستان و بلوچستان علاوه بر اینکه در نمودار کنار هم قرار دارند، از نظر فضایی نیز به یکدیگر نزدیک‌اند (شکل ۱۶).

در استان مازندران به‌رغم اینکه شهرها در یک جهت پراکنده شده‌اند، از نظر فضایی از یکدیگر دورند. در استان تهران نیز شهرهای گروه ۴ فاصله نزدیکی با یکدیگر دارند، اما شهرهایی از گروه‌های دیگر در میان آن‌ها دیده می‌شود (شکل ۱۷).

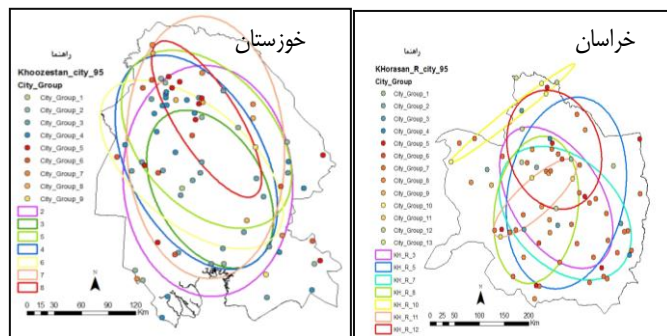
علاوه بر آنچه بیان شد، محاسبات انجام‌شده براساس مدل جفرسون (جدول ۵) در مقیاس ملی (مراکز استان‌ها)، شاخص نخست‌شهری عدد ۲/۹ را نشان می‌دهد. با توجه به این الگو در همه مناطق مورد نظر، به جز استان مازندران که ضریبی کمتر از ۲ دارد، پدیده نخست‌شهری حاکم است؛ یعنی از میان ۱۰ استان، ۹ استان ضریبی بیش از ۲ دارند. گاهی این ضریب به ۱۱/۵۷ در استان خراسان رضوی و ۲۰/۹۶ در استان تهران نیز رسیده است. در مجموع سه استان تهران، خراسان رضوی و کرمانشاه بیشترین میزان نخست‌شهری و استان چهارمحال و بختیاری، آذربایجان غربی و سیستان و بلوچستان کمترین میزان را دارند. در مجموع، بدون توجه به استان مازندران، مراکز استان‌ها با ضریب ۲/۹ در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارند.



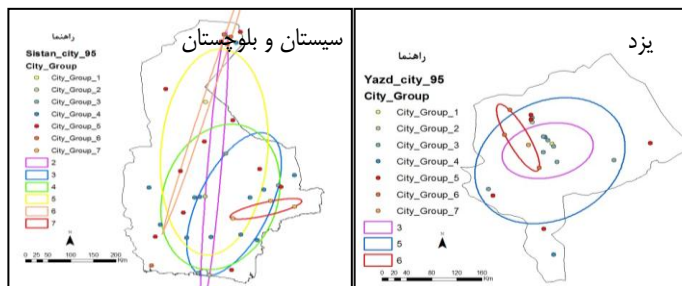
شکل ۱۳. بیضی انحراف معیار در استان آذربایجان غربی و چهارمحال و بختیاری



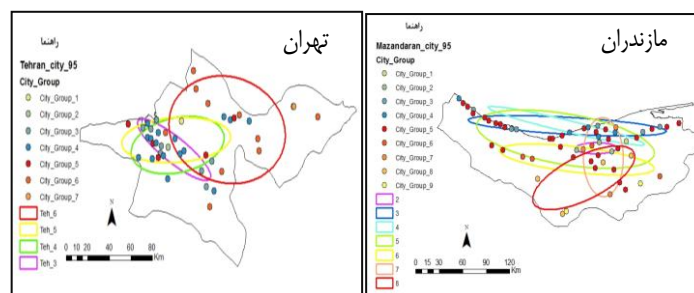
شکل ۱۴. بیضی انحراف معیار در استان‌های هرمزگان و کرمانشاه



شکل ۱۵. بیضی انحراف معیار در استان‌های خوزستان و خراسان



شکل ۱۶. بیضی انحراف معیار در استان‌های یزد و سیستان و بلوچستان



شکل ۱۷. بیضی انحراف معیار در استان‌های مازندران و تهران

جدول ۵. ضرایب به دست آمده برای مدل جفرسون در جامعه نمونه در سال ۱۳۹۵

مراکز استان‌ها	یزد	همدان	مازندران	کرمانشاه	سینت و بلوچستان	خوزستان	خراسان رضوی	چهارمحال و بختیاری	تهران	آذربایجان غربی	جفرسون
۲/۹	۶/۵۶	۷/۲	۱/۲۴	۱۰/۴۵	۴/۳۶	۴/۴۸	۱۱/۳۵	۳/۳۴	۱۹/۳۴	۳/۷	

