

پویایی فضایی - زمانی نظام شهری ایران (۱۳۹۰-۱۳۳۵)

فرانک سیف‌الدینی - استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران
حسین منصوریان* - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران، ایران
احمد پوراحمد - استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران
روشنک درویش‌زاده - استادیار سنجش از دور دانشگاه تهران، ایران

تأیید مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۲

پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۷/۵

چکیده

در این مقاله پویایی فضایی - زمانی نظام شهری ایران در دوره زمانی ۹۰-۱۳۳۵ بررسی می‌شود. نمونه تحت مطالعه شهرهای دارای جمعیت بالاتر از ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۳۹۰ است. شاخص تحرک رتبه برای سنجش تغییر رتبه شهرها در سلسله‌مراتب شهری ایران استفاده شد. از تکنیک‌های پیشرفته تحلیل فضایی شامل شاخص $Getis - Ord G_i^*$ و نمودار پراکندگی موران برای بررسی الگوها و تفاوت‌های منطقه‌ای و تغییر رتبه شهرها در سلسله‌مراتب شهری ایران استفاده شد. نتایج مطالعه، تغییرات شدید فضایی - زمانی و شکل‌گیری وضعیت مرکز - پیرامون را در نظام شهری در حال تغییر ایران نشان می‌دهد. به‌طور کلی، در دوره ۵۵ ساله ۹۰-۱۳۳۵ شاهد شکل‌گیری وضعیت مرکز- پیرامون در سلسله‌مراتب شهری ایران بوده‌ایم که در آن کلان‌شهر تهران و شهرهای پیرامون آن خوشه‌ای از شهرهای با $Z - SCORE$ مثبت را شکل داده‌اند. درحالی‌که دیگر شهرهای کشور همواره و به‌تناوب دارای ارزش شاخص تحرک رتبه منفی و به عبارت ساده‌تر، نزول در سلسله‌مراتب شهری ایران بوده‌اند. علاوه بر این، نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که جابه‌جایی فضایی - زمانی برتری شهری در ایران به‌شدت در ارتباط با فاکتورهای سیاسی و اقتصادی است.

کلیدواژه‌ها: ایران، شاخص تحرک رتبه، شاخص $Getis - Ord G_i^*$ ، نظام شهری، نمودار پراکندگی موران.

* E- mail: H.Mansourian59@ut.ac.ir

نویسنده مسئول:

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری حسین منصوریان با عنوان «تبیین الگوهای رشد شهری در منطقه کلان‌شهری تهران» است که با راهنمایی دکتر سیف‌الدینی در دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران در حال انجام است.

۱. مقدمه

از انقلاب صنعتی در اواخر قرن ۱۸، جمعیت جهان به‌طور نمایی با سرعت حیرت‌انگیزی افزایش یافت؛ به‌طوری‌که از یک میلیارد نفر در سال ۱۸۳۰ به بیش از هفت میلیارد نفر در سال ۲۰۱۳ رسیده است. از طرف دیگر، جمعیت شهری جهان بسیار سریع‌تر از جمعیت روستایی افزایش یافت و از ۱۴ درصد در ۱۹۰۰ به ۴۷ درصد در ۲۰۰۵ رسید و تا سال ۲۰۳۰ به ۶۱ درصد خواهد رسید. در اصل رشد جمعیت روستایی متوقف شده و انتظار می‌رود که همه رشد آتی جمعیت در نواحی شهری و به‌ویژه نواحی شهری کشورهای در حال توسعه رخ دهد (Wu et al., 2010: 2).

اگرچه شهرنشینی پدیده‌ای جهانی است، این پدیده به‌طور چشمگیری در ایران پویاست، به‌طوری‌که رشد شهری بی‌سابقه‌ای در پنج دهه اخیر در ایران روی داده است. طی ۵۵ سال گذشته، نسبت شهرنشینی در ایران از ۳۱ درصد در سال ۱۳۳۵، به بیش از ۷۱ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. به موازات رشد شتابان میزان شهرنشینی، تعداد شهرها نیز از ۱۹۹ شهر در سال ۱۳۳۵ به ۱۱۳۹ شهر در سال ۱۳۹۰ رسیده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). در واقع، شهرنشینی در ایران طی چند دهه اخیر، همانند دیگر کشورهای در حال توسعه رو به افزایش بوده و مرکز ثقل جمعیت کشور به‌طور کنترل‌ناپذیری از روستاها به شهرها انتقال یافته است. با وجود رشد شتابان میزان شهرنشینی و تعداد شهرها در ۵۵ سال گذشته، نرخ رشد شهرها همواره یکسان نبوده و تفاوت در نرخ رشد شهرها، سلسله‌مراتب شهری ایران را دچار تغییرات اساسی کرده است. برخی شهرها تحت تأثیر عوامل مختلف اقتصادی، سیاسی و محیطی توانسته‌اند، جایگاه خود را در نظام شهری ایران ارتقا دهند؛ در حالی که برخی دیگر از شهرها، جایگاه خود را در سلسله‌مراتب شهری ایران از دست داده‌اند. به دنبال یافتن راه‌حلی برای جلوگیری از ناموزونی نظام شهری و مشکلات ناشی از آن، مطالعه در شبکه شهری، نظام سلسله‌مراتبی، نوع عملکردها و نقش آنها ضرورت پیدا می‌کند.

بررسی پویایی فضایی - زمانی سلسله‌مراتب شهری ایران در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۳۵ هدف اصلی این مقاله است. رشد جمعیت شهرها همواره منجر به ارتقای جایگاه آنها در سلسله‌مراتب شهری نخواهد شد. برخی شهرها با وجود رشد جمعیت، در سلسله‌مراتب شهری سیر نزولی دارند. بنابراین، استفاده از عامل جمعیت نمی‌تواند شاخص مناسبی برای بررسی تغییرات جایگاه شهرها در سلسله‌مراتب شهری باشد. در این مطالعه از شاخص تحرک رتبه، برای بررسی تغییرات رتبه شهرها در سلسله‌مراتب شهری ایران استفاده شده است. شاخص تحرک رتبه، تغییر رتبه شهرها را در یک نظام شهری، در دو مقطع زمانی بررسی می‌کند. بنابراین، شاخص تحرک رتبه می‌تواند پویایی رتبه‌های شهری را در ارتباط با تغییرات جمعیت بررسی کند. برای رسیدن به هدف اصلی تحقیق، شاخص تحرک رتبه برای ۸۴ نقطه شهری از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ محاسبه شد. سپس، پویایی فضایی - زمانی این شاخص با استفاده از تکنیک‌های تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی بررسی شده است. تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها برای توصیف و نمایش توزیع‌های مکانی، شناسایی بی‌قاعدگی‌های مکانی، کشف الگوهای ارتباط مکانی، خوشه‌های مکانی و اشاره به رژیم‌های مکانی یا دیگر شکل‌های ناهمگنی مکانی است (Anselin et al., 2007: 290). نتایج حاصل از این مطالعه بستر لازم را برای آشکارسازی الگوها و تفاوت‌های منطقه‌ای در نظام شهری ایران در طول زمان فراهم خواهد آورد.

۲. مبانی نظری و ادبیات تحقیق

۲.۱. سلسله مراتب و شبکه شهری

افزایش آگاهی درباره شهر مورد مطالعه در موقعیت وسیع تر از خود شهر را ضروری می کند. این نیاز در برنامه ریزی و جغرافیا در دهه های ۱۹۶۰ به شکل گیری دیدگاه معروف «نظام های شهری» منجر شد. با استفاده از این دیدگاه، مجموعه شهرها در قالب نظام ها تعریف می شوند، آشکارا وابستگی متقابل شهرها به رشد شهرها، مناطق و کشورهای دیگر در نظر گرفته می شود و نحوه تأثیر چنین پیوندهایی بر رشد و توسعه شهرها ملاحظه می شوند. ویژگی اصلی دیدگاه نظام شهرها که در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ مطرح شد و در آغاز دهه ۱۹۸۰ رشد کرد، بررسی نظریات، قوانین و قواعدی است که الگوها را (رشد، توزیع جمعیت، مکان های مرکزی، تراکم و غیره) در مجموعه های شهرها توصیف می کنند (یزدانی، ۱۳۸۵: ۴۵).

روابط میان شهرها در بسیاری از موارد و به طور خاص در مطالعات نظام های شهری بر حسب سلسله مراتب تعریف شده است. ایده سلسله مراتبی، ریشه های خود را در نظریه مکان مرکزی می یابد که برای دهه های بسیار در قرن گذشته بر تفکر دانشگاهی درباره سازمان فضایی نظام های شهری حاکم بود. از زمان انتشار آثار اولیه کریستالر (۱۹۳۳) و لوش (۱۹۴۴) درباره اندازه و فاصله شهرها، ماهیت این نظریه بر حسب روابط درون شهری همان طور باقی مانده است. اولاً، نظریه بر وجود روابط سلسله مراتبی یک سوپیه میان طبقات مختلف مکان های مرکزی تأکید می کند که به طور سلسله مراتبی مرتب شده اند. «یک سوپیه» بدان معناست که طبقه پایین تر مکان های مرکزی، برای تدارک کارکردهای شهری تخصصی تر، وابسته به طبقات بالاتر مکان های مرکزی است. ثانیاً، پیش فرض نظریه این است که روابط افقی میان شهرها در یک طبقه یکسان (از یک اندازه یکسان) وجود نخواهد داشت، زیرا این شهرها تسهیلات و خدمات یکسانی را فراهم می کنند (Meijers, 2007: 8).