از دیگر موارد مورد بررسی، ارتباط احتمالی میان تعداد گروه‌های شهری هر استان با تعداد شهرها و تعداد جمعیت آن است؛ از این رو از آزمون‌های هم‌بستگی برای بررسی این ارتباط استفاده شده است. برای این منظور ابتدا نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کولموگراف-اسمیرنوف و شاپیروویک سنجیده شد که نتایج آن در جدول ۶ آمده است. براساس جدول ۸، داده‌های تعداد شهر نرمال هستند، اما از آنجا که داده‌های تعداد گروه و جمعیت شهری پایین‌تر از ۰/۰۵ است، بایستی از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده می‌شد؛ از این رو برای بررسی هم‌بستگی متغیرهای مورد مطالعه از آزمون اسپیرمن استفاده شد.

نتایج این آزمون‌ها در جدول ۷ آمده است. چنانکه مشاهده می‌شود، میزان معناداری آزمون هم‌بستگی میان تعداد شهر منطقه و گروه‌های موجود در سلسله‌مراتب پلکانی همان منطقه، ۰/۲۸۲ است. همچنین میزان این آزمون میان جمعیت شهری و تعداد گروه‌های موجود در سلسله‌مراتب پلکانی همان منطقه ۰/۴۶۳ است. براین اساس، ارتباط متغیرهای مورد بررسی اساساً معنادار نیست و می‌توان گفت میان تعداد شهر و جمعیت شهری با تعداد گروه‌ها در سیستم پلکانی رابطه‌ای وجود ندارد.

جدول ۶. بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف و شاپیروویک

Sig.	Shapiro-Wilk		Kolmogorov-Smirnova			
	df	Statistic	Sig.	df	Statistic	
۰/۱۲	۱۱	۰/۸۸۵	۰/۰۱۳	۱۱	۰/۲۹	تعداد شهر
۰/۰۰۰	۱۱	۰/۵۹۱	۰/۰۰۰	۱۱	۰/۳۵۴	جمعیت شهر
۰/۰۰۱	۱۱	۰/۷۱۱	۰/۰۰۲	۱۱	۰/۳۲۸	تعداد گروه

جدول ۷. میزان هم‌بستگی میان متغیرهای مورد بررسی براساس هم‌بستگی اسپیرمن

متغیر وابسته	متغیر مستقل	تعداد شهر	جمعیت شهری
تعداد گروه	هم‌بستگی	۰/۳۵۶	۰/۲۴۸
	معناداری	۰/۲۸۲	۰/۴۶۳

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی نظام پلکانی در سیستم شهری ایران بوده که برای این منظور سیستم مورد نظر در مقیاس ۱۰ استان کشور و مراکز استان‌ها مطالعه شده است. براین اساس شکاف جمعیتی که عامل اصلی شکل‌گیری نظام پلکانی است تقریباً در همه‌جا دیده می‌شود و نتیجه آن تأیید زمینه‌های پدیده نظام پلکانی در سیستم سلسله‌مراتب شهری ایران است. درحالی‌که نخست‌شهری به‌عنوان پدیده‌ای فراگیر (به‌جز استان مازندران) در این سیستم مشاهده می‌شود. در پاسخ به پرسش نخست که در آن بررسی وضعیت مناطق مختلف کشور از نظر سلسله‌مراتب پلکانی در مقیاس منطقه‌ای و ملی مورد نظر بوده است، در حالت کلی سیستم پلکانی در سلسله‌مراتب شهری در همه استان‌های مورد مطالعه کشور براساس شکاف جمعیتی دیده می‌شود. براین اساس شهرهایی در نمودارهای مربوط کنار یکدیگر قرار دارند که از شهرهای بالادست و پایین دست خود بریده‌اند و نوعی نظم درونی را نشان می‌دهند؛ از این رو می‌توان گفت نظام پلکانی، مشخصه‌ای فراگیر در سلسله‌مراتب شهری کشور به شمار می‌رود.

در پاسخ به پرسش دوم که در آن چیدمان فضایی شهرهای هم‌گروه روی زمین مورد توجه است، کنار هم قرارگیری شهرها عملاً در نمودارهای مربوط است و حالتی انتزاعی دارد. باید توجه داشت که نحوه قرارگیری شهرها روی زمین، یا به عبارت دیگر چیدمان فضایی آن‌ها اهمیت زیادی دارد؛ زیرا کنارهم‌بودن در نمودار همراه با چیدمان فضایی متناسب می‌تواند به نظمی ساختاری در سلسله‌مراتب شهری منجر شود.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، فرضیه کنار هم قرارگیری شهرهای هم‌گروه رد می‌شود. به عبارت دیگر، هرچند شهرها به دلایل ریاضی ناشی از محاسبات جمعیتی در نمودار مربوط کنار هم قرار می‌گیرند، در واقعیت و روی زمین فاصله زیادی از هم دارند و در میان آن‌ها شهرهایی درهم‌پیچیده از سایر گروه‌ها وجود دارد. این امر نظام پلکانی را تنها به شکلی برآمده از تقسیم‌بندی‌های ریاضی‌گونه تبدیل می‌کند و جایگاهی در نظام تحلیل جغرافیایی به‌دست نمی‌آورد؛ از این رو نمی‌توان ساختار و سازمان فضایی مؤثر بر شهرها را استخراج، و آثار این ساختار و سازمان را در ابعاد مختلف مطالعات شهری تحلیل کرد. با توجه به پرسش دوم، ارتباط درونی شهرها با یکدیگر در سیستم پلکانی شهری به‌ندرت جنبه فضایی می‌یابد؛ از این رو نمی‌توان هم‌گروه‌بودن شهرها را روی زمین جست‌وجو کرد. نکته مهم در بررسی این امر، جهت تقریباً یکسان گروه‌های شهری در هر یک استان‌هاست؛ یعنی در بعد منطقه‌ای هرچند توزیع پراکنده الگو غالب است، در هر منطقه (استان) جهت توزیع تقریباً یکسانی دیده می‌شود. هرمزگان، مازندران، کرمانشاه، یزد، خراسان، سیستان و بلوچستان و تهران از جمله استان‌هایی هستند که به‌طور ضعیفی در برخی از گروه‌ها جهت توزیع متفاوتی با کل استان دارند. در این میان استان‌های چهارمحال و بختیاری و خوزستان هم‌جهت‌ترین گروه‌های شهری در سیستم

پلکانی هستند. شاید بتوان شکل استان چهارمحال و بختیاری را دلیلی برای همگرایی شهرهای هم‌گروه آن دانست، اما این امر درباره استان خوزستان صدق نمی‌کند؛ زیرا پهنه سرزمینی این استان، امکان توزیع‌های متفاوتی را برای شهرها فراهم کرده است. با وجود این، گروه‌های شهری از توزیع هم‌جهتی برخوردار هستند.

در پرسش سوم، ارتباط میان متغیرهای تعداد شهرها، جمعیت شهری و تعداد گروه‌ها در نظام پلکانی مطرح بوده است. بررسی این نظام نشان می‌دهد که متغیرهایی از قبیل تعداد شهر، جمعیت شهری و تعداد گروه‌ها ممکن است در شکل‌گیری این نظام تأثیرگذار باشد؛ یعنی می‌توان ادعا کرد که هرچه تعداد شهرها در نظام سلسله‌مراتبی بیشتر باشد، تعداد گروه‌های بیشتری به‌صورت نظام پلکانی به‌وجود خواهد آمد. از سوی دیگر، هرچه جمعیت شهری یک منطقه بیشتر باشد، تعداد گروه‌ها نیز بیشتر است. در این صورت تعداد شهر و جمعیت شهری به‌عنوان متغیرهای مستقل، و تعداد گروه به‌عنوان متغیر وابسته خواهند بود. از آنجا که جامعه نمونه از نظر تعداد شهر، جمعیت شهری و گروه‌های شهری با یکدیگر تفاوت دارند، می‌توان به تحلیل این ارتباط پرداخت. بررسی‌ها نشان می‌دهد میان تعداد شهر و جمعیت شهری با تعداد گروه‌ها در سیستم پلکانی رابطه‌ای وجود ندارد و برای بروز این پدیده در نظام شهری کشور، باید به دنبال دلایل مهم دیگری بود تا این نظم درونی در سلسله‌مراتب شهری که به‌صورت پلکانی نمایان می‌شود، توجیه شود.