از اوایل دهه ۱۹۹۰، برخی محققان گام های اولیه را برای توسعه مدلی جدید از سازمان فضایی برداشتند که به طور کلی مدل شبکه ای نامیده شد (ببینید: Camagni, 1993; Batten, 1995; Van der Knaap et al., 2004). این مدل در واقع نقطه مقابل مدل مکان مرکزی است، در حالی که نظام مکان مرکزی بر مرکزیت، وابستگی به اندازه، گرایش به سمت نخستینگی، تسلط جریان های یک سوپیه، تعداد ثابت مقیاس های فضایی، کارکردهای اقتصادی برخاسته و مرتبط با مقیاس و توزیع سرزمینی یکنواخت جمعیت شهری تأکید می کند. در طرف مقابل، مدل شبکه ای بر وابستگی به گره ها، خنثی بودن اندازه، گرایش به سمت مکمل بودن، جریان های دوسویه، مقیاس یکسان و توزیع سرزمینی ناهمگن جمعیت شهری تأکید می کند. بر حسب روابط بین شهری، مدل شبکه ای علاوه بر روابط سلسله مراتبی از نوع عمودی، بر وجود روابط افقی میان شهرهای با اندازه تقریباً مشابه، با ماهیت مکملی و برخاسته از تقسیم کارکردها میان شهرها تأکید دارد. باین حال، محققان پیوند مداوم میان دو مدل را در مقابل جایگزینی مدل مکان مرکزی با مدل شبکه ای توصیه کرده اند. در حالی که مدل مکان مرکزی برای اقتصادهای صنعتی مناسب تر به نظر می رسد، مدل شبکه ای برای اقتصادهایی کاربردی تر است که خدمات بخش غالب اقتصاد است. به طور کلی، مدل شبکه ای برای خوشه های منطقه ای از شهرهای با اندازه های تقریباً یکسان، کاربرد بیشتری دارد (Meijers, 2007: 9).

یکی از مشهورترین ابزارهای کاربردی برای مطالعه سلسله‌مراتب شهری، قاعده زیپف است. در این قاعده فرض می‌شود که اندازه جمعیت یک شهر و رتبه آن دارای ارتباط نزدیکی با هم است و توزیع رتبه-اندازه شهرها با استفاده از توزیع لگاریتمی نرمال نمایش داده می‌شود. قاعده زیپف به‌طور گسترده‌ای برای تحلیل سلسله‌مراتب شهری در بسیاری از کشورها به کار رفته است (ببینید: Xu & Harriss, 2010; Ye & Xie, 2011; Bettencourt & Lobo & West, 2008; Duranton, 2006; Ioannides & Overman, 2003; Soo, 2002; Chen and Greene, 2012). در این راستا، به منظور بررسی تغییرات رتبه شهرها در نظام شهری، روش‌های مختلفی از قبیل زنجیره مارکف و شاخص تحرک رتبه پیشنهاد شده و به کار گرفته شده است.

۲.۲. شهرنشینی و سلسله‌مراتب شهری ایران

در فرایند توسعه شهری ایران و به تبع آن در مکان‌یابی، احداث و رشد شهرها همانند دیگر نقاط جهان، عوامل مختلف محیطی، جغرافیایی، نظامی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فناوری تأثیرگذار بوده‌اند. میزان تأثیرگذاری هر یک از این عوامل در هر دوره‌ای متفاوت است. تا قبل از دوره پهلوی و ورود تجددگرایی و مدرنیسم به ایران، به علت تسلط بیشتر محیط بر انسان، همچنین ملاحظات دفاعی، عوامل محیطی و دفاعی نقش تعیین‌کننده‌تری در توزیع فضایی و ساخت شهرها داشته‌اند؛ از این رو، عموماً شهرها در نقاطی به وجود می‌آمدند که یا پس‌کرانه کشاورزی وسیعی داشتند، یا از نظر امنیتی برای ژئوپولیتیک ملی کشور اهمیت داشتند، یا اینکه مقری برای استقرار نظام دیوانسالاری جدید به شمار می‌آمدند. اما به تدریج با توسعه فناوری و فراهم آمدن امکان استفاده از تجهیزات فنی، نقش عوامل محیطی و دفاعی در مکان‌یابی و رشد شهرها تا حدود بسیاری کاهش یافت و جای آن را عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فناوری گرفت. تأثیر این عوامل بر شهرهای ایران که از دوره رضاشاه شروع شد و تا به امروز ادامه دارد، سبب تغییر در نظام سلسله‌مراتبی شهرها، تعداد شهرها و روند شهرنشینی در کشور شده است؛ به طوری که امروزه جغرافیای شهری ایران از نظر نظام فضایی شهرها به شدت دگرگون گشته و منظر جدیدی به وجود آورده است (ره‌نمایی و شاه‌حسینی، ۱۳۸۶: ۲۲۰).

تا سال ۱۳۳۵ به دلیل حاکم بودن نوعی توسعه درون‌زا و پایدار، نظام شهری ایران از همگونی نسبی برخوردار بود. از این زمان به بعد، با تغییر بنیان اقتصاد شهرنشینی از اقتصاد کشاورزی به درآمدهای نفتی، دخالت دولت در برنامه‌ریزی اقتصادی به نفع شهرها و انجام اصلاحات ارضی و فروپاشی روابط سنتی تولید، شهرنشینی روند شتابانی به خود گرفت. تحول ناگهانی در رشد جمعیت شهری ایران از سال ۱۳۴۰ آغاز شد و این روند به دنبال اصلاحات ارضی شدت یافت (نظریان، ۱۳۸۸: ۱۵۱).

در دهه ۴۵-۱۳۳۵ جمعیت شهری ایران تقریباً دو برابر شد، تعداد شهرها از ۱۹۹ به ۲۷۲ شهر رسید و میزان شهرنشینی با رشد سالیانه ۴/۹ درصدی از ۳۱/۴ به ۳۹ درصد جمعیت کشور افزایش یافت. رشد انفجاری جمعیت شهرنشین و رشد شتابان واقعی آن بعد از سال‌های ۱۳۴۵ آغاز گردید که بازتاب واقعی اصلاحات ارضی و

سرمایه‌گذاری‌های ملی و رشد سریع سرمایه‌گذاری‌ها در شهرها بود. این روند منجر به فروپاشی کامل نظام‌های تولید ماقبل سرمایه‌داری به همراه تکمیل و توسعه مناسبات جدید در شهرها شد و باعث تشدید جریان‌ات مهاجرتی گردید (همان، ۱۳۸۸: ۱۵۱). در این دوره زمانی سهم جمعیت تهران نسبت به کل جمعیت شهری کشور از ۲۵/۲ درصد در سال ۱۳۳۵ به ۲۷/۸ درصد در سال ۱۳۴۵ افزایش می‌یابد. شهرهای بزرگ و متوسط هم به لحاظ تعداد و هم به لحاظ اندازه افزایش چشمگیری داشتند، به طوری که شهرهای ۱۰۰ تا ۵۰۰ هزار نفر بیش از ۳۰ درصد جمعیت شهری کشور را در خود جای دادند. در این دوره، شهرهای کوچک با وجود افزایش در تعداد، با کاهش سهم در جمعیت شهری کشور مواجه بودند.

در سال ۱۳۵۵ تعداد شهرهای ایران به ۳۷۳ رسید. افزایش مطلق تعداد شهرها در دوره زمانی ۵۵-۱۳۴۵ برابر ۱۰۱ شهر و نرخ رشد تعداد شهرها ۳۷/۱ درصد بوده است. افزایش سهم تهران از جمعیت شهری کشور، افزایش تعداد و سهم جمعیتی شهرهای بزرگ و میانی، افزایش تعداد شهرهای کوچک و کاهش سهم آنها از جمعیت شهری کشور و ظهور سه شهر با جمعیت بیش از ۵۰۰ هزار نفر (به جز تهران) را می‌توان مهم‌ترین ویژگی‌های نظام شهری ایران در این دوره دانست.

در دهه ۶۵-۱۳۵۵ تحولات عمده‌ای از قبیل شکل‌گیری انقلاب اسلامی، بروز جنگ تحمیلی و مهاجرت از مناطق جنگی به دیگر شهرهای کشور و رشد شتابان جمعیت کشور، نظام سلسله‌مراتب شهری ایران را دچار تغییرات عمده‌ای کرد. در پایان این دهه، میزان شهرنشینی با رشد سالیانه ۵/۴ درصدی از ۴۷ به ۵۴/۳ درصد جمعیت کشور رسید و تعداد شهرهای کشور نیز با افزایش چشمگیری به ۴۹۶ شهر افزایش یافت. افزایش تعداد و اندازه شهرهای بزرگ، افزایش تعداد شهرهای کوچک و ثبات نسبی سهم جمعیتی شهرهای متوسط با وجود افزایش تعداد آنها، ویژگی‌های عمده نظام شهری ایران در این دوره است.

در دهه ۷۵-۱۳۶۵ نرخ رشد سالیانه جمعیت شهری با کاهش چشمگیری به ۳/۱ درصد رسید. با این حال، میزان شهرنشینی از ۵۴/۳ در سال ۱۳۶۵ به ۶۱/۳ درصد در سال ۱۳۷۵ افزایش یافت و تعداد شهرها نیز به ۶۱۲ شهر رسید. کاهش نسبت جمعیت شهرهای کوچک نسبت به جمعیت دیگر شهرها با وجود افزایش سریع تعداد آنها و استقرار بیشتر جمعیت در هشت شهر بزرگ کشور، ویژگی‌های عمده نظام شهری ایران در این دوره است. در این دوره، جمعیت وارد شده به استان تهران عمدتاً در روستاهای آن مستقر شدند؛ زیرا عواملی چون گرانی زمین و مسکن در شهر تهران و توزیع فعالیت‌ها و خدمات در سطح استان، مهاجران را جذب روستاهای اطراف آن کرد. بدین ترتیب، بزرگ‌ترین شهرهای استان تهران پس از تهران و کرج، یعنی اسلام‌شهر، قدس و قرچک و پاکدشت روستاهایی شکل گرفتند که به‌طور غیررسمی جمعیت‌پذیر و به‌اجبار به شهر تبدیل شدند. گذشته از وضعیت خارج از کنترل و نابه‌سامان نحوه مکان‌یابی جمعیت در منطقه شهری تهران و چند شهر بزرگ دیگر، با توجه به اجرای سیاست‌های تمرکززدایی و توزیع امکانات در سطح کشور، توزیع جمعیت شهری به حد متعادل‌تری رسیده است، چنان‌که توزیع شهرها بر حسب جمعیت که در سال ۱۳۳۵ نسبت به خط برابری کامل بر اساس منحنی لورنز فاصله زیادی داشت و اوج آن در سال ۱۳۶۵ مشاهده می‌شود. در سال ۱۳۷۵ ضریب جینی کاهش یافت که نشان‌دهنده روند منطقی توزیع شهرهای کشور است (رهنمایی و پروانه، ۱۳۸۶: ۲۲۹-۲۳۰).