با توجه به آنچه بیان شد، در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که نخست‌شهری پدیده‌ای غالب در نظام شهری ایران است که در سطوح ضعیف، متوسط و قوی دسته‌بندی می‌شود و با توجه به شرایط متفاوت مناطق فوق، نمودهای گوناگونی می‌یابد. در کنار حاکمیت نخست‌شهری در سلسله‌مراتب شهری کشور، نظام غالب دیگری درون سلسله‌مراتب شهری مشاهده می‌شود که طی آن، شهرها به‌صورت گروهی در کنار یکدیگر از شهرهای بالادست و پایین‌دست خود بریده‌اند و به سلسله‌مراتب محلی نسبتاً پذیرفته‌ای نزدیک شده‌اند که می‌توان آن را سلسله‌مراتب پلکانی نظام شهری دانست. البته کنارهم‌بودن شهرها در این نظام شهری، تجسم فضایی نیافته است و شهرهای هم‌گروه در بستر جغرافیایی منطقه در کنار یکدیگر قرار نگرفته‌اند. این نظام در سلسله‌مراتب شهری تفاوت‌های فراوانی در دو مقیاس ملی و منطقه‌ای دارد که شناسایی عامل یا عوامل شکل‌گیری آن بسیار مهم است.

متغیرهایی از قبیل تعداد شهر در یک منطقه، جمعیت شهری آن منطقه و ضریب نخست‌شهری آن شاید در شکل‌گیری این نظام نقش داشته باشند، اما عوامل کلیدی تأثیرگذاری محسوب نمی‌شوند. چه‌بسا مناطقی با تعداد شهر و جمعیت شهری بیشتر و ضریب نخست‌شهری بالاتر، تعداد گروه کمتری داشته باشند یا برعکس. کشف عوامل اصلی تأثیرگذار در این زمینه، به پژوهش‌های شهری عمیق نیاز دارد تا بتوان به زوایای جدیدی از این موضوع دست یافت.

منابع

- آقائی‌زاده، اسماعیل و همکاران، ۱۳۹۴، «بررسی تحولات و الگوی سلسله‌مراتب شهری در گیلان»، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۳۹، صص ۱۲۷-۱۴۶.
- بسطامی‌نیا، امیر، صفائی پور، مسعود، ملکی، سعید و امیدپور، کوروش، ۱۳۹۴، «سیر تحولات سلسله مراتب شهری در استان خوزستان طی دهه‌های (۸۵-۱۳۳۵)»، فصلنامه آمایش محیط، سال دهم، شماره ۳۶، صص ۶-۳۵.
- حیدری، جهانگیر، ۱۳۹۴، «بررسی سلسله مراتب شهری استان بوشهر با تاکید بر نقش منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس جنوبی در دوره اخیر، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ششم، شماره ۲۴، صص ۱۲۹-۱۵۲.
- رهنمایی، محمدتقی، منوچهری، ایوب و ابراهیم احدپور، ۱۳۹۰، «سیر تحولات نخست‌شهری و نظام شهری منطقه آذربایجان (۱۳۳۵-۱۳۸۵)»، فصلنامه آمایش سرزمین، سال سوم، شماره پنجم، صص ۵-۲۳.
- سیف‌الدینی، فرانک، منصوریان، حسن، پوراحمد، احمد و درویش زاده، روشنگر، ۱۳۹۲، پویایی فضایی- زمانی نظام شهری ایران (۱۳۹۰-۱۳۳۵)، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه ریزی شهری، سال اول، شماره ۱، صص ۲۱-۴۲.
- عسگری، علی، ۱۳۹۰، تحلیل‌های آماری فضایی با ARCGIS چاپ اول، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری، تهران.
- عظیمی، ناصر، ۱۳۸۱، پویایی شهرنشینی و مبانی نظام شهری، انتشارات نیکا، مشهد.
- عظیمی، ناصر، مولایی، نصرا...، بقایی، حکمت و حسینی امینی، حسن، ۱۳۸۹، «تحول نظام شهری سنتی منطقه مرکزی گیلان به نظام شهری روزانه (DUS)»، مجله چشم انداز جغرافیایی، سال چهارم، شماره ۱۰، صص ۱۱-۳۶.
- کلانتری، محسن و سمیه قزلباش، ۱۳۸۸، «شناسایی کانون‌های جرم‌خیز شهری با استفاده از مدل‌های آماری گرافیک مینا و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی GIS، مورد مطالعه: سرقت در شهر زنجان»، فصلنامه مطالعات پیشگیری از جرم، سال چهارم، شماره ۱۱، صص ۷۷-۹۱.
- مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- نظریان، اصغر، ۱۳۸۸، پویایی نظام شهری در ایران، انتشارات مبتکران، تهران.
- Aghaeizadeh, E. et al., 2015, *Review the Urban Changes and Hierarchical Patterns in Gilan Urban System*, Geography and Development Iranian Journal, Vol. 13, No. 39, PP. 127-146. Doi: 10.22111/Gdij.2015.2009. (In Persian)
- Andersson, C. et al., 2005, *A Spatial Network Explanation for A Hierarchy of Urban Power Laws*, Physica A, Vol. 345, No. 1-2, PP. 227-244.
- Anthony, R. M., 2014, *Bringing Up the Past: Political Experience and the Distribution of Urban Populations*, Cities, Vol. 37, PP. 33-46.
- Asgari, A., 2011, *Spatial Statistical Analysis with ARCGIS*, (First Ed), Tehran Municipality Information and Communication Technology Organization, Tehran. (In Persian)
- Azimi, N., 2002, *Dynamics of Urbanization and Principles of Urban System*, Nika, Mashhad (In Persian)
- Azimi, N. et al., 2010, *The Transformation of Traditional Urban System to Daily Urban System (DUS) in Guilan Central Region*, Journal of Studies of Human Settlements Planning (JSHSP), Vol. 5, No. 10, PP. 11-36. (In Persian)