در سال ۱۳۸۵ تعداد شهرهای کشور با افزایش چشمگیری به ۱۰۱۲ شهر رسید؛ در واقع، در دوره زمانی ۸۵-۱۳۷۵

تعداد ۴۰۴ شهر به نظام شهری ایران افزوده شد که نرخ رشد بی‌سابقه ۶۶ درصدی را در تعداد شهرها نشان می‌دهد. سهم جمعیتی شهر تهران از جمعیت شهری کشور با ادامه روند نزولی خود از ۱۸/۳۶ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۱۶/۶ درصد در سال ۱۳۸۵ کاهش یافت. اضافه شدن چهار شهر به جمع شهرهای بالاتر از ۵۰۰ هزار نفر، ثبات نسبی در تعداد و جمعیت شهرهای میانی و افزایش شدید تعداد شهرهای کوچک و افزایش نسبی سهم جمعیتی آنها از ۱۰/۷۸ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۱۲/۳ درصد در سال ۱۳۸۵ خصوصیات بارز نظام شهری ایران در این دوره است. در پنج ساله ۹۰-۱۳۸۵ میزان شهرنشینی با نرخ رشد سالانه ۲/۱۴ درصدی از ۶۹/۶ به ۷۱/۴ درصد رسیده است. تعداد شهرهای کشور نیز به ۱۱۳۹ شهر افزایش یافته است (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۰).

تاکنون مطالعات زیادی درباره شهرنشینی، فرایند شکل‌گیری، رشد شهرها و سلسله‌مراتب شهری در ایران انجام گرفته است. تقوایی (۱۳۷۹) از مدل مرتبه-اندازه برای ارزیابی و تعادل‌بخشی نظام شبکه شهری ایران در سال ۱۳۷۵ استفاده کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در تمام سطوح شبکه شهری و به‌ویژه در بالاترین (کلان شهرها) و پایین‌ترین سطح (شهرهای بسیار کوچک) ناهماهنگی وجود دارد و تعداد محدودی از شهرهای کشور از نظر میزان جمعیت با حد مطلوب کمترین اختلاف را دارد.

رخشانی‌نسب و ضرابی (۱۳۸۹) روند تحولات سلسله‌مراتب شهری ایران را طی سال‌های ۸۵-۱۳۶۵ تحلیل کرده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد طی دوره تحت مطالعه، شهرهای تهران، مشهد، اصفهان، تبریز و قم در نظام شهری کشور از مرتبه ثابتی برخوردار بوده و شهر کرج به دلیل جذب سرریز جمعیتی تهران از رتبه ۱۳ در سال ۱۳۶۵ به رتبه ۵ در سال ۱۳۸۵ صعود کرده است. علاوه بر این، سلسله‌مراتب شهری کشور از حالت نیمه‌متعادل در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵، به حالت بحرانی در سال ۱۳۸۵ سوق پیدا کرده است. نویسندگان مقاله، فراهم نمودن تسهیلات اقتصادی و اجتماعی در شهرهای کوچک و متوسط را راه‌حل مناسبی برای بهینه‌سازی سلسله‌مراتب شهری ایران می‌دانند.

زنگی‌آبادی و صابری (۱۳۸۹) ساختار سلسله‌مراتب شهری ایران را در دوره زمانی ۸۵-۱۳۷۵ بررسی و تحلیل کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با وجود افزایش بی‌رویه تعداد روستا-شهرها (شهرهای زیر ۱۰ هزار نفر) در کل نظام شهری، ضریب آنتروپی از ۰/۷۹ در سال ۱۳۷۵ به ۰/۷۵ در سال ۱۳۸۵ رسیده که نشان‌دهنده تمرکز بیشتر در نظام شهری است. ضریب جینی از ۰/۷۶ در سال ۱۳۷۵ به ۰/۸۱ در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته که بیانگر آن است که نظام شهری ایران اندکی به سوی عدم تعادل میل کرده است. شهر تهران به دلیل مرکزیت سیاسی، اداری و مالی، همچنان به عنوان نخست‌شهر برتر در نظام شبکه شهری ایران قرار دارد. بر اساس قانون رتبه-اندازه، شهر تهران ۳/۲ برابر شهر دوم یعنی مشهد جمعیت دارد که نسبت به سال ۱۳۷۵ حدود ۰/۰۳ تعدیل یافته است. همچنین، شاخص تمرکز شهری بر مبنای چهار شهر اول از ۰/۶۱ به ۰/۵۹ کاهش پیدا کرده است.

فروودی و دیگران (۱۳۸۸) روند تغییرات نظام شهری ایران را طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ و تأثیر سیاست‌های اعمال شده برای به تعادل رساندن آن را با استفاده از روش‌ها و مدل‌های مختلفی نظیر شاخص‌های نخست شهری، تمرکز و تعادل بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد عدم تعادل و توازن در توزیع فضایی جمعیت و فعالیت در نظام شهری کشور از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۵۵ افزایش یافته است؛ اما از سال ۱۳۵۵ تا کنون به‌رغم وجود سطحی از نابرابری، به سمت توزیع متناسب‌تر و متعادل‌تری در حرکت بوده است.

طی مطالعات فراوانی سلسله‌مراتب شهری در استان‌های مختلف بررسی شده است که می‌توان مطالعات امان‌پور و دیگران (۱۳۹۰) در استان خوزستان، ضرابی و درکی (۱۳۸۹) در استان کرمان، قالیبافان و میکائیکی (۱۳۸۰) در استان خراسان را نام برد. با این حال، کمبود مطالعاتی که در آن پویایی فضایی- زمانی سلسله‌مراتب شهری ایران را در دوره‌ای طولانی و با استفاده از شاخص جدیدی بررسی شده باشد، به شدت احساس می‌شود.

۳. روش‌شناسی

۳.۱. داده

داده‌های به‌کاررفته در تحقیق حاضر، جمعیت نقاط شهری بالای ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۳۹۰ است. استفاده از شهرهایی که مراحل اولیه رشد شهری را سپری کرده و به مرحله نسبتاً باثباتی از شهرنشینی و رشد شهری رسیده باشند، دلیل انتخاب شهرهای بالای ۱۰۰ هزار نفر در مطالعه حاضر است. بنابراین، داده‌های جمعیتی شهرهای بالای ۱۰۰ هزار نفر کشور در سال ۱۳۹۰ در شش مقطع زمانی شامل سال‌های ۱۳۳۵، ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ در تحقیق حاضر به‌کار گرفته شده است.

۳.۲. شاخص تحرک رتبه

شاخص تحرک رتبه سنج‌های برای آشکارسازی تغییر در رتبه یک شهر در میان مجموعه‌ای از شهرهاست (Chen and Greene, 2012: 4). برای محاسبه این شاخص، ابتدا همه شهرهای تحت مطالعه بر اساس جمعیت در مقاطع زمانی مختلف رتبه‌بندی شد. سپس، شاخص تحرک رتبه، این‌گونه محاسبه می‌شود:

$$RMI = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

در رابطه (۱)، RMI شاخص تحرک رتبه، R_1 رتبه شهر در ابتدای دوره و R_2 رتبه شهر در انتهای دوره تحت مطالعه است. شاخص تحرک رتبه دارای ارزشی بین +۱ و -۱ است. ارزش منفی نشان‌دهنده نزول در سلسله‌مراتب شهری، ارزش مثبت نشان‌دهنده صعود در سلسله‌مراتب شهری و ارزش صفر بیانگر عدم تغییر در رتبه شهر است (Chen and Greene, 2012: 4).

دو نکته اساسی درباره شاخص تحرک رتبه قابل بحث است. نخست اینکه، ممکن است جمعیت یک شهر در حال افزایش باشد، اما شاخص تحرک آن شهر منفی باشد؛ زیرا دیگر شهرها سریع‌تر رشد کنند و از رتبه آن شهر پیشی بگیرند. بنابراین، شاخص تحرک رتبه سنج‌های مناسب برای نشان دادن تغییر وضعیت در سلسله‌مراتب شهری است. نکته دوم، نقش رتبه شهرها در ارزش به‌دست‌آمده برای شاخص تحرک رتبه است. در واقع، شاخص تحرک رتبه همواره حساسیت بیشتری به تغییر رتبه شهرهای نخست سلسله‌مراتب شهری دارد. زمانی که شهرهای نخست با تغییر رتبه مواجه می‌شوند، باید تغییرات جمعیتی بزرگ مقیاسی در شهرها رخ داده باشد، تا جابه‌جایی رتبه اتفاق افتد. نکته دوم را با یک مثال تشریح می‌کنیم. فرض کنیم که شهر X در سال ۱۳۳۵ دارای رتبه ۳ و در سال ۱۳۴۵ دارای رتبه ۲ بوده

است. شاخص تحرک رتبه برای این شهر در فاصله زمانی ۴۵-۱۳۳۵ برابر ۰/۲ است. از طرف دیگر، شهر Y را در نظر می‌گیریم که در سال ۱۳۳۵ دارای رتبه ۶۰ و در سال ۱۳۴۵ دارای رتبه ۴۰ بوده است. شاخص تحرک رتبه در فاصله زمانی ۴۵-۱۳۳۵ برای این شهر نیز برابر ۰/۲ است. در واقع، شاخص تحرک رتبه در هر دو حالت برابر ۰/۲ است. در حالی که، شهر X تنها یک پله در سلسله‌مراتب شهری صعود کرده و میزان صعود شهر Y برابر ۲۰ پله بوده است. این مثال، به‌وضوح نشان می‌دهد که شاخص تحرک رتبه، وزن بیشتری برای تغییر رتبه در سطوح بالای سلسله‌مراتب شهری قائل است. در سطوح پایین‌تر سلسله‌مراتب شهری، تفاوت جمعیت میان شهرها چندان چشمگیر نیست و تغییر رتبه شهرها بسیار آسان‌تر از سطوح بالای سلسله‌مراتب شهری رخ می‌دهد.

برای محاسبه شاخص تحرک رتبه، ابتدا ۸۴ شهر بالای ۱۰۰ هزار نفر را بر اساس جمعیت در مقاطع زمانی مختلف از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ رتبه‌بندی کردیم. سپس، شاخص تحرک رتبه از ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ به‌صورت ده‌ساله به استثنای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ محاسبه شد. به‌طور خلاصه، ارزش‌های شاخص تحرک رتبه در شش دوره زمانی شامل ۱۳۳۵-۱۳۴۵، ۱۳۴۵-۱۳۵۵، ۱۳۴۵-۱۳۶۵، ۱۳۶۵-۱۳۷۵، ۱۳۷۵-۱۳۸۵، ۱۳۸۵-۱۳۹۰ و ۱۳۸۵-۱۳۹۰ محاسبه شده است.

۳.۳. شاخص G_i^* Getis - Ord

محاسبه شاخص تحرک رتبه در مقاطع زمانی مختلف و نمایش آن به‌صورت نقشه، زمینه را برای ایجاد شناختی کلی نسبت به پویایی فضایی - زمانی رتبه شهرها فراهم می‌آورد؛ اما نمی‌تواند منجر به بهبود درک ما درباره هر گونه روند یا خوشه‌بندی ارزش‌های شاخص تحرک رتبه در طول زمان شود. بنابراین، استفاده از روش‌های تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی و به‌طور خاص استفاده از شاخص G_i^* Getis - Ord برای اکتشاف الگوهای فضایی - زمانی شاخص تحرک رتبه کمک خواهد کرد. G_i^* Getis - Ord سنجش خود هم‌بستگی فضایی محلی است که این‌گونه تعریف می‌شود:

$$G_i^* = \frac{\sum_j w_{ij} x_j}{\sum_j x_j} \quad (2)$$

G_i^* این‌گونه استانداردسازی می‌شود:

$$Z(G_i) = \frac{G_i - E(G_i)}{SE(G_i)} \quad (3)$$

در رابطه (۲) و (۳)، x_i ارزش مشاهده i و w_{ij} وزن فضایی بین مشاهده i و j ، $E(G_i)$ ارزش مورد انتظار G_i ، $SE(G_i)$ انحراف استاندارد G_i ، $Z(G_i)$ نمره Z برای G_i^* است (Anselin, 1995: 99; Getis and Ord, 1992: 196).

اولین گام در تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، تعریف ماتریس وزن مکانی است. این ماتریس که به شیوه‌های گوناگون می‌توان آن را تعریف کرد، ساختاری همسایگی بر داده‌ها اعمال می‌کند. در این مقاله برای وزن‌دهی از فاصله بین شهرها استفاده شده است. در واقع، با این پیش‌فرض که شهر بیرجند از دیگر شهرهای کشور دور افتاده، فاصله این

شهر از نزدیک‌ترین شهر به عنوان آستانه برای جست‌وجوی همسایگان استفاده شده است. بنابراین، همه شهرهایی که در درون این فاصله قرار می‌گیرند، به‌طور مساوی وزن‌دهی خواهند شد.

$Getis - Ord G_i^*$ آماره مناسبی برای شناسایی خوشه‌های بالا و پایین مربوط به ارزش‌های شاخص تحرک رتبه است. اگرچه آماره $LISA$ نیز برای آشکارسازی نقاط داغ و سرد استفاده می‌شود، اما این آماره مبتنی بر تفاوت بین ارزش یک مشاهده با ارزش میانگین همه مشاهدات است. بنابراین، چون هدف اصلی این مقاله شناسایی الگوی افزایش یا کاهش رتبه شهرها در مناطق مختلف کشور است، استفاده از شاخص $Getis - Ord G_i^*$ مناسب‌تر است. آماره $Getis - Ord G_i^*$ برای شاخص تحرک رتبه در شش دوره زمانی ۱۰ و ۵ ساله و یک دوره زمانی ۵۵ ساله (۹۰-۱۳۳۵) محاسبه شده است. در تحلیل نتایج $Getis - Ord G_i^*$ برای شاخص تحرک رتبه، $Z - score$ مثبت بالا نشان‌دهنده خوشه‌ای بودن ارزش‌های بالا و $Z - score$ منفی پایین نشان‌دهنده خوشه‌ای بودن ارزش‌های پایین است.

۳.۴. نمودار پراکندگی فضایی - زمانی موران

روش‌های تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، ابزارهای بسیار کارآمدی را برای بررسی بیشتر پویایی فضایی - زمانی نظام شهری در حال تغییر در ایران فراهم می‌کند. در این مطالعه، از نمودار پراکندگی موران برای مقایسه اختلاف در تغییرات زمانی ارزش‌های شاخص تحرک رتبه در شهرهای تحت مطالعه استفاده می‌شود.

نمودار پراکندگی موران با نمایش بازه مکانی متغیر در محور عمودی و ارزش متغیر در هر ناحیه بر روی محور افقی برای ترسیم رابطه بین ارزش یک مکان و ارزش مکان‌های مجاور استفاده می‌شود. بازه مکانی به عنوان میانگین وزن‌دهی شده ارزش‌های مجاور یک مکان تعریف شده است. ارزش $Moran's I$ ضریب رگرسیون تعریف می‌شود و شیب خط در نمودار پراکندگی برای ماتریس وزنی استاندارد شده را نمایش می‌دهد. بنابراین، نمودار پراکندگی نشان می‌دهد که چقدر یک مشاهده با مشاهدات مجاور شباهت دارد. چهار چارک مختلف نمودار پراکندگی موران مطابق با چهار نوع ارتباط مکانی محلی بین یک ناحیه با دیگر همسایگانش است (جدول ۱).

جدول ۱. نحوه تفسیر نتایج نمودار پراکندگی موران

طبقه	چارک نمودار پراکندگی	خودهم‌بستگی	تفسیر
بالا - بالا	بالا سمت راست	مثبت	خوشه - ناحیه‌ای با ارزش بالا احاطه شده به وسیله نواحی با ارزش‌های بالا
بالا - پایین	پایین سمت راست	منفی	بی‌قاعدگی - ناحیه‌ای با ارزش بالا در میان نواحی دارای ارزش پایین
پایین - پایین	پایین سمت چپ	مثبت	خوشه - ناحیه‌ای با ارزش پایین در مجاورت نواحی دارای ارزش‌های پایین
پایین - بالا	بالا سمت چپ	منفی	بی‌قاعدگی - ناحیه‌ای با ارزش پایین در میان نواحی دارای ارزش پایین

بر اساس مفهوم نمودار پراکندگی موران، می‌توان نمودار پراکندگی فضایی-زمانی موران را بر اساس ارزش‌های شاخص تحرک رتبه در یک دوره زمانی و بازه‌های فضایی آن در دوره زمانی قبل ایجاد کرد. در این مطالعه، دوره‌های زمانی ۱۳۴۵-۱۳۵۵ و ۱۳۴۵-۱۳۳۵ برای مقایسه انتخاب شده‌اند؛ زیرا بیشترین میزان تغییرات رتبه در سلسله‌مراتب شهری ایران در دوره ۱۳۴۵-۵۵ رخ داده است. ارزش‌های شاخص تحرک رتبه ۱۳۴۵-۱۳۳۵ در محور X ترسیم شده‌اند؛ سپس به جای ترسیم بازه‌های فضایی ارزش‌های مجاور در همان دوره زمانی، بازه‌های فضایی شاخص تحرک رتبه ۱۳۴۵-۱۳۵۵ در محور Y ترسیم شده‌اند. بنابراین، نمودار آشکار می‌کند که چگونه رتبه شهرها در مقایسه با شهرهای مجاور در یک چشم‌انداز زمانی تغییر کرده است. شیب خط رگرسیون در نمودار پراکندگی موران شدت کلی چنین رابطه‌ای را نشان می‌دهد.