- Bastaminia, A. et al., 2017, *The Trend of Urban Hierarchy Development in Khuzestan Province: A Five Decades Analysis (1956-2006)*, Scientific Journal Management System, Vol. 10, No. 36, PP. 47-68. (In Persian)
- Beguin, H., 1979, *Urban Hierarchy and the Rank-Size Distribution*, Geographical Analysis, Vol. 11, No. 2, PP. 149-164.
- Berry B. J. L., 1964, *Cities As Systems Within Systems of Cities*, Papers of the Regional Science Association, Vol. 13, No. 1, PP. 147-163.
- Brakman, S., Garretsen, H., Van Marrewijk, C., & Van Den Berg, M., 1999, The return of Zipf: towards a further understanding of the rank-size distribution. *Journal of Regional Science*, 39(1), 183-213.
- Chen, Y., & Zhou, Y., 2004, Multi-fractal measures of city-size distributions based on the three-parameter Zipf model. *Chaos, Solitons & Fractals*, 22(4), 793-805.
- Drennan R. D., and Peterson C. E., 2004, *Comparing Archaeological Settlement Systems with Rank-Size Graphs: A Measure of Shape and Statistical Confidence*, Journal of Archaeological Science, Vol. 31, No. 5, PP. 533-549.
- Faraji, S. J. et al., 2016, *Urban Primacy in Urban System of Developing Countries*, its Causes and Consequences, Europe, Vol. 65, No. 22, PP. 34-45.
- Guérin-Pace, F., 1995, Rank-size distribution and the process of urban growth. *Urban Studies*, 32(3), 551-562.
- Heidari, J. (2014). A survey of the urban hierarchy in Bushehr province Emphasis on the role of Pars Special Economic Energy Zone. *Urban Regional Studies and Research*, 6(24), 129-152.
- Heidari, J., 2014, *A Survey of the Urban Hierarchy in Bushehr Province Emphasis on the Role of Pars Special Economic Energy Zone*, Urban Regional Studies and Research, Vol. 6, No. 24, PP. 129-152. (In Persian)
- Kalantari, M., and Qezebash, S., 2009, *Identification of Urban Crime Centers Using Statistical Models of Basic Graphics and Geographic Information Systems (GIS), Case Study: Theft in Zanjan*, Crime Prevention Studies, Vol. 4, No. 11, PP. 77-91. (In Persian)
- Konishi Y., and Nishiyama, Y., 2009, *Hypothesis Testing in Rank-Size Rule Regression, Athematics and Computers in Simulation*, Vol. 79, No. 9, PP. 2869-2878.
- Nazarian, Asghar., 2009, *Dynamics of Urban System in Iran; First Edition; Mobtakeran, Tehran. (In Persian)*
- Pumain, D., 2006, *Alternative Explanations of Hierarchical Differentiation in Urban Systems Hierarchy in Natural and Social Sciences* (PP. 169-222): Springer.
- Rahnamaee, M., Manouchehri, A., and EbrahimPoor, A., 2011, *Evolution of Urban Primacy and Regional Urban System Of Azerbaijan, 1335-1385*, Town and Country Planning, Vol. 3, No. 5, PP. 5-31.
- Seifoldini, F. et al., 2013, *Spatial- Temporal Dynamics of Iran's Urban System (1956-2011)*, Geographical Urban Planning Research (GUPR), Vol. 1, No. 1, PP. 21-42. Doi: 10.22059/Jurbangeo.2013.50550. (In Persian)
- Statistical Center of Iran, 2016, *Population and Housing Census*, Tehran: Center for Statistics of Iran.
- Zipf, G. K., 1949, *National Unity and Disunity, Bloomington, Ind., 1941*, Martin J. Beckmann Cowles Foundation for Research in Economics Yale University.