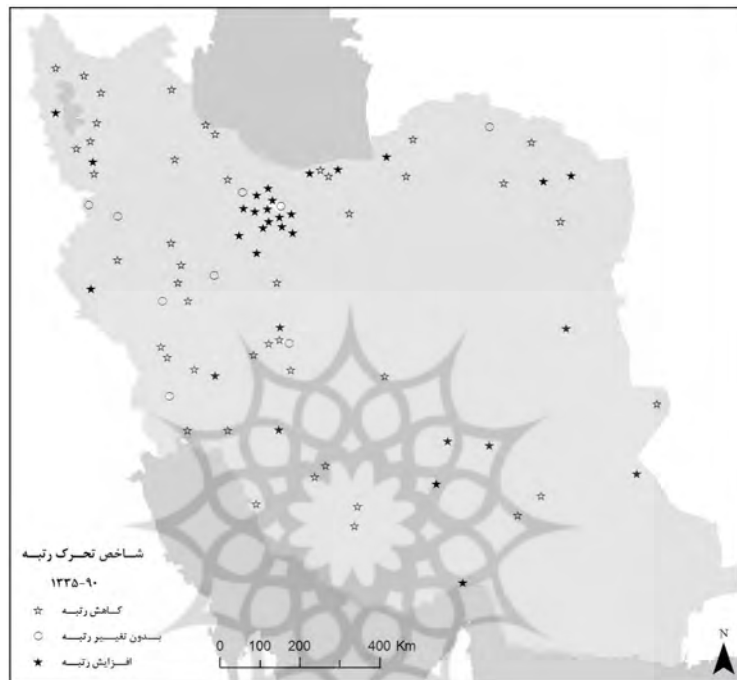
چهار چارک در نمودار پراکندگی موران، تفاوت در مسیرهای زمانی شاخص تحرک رتبه را برای هر نقطه شهری نشان خواهد داد. برای مثال، چارک نخست شامل شهرهایی خواهد بود که افزایش رتبه را در دوره زمانی ۱۳۴۵-۵۵ تجربه کرده‌اند، درحالی‌که همسایگانشان در دوره زمانی قبلی رشد کرده‌اند. این حالت تأثیر سرریز منطقه‌ای و الگوی درحال رشد کلی را نشان می‌دهد. چارک دوم، نقاط شهری را نشان می‌دهد که در دوره ۱۳۴۵-۵۵ کاهش رتبه داشته‌اند، اما همسایگانشان همگی در دوره ۱۳۳۵-۴۵ بهبود رتبه داشته‌اند. این حالت می‌تواند جابه‌جایی برتری شهری را به صورت منطقه‌ای نشان دهد. نقاط شهری واقع در چارک سوم کاهش رتبه را در دوره ۱۳۴۵-۵۵ تجربه کرده‌اند که با کاهش رتبه همسایگانشان در دوره ۱۳۳۵-۴۵ همراه بوده است. بنابراین، این حالت می‌تواند کاهش کلی شهرنشینی در این شهرها را نشان دهد. نقاط شهری واقع در چارک چهارم شهرهایی‌اند که در دهه ۱۳۴۵-۵۵ بهبود رتبه داشته‌اند، اما شهرهای مجاورشان در دهه قبل با سیر نزولی مواجه بوده‌اند. نقاط شهری واقع در چارک‌های دوم و چهارم، دو مسیر عکس را در فرایند شهرنشینی نشان می‌دهد. از این‌رو، نیازمند توجه و مطالعه زیاد است. نمایش نمودار پراکندگی موران برای شاخص تحرک رتبه به صورت نقشه درک مناسبی درباره تأثیرات منطقه‌ای در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد (Chen and Greene, 2012: 4).

۴. نتایج

۴.۱. شاخص تحرک رتبه

بررسی ارزش‌های به‌دست‌آمده برای شاخص تحرک رتبه در دوره زمانی ۱۳۳۵-۹۰ نشان می‌دهد که ۳۶/۹ درصد شهرهای تحت مطالعه دارای ارزش مثبت، ۱۰/۷ درصد دارای ارزش صفر و ۵۲/۴ درصد دارای ارزش منفی بوده‌اند. در واقع، در فاصله زمانی ۱۳۳۵-۹۰ بیش از ۸۹ درصد شهرهای تحت مطالعه در سلسله‌مراتب شهری ایران دارای تغییر رتبه بوده‌اند و تنها حدود ۱۱ درصد شهرها، تغییر رتبه را تجربه نکرده‌اند. بالاترین ارزش شاخص تحرک رتبه مربوط به شهرهای کرج (۰/۸۶)، اسلام‌شهر (۰/۶۱) و زاهدان (۰/۵۹) است که در سلسله‌مراتب شهری ایران دارای بیشترین سیر صعودی بوده‌اند. کمترین ارزش شاخص تحرک رتبه مربوط به شهرهای مسجدسلیمان (۰/۵۹-)، بهبهان (۰/۴۴-) و تبریز (۰/۴۳-) است که سیر نزولی را در سلسله‌مراتب شهری ایران نشان داده‌اند.

نقشه شاخص تحرک رتبه (شکل ۱) در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۳۵ نشان می‌دهد که بیشتر شهرهای با ارزش مثبت در مرکز شمالی کشور و در محدوده منطقه کلان‌شهری تهران قرار گرفته‌اند؛ در حالی که، شهرهای با ارزش منفی در مناطق مختلف کشور و به‌ویژه در نیمه غربی پراکنده شده‌اند. با وجود اطلاعات ارزش‌مندی که تحلیل نقشه شاخص تحرک رتبه در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۳۵ در اختیار ما قرار می‌دهد، اما این نقشه روندهای زمانی شاخص تحرک رتبه را نادیده می‌گیرد. برای غلبه بر این مشکل و بررسی مفصل‌تر، شاخص تحرک رتبه در دهه‌های مختلف محاسبه و تحلیل شده است.



شکل ۱. شاخص تحرک رتبه در دوره زمانی ۹۰-۱۳۳۵

نتایج تحلیل شاخص تحرک رتبه در دهه ۴۵-۱۳۳۵ نشان می‌دهد که بیش از ۳۵ درصد شهرها دارای ارزش مثبت در شاخص تحرک رتبه بوده‌اند. این شهرها در فاصله سال‌های ۴۵-۱۳۳۵ رتبه خود را در سلسله‌مراتب شهری ایران ارتقا داده‌اند. بارزترین این شهرها بندر انزلی و کرج با ارزش‌های $۰/۳۶$ و $۰/۲۹$ هستند که به ترتیب از رتبه ۷۰ و ۵۴ به رتبه‌های ۳۳ و ۳۰ رسیده‌اند. حدود ۵۱ درصد شهرها نیز دارای ارزش منفی در شاخص تحرک رتبه بوده‌اند؛ بدین معنا که با حرکت به سمت پایین سلسله‌مراتب شهری مواجه بوده‌اند. پایین‌ترین ارزش شاخص تحرک رتبه مربوط به شهر تبریز با ارزش $-۰/۳۳$ است که از رتبه ۲ در سال ۱۳۳۵ به رتبه ۴ در سال ۱۳۴۵ تنزل یافته است. حدود ۱۳ درصد شهرها نیز تغییری در رتبه خود تجربه نکرده‌اند. میزان تغییرات رتبه در سلسله‌مراتب شهری ایران در دهه ۵۵-۱۳۴۵ در مقایسه با دهه قبل کاهش محسوسی داشته است. در این دهه، حدود ۱۹ درصد شهرها تغییر رتبه در سلسله‌مراتب شهری نداشته‌اند. شهرهای با ارزش مثبت در شاخص تحرک رتبه، حدود ۳۷ درصد شهرهای تحت مطالعه را شامل می‌شوند. بالاترین ارزش مربوط به شهرهای کرج ($۰/۳۳$) و اسلام‌شهر ($۰/۳۱$) است. در این دهه، $۵۳/۶$ درصد شهرها نیز دارای شاخص تحرک رتبه منفی بوده‌اند. پایین‌ترین ارزش مربوط به شهرهای اصفهان ($-۰/۲$)، مراغه ($-۰/۱۹$) و مسجدسلیمان ($-۰/۱۷$) است.

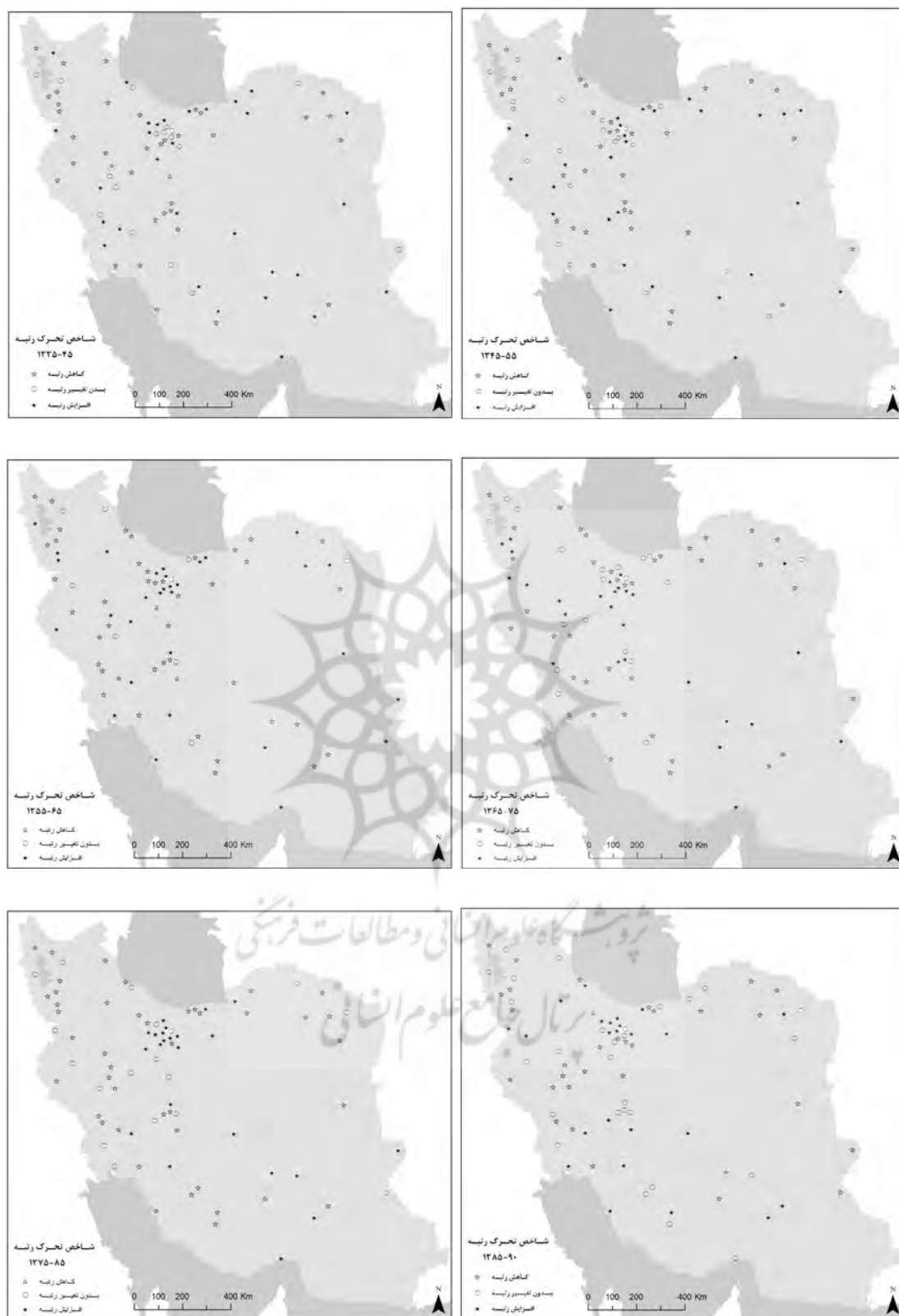
در دهه ۶۵-۱۳۵۵ تغییرات رتبه شهرها شدت بیشتری در مقایسه با دیگر دهه‌ها داشته است. در این دهه تنها ۹/۵ درصد شهرها هیچ‌گونه تغییر رتبه‌ای تجربه نکرده‌اند. حدود ۳۷ درصد شهرها دارای ارزش مثبت تحرک رتبه بوده‌اند. این شهرها موفق به ارتقای رتبه خود در سلسله‌مراتب شهری ایران شده‌اند که در رأس آنها شهرهای کرج (۰/۴۳)، اسلام‌شهر (۰/۳۵) و زاهدان (۰/۲۸) قرار دارند. ۵۳/۶ درصد شهرها نیز دارای ارزش منفی در شاخص تحرک رتبه بوده‌اند. این شهرها جایگاه خود را در سلسله‌مراتب شهری به نفع دیگر شهرها از دست داده‌اند. پایین‌ترین ارزش تحرک رتبه مربوط به شهرهای دزفول (۰/۱۹-)، همدان (۰/۱۷-) و مسجدسلیمان (۰/۱۶-) است.

پس از تغییرات شدید در سلسله‌مراتب شهری ایران در دهه ۶۵-۱۳۵۵، شدت تغییرات در دهه ۷۵-۱۳۶۵ با کاهش مواجه شده است. در این دهه، ۱۹ درصد شهرها تغییری در رتبه خود نداشتند، درحالی‌که ۳۲/۱ درصد شهرها دارای ارزش مثبت و ۴۸/۸ درصد شهرها دارای ارزش منفی در شاخص تحرک رتبه بوده‌اند. بالاترین ارزش شاخص تحرک رتبه در این دهه مربوط به شهرهای رباط‌کریم (۰/۲۵) و شهر قدس (۰/۱۷) و پایین‌ترین ارزش مربوط به شهرهای بهبهان (۰/۱۵-)، اردبیل (۰/۱۴-)، بندرانزلی (۰/۱۳-) و مسجدسلیمان (۰/۱۲-) است.

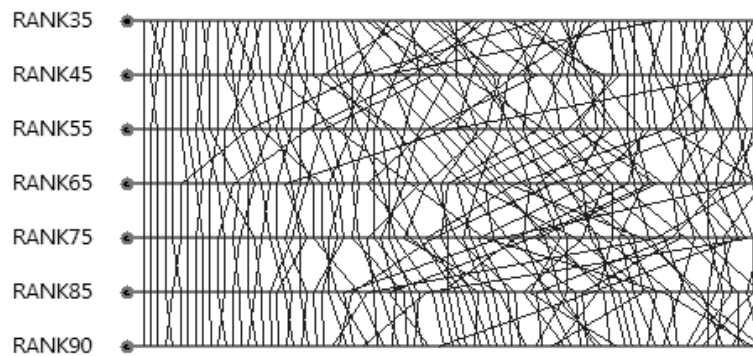
دهه ۸۵-۱۳۷۵ نیز همانند دهه گذشته شاهد تغییرات آرامی در سلسله‌مراتب شهری ایران بوده است. در این دهه، تعداد شهرهای بدون تغییر رتبه همانند دوره قبل ۱۹ درصد بود؛ اما شهرهای با ارزش مثبت به ۲۷/۴ درصد کاهش یافت و شهرهای با ارزش منفی به ۵۳/۶ درصد افزایش یافت. بالاترین ارزش شاخص تحرک رتبه مربوط به شهرهای ملارد (۰/۳۹)، شهریار (۰/۳۵)، گلستان (۰/۲۷) و ورامین (۰/۲۲) است. درحالی‌که پایین‌ترین ارزش مربوط به شهرهای مسجدسلیمان (۰/۲-) و ملایر (۰/۱۵-) بوده است.

در فاصله سال‌های ۹۰-۱۳۸۵ شدت تغییرات رتبه در سلسله‌مراتب شهری ایران کاهش بیشتری یافته است. در این دوره، ۲۸/۶ درصد شهرها تغییری در رتبه خود نداشته‌اند. ۲۸/۲۸۶ درصد شهرها دارای ارزش مثبت و ۴۲/۸ درصد شهرها دارای ارزش منفی در شاخص تحرک رتبه بوده‌اند. بالاترین ارزش شاخص تحرک رتبه مربوط به شهرهای پاکدشت (۰/۲۱) و شهریار (۰/۱۳) و پایین‌ترین ارزش مربوط به شهرهای تبریز (۰/۱۱-) و زابل (۰/۹-) است.

در کنار نقشه‌های مربوط به شاخص تحرک رتبه در دوره‌های زمانی مختلف، نمودار موازی تغییرات رتبه شهرها در دوره‌های مختلف نیز اطلاعات ارزش‌مندی فراهم می‌آورد (شکل ۳). همان‌طور که نمودار موازی نشان می‌دهد، کمترین میزان تغییرات رتبه مربوط به شهرهای سطوح بالاتر سلسله‌مراتب شهری و بیشترین میزان تغییرات مربوط به شهرهای سطوح میانی و پایین سلسله‌مراتب شهری ایران است. در میان تمام شهرها، تنها شهر تهران توانسته جایگاه خود را به عنوان شهر نخست در سلسله‌مراتب شهری ایران در ۵۵ سال گذشته حفظ کند؛ درحالی‌که دیگر شهرها در دوره‌های مختلف با کاهش و افزایش رتبه مواجه بوده‌اند. بیشترین میزان افزایش رتبه مربوط به شهر کرج بوده که از رتبه ۵۸ در سال ۱۳۳۵ به رتبه ۴ در سال ۱۳۹۰ ارتقا یافته است. شهر مسجدسلیمان نیز با ۶۱ پله سقوط از رتبه ۲۱ در سال ۱۳۳۵ به رتبه ۸۲ در سال ۱۳۹۰ تنزل یافته است.



شکل ۲. شاخص تحرک رتبه در شش دوره زمانی مختلف



شکل ۳. نمودار موازی رتبه شهرها در سلسله‌مراتب شهری ایران (۹۰-۱۳۳۵)

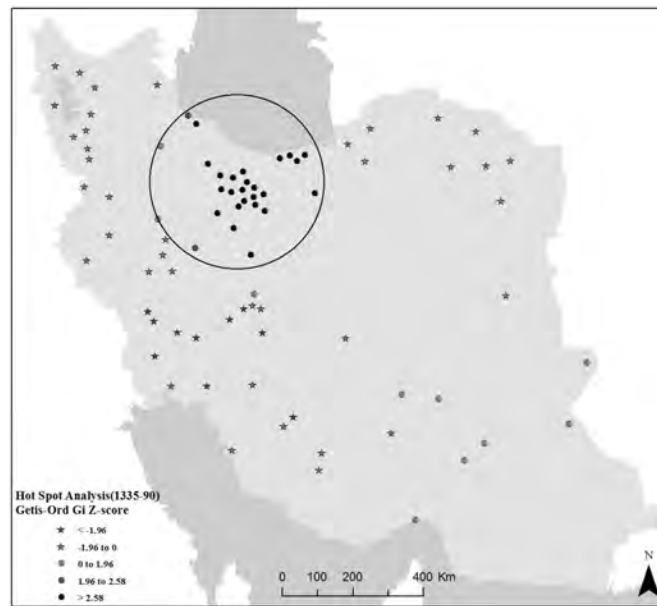
۲.۴. شاخص $Getis - Ord G_i^*$

با استفاده از شکل‌های ۱ و ۲ می‌توان شناختی کلی الگوهای فضایی-زمانی شاخص تحرک رتبه را به دست آورد؛ اما شناسایی معنادار هر گونه الگوی منطقه‌ای برای شاخص تحرک رتبه با استفاده از این نقشه‌ها امکان‌پذیر نیست. نتایج حاصل از تحلیل $Getis - Ord G_i^*$ امکان شناسایی الگوهای منطقه‌ای شاخص تحرک رتبه را فراهم می‌آورد. برای مرور کلی تغییرات سلسله‌مراتب شهری در ایران، نتایج حاصل از تحلیل $Getis - Ord G_i^*$ در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۳۵ در شکل ۴ ارائه شده است. این نقشه نشان می‌دهد که شاخص تحرک رتبه دارای رژیم «مرکز-پیرامون» در ایران است. بیشتر شهرهای با $Z - score$ مثبت در مرکز شمالی کشور با محوریت منطقه کلان‌شهری تهران قرار دارند. در مقابل، شهرهای با $Z - score$ منفی در دیگر مناطق ایران پراکنده شده‌اند، اما در غرب و جنوب غربی کشور تمرکز بیشتری یافته‌اند.

شکل ۴ تصویری کلی از تغییر در سلسله‌مراتب شهری ایران در ۵۵ سال گذشته را ارائه می‌دهد، اما در نمایش هر گونه پویایی فضایی-زمانی در سلسله‌مراتب شهری ایران در دوره زمانی ۹۰-۱۳۳۵ ناتوان است. با مقایسه ارزش‌های $Getis - Ord G_i^*$ برای شش دوره زمانی در کنار هم، می‌توان به‌طور آشکاری الگوهای مختلف را در ۵۵ سال گذشته شناسایی کرد.

تحلیل نقشه $Getis - Ord G_i^*$ در دهه ۴۵-۱۳۳۵ نشان می‌دهد که شهرهای با $Z - score$ مثبت در شمال ایران و مرکز جنوبی کشور قرار گرفته‌اند، در حالی که شهرهای با $Z - score$ منفی در نیمه غربی کشور واقع شده‌اند. نکته اصلی در نقشه، شهرهای واقع در شمال غربی ایران‌اند که دارای $Z - score$ منفی بالایی‌اند. در واقع، بارزترین خوشه در نقشه، خوشه‌بندی شهرهای با $Z - score$ منفی بالا در شمال غربی ایران است. این شهرها شامل تبریز، مراغه، خوی، مهاباد، میاندوآب، مرند، سقز و بوکان‌اند که عمدتاً در دوره زمانی ۴۵-۱۳۳۵ سیر نزولی در سلسله‌مراتب شهری ایران داشته‌اند.

در دهه ۵۵-۱۳۴۵ خوشه شهرهای با $Z - score$ منفی از شمال غربی به غرب و جنوب غربی کشور منتقل شده است. این خوشه در برگیرنده شهرهای اصفهان، مسجدسلیمان، خمینی‌شهر، نجف‌آباد، شهرضا، شهرکرد و ایذه است. در مقابل، تعداد شهرهای با $Z - score$ مثبت در شمال کشور و حول کلان‌شهر تهران افزایش یافته و شهرهای شمال شرقی و جنوب کشور نیز به این مجموعه اضافه شده‌اند.



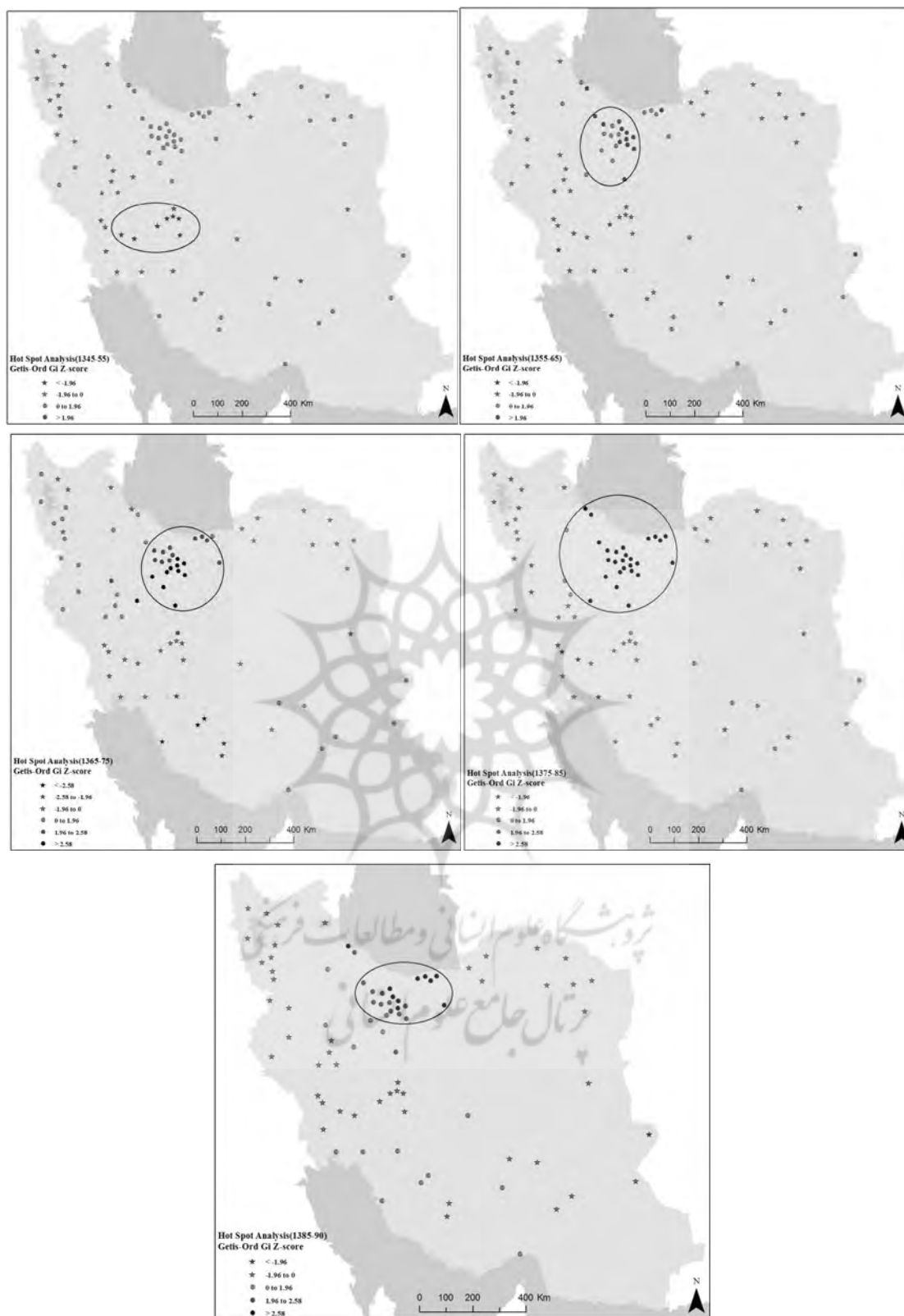
شکل ۴. پویایی فضایی- زمانی سلسله‌مراتب شهری ایران (۹۰-۱۳۳۵)

نقشه $Getis - Ord G_i^*$ در دهه ۶۵-۱۳۵۵ نشان می‌دهد که شهرهای با $Z - score$ منفی بالا همچنان در جنوب غربی کشور قرار گرفته‌اند. در میان این شهرها، دو شهر اهواز و شهرکرد خوشه معناداری را شکل داده‌اند؛ اما نکته اصلی در این دهه، شدت یافتن تمرکز شهرهای با $Z - score$ مثبت بالا در منطقه کلان شهری تهران است. این شهرها، در مقایسه با دهه گذشته ارزش بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند که بیانگر تقویت خوشه مرکز در سلسله‌مراتب شهری ایران است.

در دهه ۷۵-۱۳۶۵ دو خوشه اصلی را می‌توان تشخیص داد. خوشه اول نشان‌دهنده تمرکز شدید شهرهای با $Z - score$ مثبت بالا در منطقه کلان شهری تهران است. این شهرها که $Z - score$ بالاتری را نسبت به دهه قبل نشان می‌دهند، شهرهای تهران، قم، اراک، کاشان، ساوه، ورامین، پاکدشت، گلستان، اسلام شهر، قرچک و نسیم شهر را شامل می‌شوند. خوشه دوم نشان‌دهنده تمرکز شهرهای با $Z - score$ منفی بالا در جنوب غربی ایران است. این خوشه دربرگیرنده شهرهای شیراز، جهرم، بوشهر، فسا، مرودشت و یاسوج است.

نقشه $Getis - Ord G_i^*$ در دهه ۸۵-۱۳۷۵ نشان می‌دهد که تمرکز شهرهای با $Z - score$ مثبت بالا در منطقه کلان شهری تهران و نواحی اطراف آن شدت بیشتری یافته و محدوده این خوشه نیز گسترش یافته است؛ در حالی که، شهرهای با $Z - score$ منفی بالا مناطق مرزی کشور در غرب و جنوب غرب را در بر گرفته‌اند. این خوشه منفی شامل شهرهای کرمانشاه، دزفول، مسجدسلیمان، سنندج، بهبهان، ایلام و اندیشمک است.

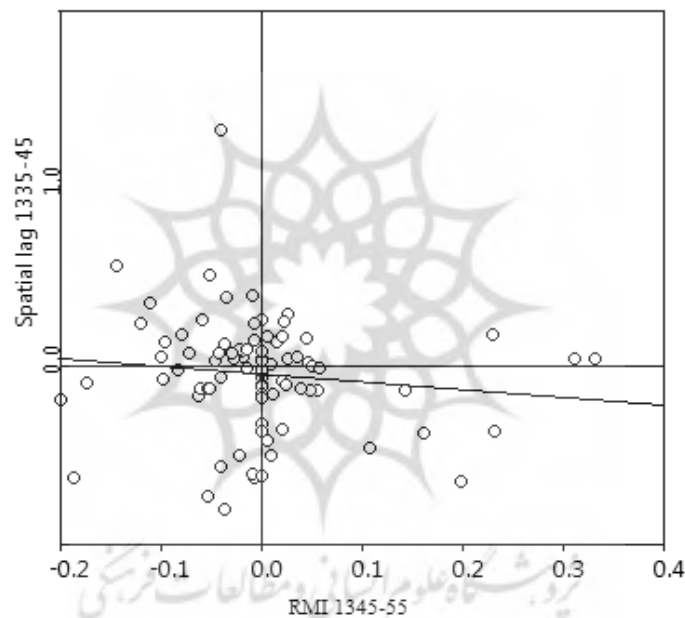
در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۸۵ شدت و محدوده شهرهای با $Z - score$ مثبت بالا در منطقه کلان شهری تهران کاهش یافته است. از طرف دیگر، خوشه بارزی از شهرهای با $Z - score$ منفی بالا مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر، تغییرات سلسله‌مراتب شهری ایران در این دوره زمانی آرام‌آرام به ثبات نسبی نزدیک می‌شود.



شکل ۵. پویایی فضایی- زمانی سلسله‌مراتب شهری ایران در شش دوره زمانی مختلف

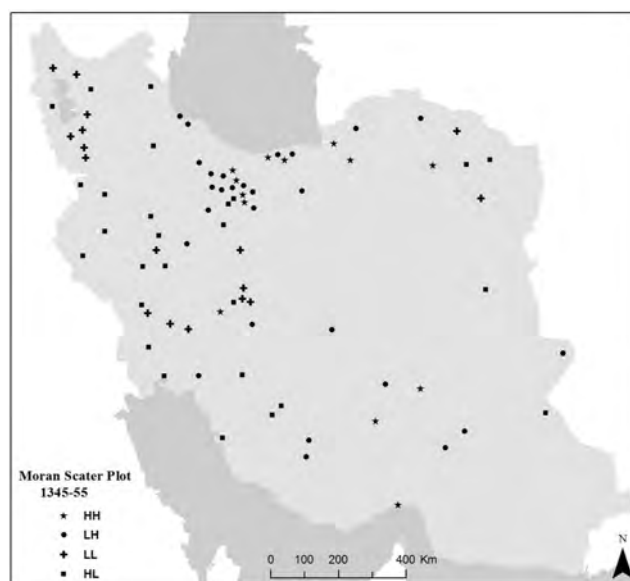
۳.۴. نمودار پراکندگی فضایی- زمانی موران

در نمودار پراکندگی موران، ارزش شاخص تحرک رتبه در دهه ۵۵-۱۳۴۵ برای شهرهای تحت مطالعه در مقابل بازه‌های فضایی آنها در دوره زمانی ۴۵-۱۳۳۵ نمایش داده شده است. نمودار پراکندگی موران، شاخص تحرک رتبه هر شهر را در دهه ۵۵-۱۳۴۵ با ارزش شاخص تحرک رتبه شهرهای مجاور در دهه قبل مقایسه می‌کند. برای درک بهتر این نمودار، نقاط شهری تحت مطالعه بر اساس رابطه میان ارزش شاخص تحرک رتبه ۵۵-۱۳۴۵ و بازه‌های فضایی آنها در دوره ۴۵-۱۳۳۵ در چهار گروه به صورت نقشه درآمده‌اند. در شکل ۷، نخستین گروه از شهرها که با علامت ستاره مشخص شده‌اند، نشان‌دهنده چارک نخست در نمودار پراکندگی موران‌اند. این شهرها عمدتاً در منطقه کلان‌شهری تهران و شمال کشور قرار گرفته‌اند. در واقع، این شهرها در دوره زمانی ۵۵-۱۳۴۵ دارای شاخص تحرک رتبه بالا بوده و نقاط شهری مجاور آنها نیز در دوره زمانی قبل (۴۵-۱۳۳۵) دارای شاخص تحرک رتبه بالایی بوده‌اند.



شکل ۶. نمودار پراکندگی فضایی- زمانی موران برای شاخص تحرک رتبه

گروه دوم که با علامت دایره مشخص شده‌اند، نشان‌دهنده چارک دوم در نمودار پراکندگی موران‌اند. این شهرها، در دوره ۵۵-۱۳۴۵ دارای شاخص تحرک رتبه پایینی بوده‌اند، اما شهرهای مجاور آنها در دوره قبل دارای شاخص تحرک بالایی بوده‌اند. این شهرها در قسمت‌های مختلف کشور پراکنده‌اند، اما تمرکز عمده آنها در منطقه کلان‌شهری تهران قرار دارد. چارک سوم در نمودار پراکندگی موران، نشان‌دهنده شهرهایی است که در دوره ۵۵-۱۳۴۵ دارای شاخص تحرک رتبه پایین بوده و شهرهای مجاور آنها نیز در دوره قبل دارای بازه‌های فضایی پایینی بوده‌اند. این شهرها در نقشه با علامت بعلاوه مشخص شده‌اند و عمدتاً در شمال غربی کشور متمرکز شده‌اند. چارک چهارم در نمودار پراکندگی موران، نشان‌دهنده شهرهایی است که در دوره ۵۵-۱۳۴۵ شاخص تحرک بالایی داشته‌اند، اما بازه‌های فضایی مجاورشان در دوره ۴۵-۱۳۳۵ پایین بوده است. این شهرها در نقشه با علامت مربع مشخص شده‌اند و در غرب کشور تمرکز بیشتری دارند.



شکل ۷. نقشه نمودار پراکنندگی فضایی- زمانی موران برای شاخص تحرک رتبه

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله با استفاده از شاخص تحرک رتبه و بر مبنای رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، پویایی فضایی- زمانی نظام شهری ایران در دوره زمانی ۹۰-۱۳۳۵ بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که سلسله‌مراتب شهری ایران در ۵۵ سال گذشته به شدت در حال تغییر بوده است؛ با این حال، شدت تغییرات در سطوح بالاتر به مراتب کمتر از سطوح میانی و پایینی سلسله‌مراتب شهری بوده است.

تا سال ۱۳۳۵ به دلیل حاکم بودن نوعی توسعه درون‌زا و پایدار، نظام شهری ایران از همگونی نسبی برخوردار بود. از این زمان به بعد، با تغییر بنیان اقتصاد شهرنشینی از اقتصاد کشاورزی به درآمدهای نفتی، دخالت دولت در برنامه‌ریزی اقتصادی به نفع شهرها و انجام اصلاحات ارضی و فروپاشی روابط سنتی تولید، شهرنشینی روند شتابانی به خود گرفت؛ اما نرخ رشد شهرها دارای وضعیت متعادل و موزونی نبوده و سلسله‌مراتب شهری تحت تأثیر عوامل مختلف اقتصادی، سیاسی، محیطی و فناوری تغییرات فراوانی را تجربه کرده است.

تحلیل اکتشافی شاخص تحرک رتبه با استفاده از آماره $Getis - Ord G_i^*$ نشان می‌دهد که در دهه ۴۵-۱۳۳۵ خوشه‌ای معنادار از شهرهای دارای سیر نزولی در سلسله‌مراتب شهری در شمال غربی ایران مشاهده می‌شود. عمده این شهرها از سال‌های ۱۳۱۰ به بعد، تحت تأثیر سیاست‌های دولت درباره ایجاد و تقویت شهرهای نظامی در مرزهای غربی و شمال غربی کشور دارای رونق بوده‌اند. حضور نیروهای نظامی در برخی شهرها مانند مراغه نقش بسیار مهمی در توسعه فضایی و کالبدی این شهرها داشته و تزریق غیرمستقیم پول به بدنه اقتصادی این شهرها از طریق دولت به وسیله همین نهادهای دولتی انجام می‌گرفت؛ اما رشد بدنه دیوان‌سالاری دولت در این دوره و بعد از آن، شکل‌گیری و رشد طبقه متوسط را به دنبال داشت و نیز به علت غلبه فعالیت‌های غیرمولد و پویا در شهرها، رشد انگلی شهرها را باعث شد. بنابراین، از سال‌های ۱۳۳۵ به بعد، کاهش توان رقابتی این شهرها و از دست رفتن جایگاه آنها در سلسله‌مراتب شهری

ایران را شاهدیم. در این دهه، خوشه معناداری از شهرهای با سیر صعودی در نظام شهری ایران دیده نمی‌شود. با این حال، در مناطق شمالی کشور و به‌ویژه منطقه کلان‌شهری تهران بیشتر شهرها $Z - score$ مثبت دارند که به لحاظ آماری معنادار نیست.

در دهه ۵۵-۱۳۴۵ همچنان تفاوت معناداری میان شهرهای دارای سیر صعودی دیده نمی‌شود، هر چند نخستین نشانه‌های تمرکزگرایی در اطراف کلان‌شهر تهران دیده می‌شود. در این دهه، تنها خوشه معنادار شامل شهرهای با سیر نزولی در سلسله‌مراتب شهری ایران است که از شمال غرب به غرب کشور منتقل می‌شود. این شهرها، نظامی سابق و شهرهای نفتی مثل مسجدسلیمان را شامل می‌شوند که پس از یک دوره رونق، نتوانسته‌اند جایگاه خود را در سلسله‌مراتب شهری ایران حفظ کنند.

در دهه ۶۵-۱۳۵۵ هم‌زمان با افزایش بی‌سابقه شهرنشینی در ایران، اولین خوشه معنادار شهرهای با $Z - score$ مثبت در ایران مشاهده می‌شود. این خوشه در اطراف کلان‌شهر تهران شکل گرفته و عمدتاً شامل شهرهای است که تا قبل از سال‌های ۱۳۵۵ نقاط روستایی بوده‌اند.

در دهه ۷۵-۱۳۶۵ به دلیل گرانی قیمت زمین و مسکن در شهر تهران و توزیع فعالیت‌ها و خدمات در سطح استان، جمعیت وارد شده به استان تهران عمدتاً در روستاهای آن مستقر شده‌اند. بدین ترتیب، پس از تهران و کرج، بزرگ‌ترین شهرهای استان تهران، یعنی اسلام‌شهر، قدس، قرچک و پاکدشت شکل گرفته‌اند که روستاهایی محسوب می‌شوند که به‌طور غیررسمی جمعیت‌پذیر شده و به اجبار به شهر تبدیل شده‌اند. در این دوره، شهرهای واقع در منطقه کلان‌شهری تهران به سرعت در حال ارتقای جایگاه خود در نظام شهری ایران‌اند. نکته دیگر در این دهه شکل‌گیری خوشه‌ای از شهرهای با $Z - score$ منفی در جنوب غربی ایران است.

محدوده و شدت شهرهای با $Z - score$ مثبت در اطراف کلان‌شهر تهران در دهه ۸۵-۱۳۷۵ گسترش پیدا می‌کند. در این دوره، شهرهای واقع در منطقه کلان‌شهری تهران خود را به‌طور کامل از دیگر شهرهای کشور جدا می‌کنند؛ اما همچنان شهرهای مرزی واقع در محور غربی کشور خوشه‌ای از شهرهای دارای سیر نزولی را در سلسله‌مراتب شهری ایران نشان می‌دهند.

با گذر از ۵ دهه رشد شتابان شهرنشینی در ایران، در دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۵ از محدوده و شدت خوشه مثبت در پیرامون کلان‌شهر تهران کاسته می‌شود و خوشه منفی نیز در سلسله‌مراتب شهری ایران دیده نمی‌شود.

در تحلیل کلی می‌توان گفت که تا سال‌های ۱۳۵۵ تغییر رتبه چندان در سلسله‌مراتب شهری ایران دیده نمی‌شود. از سال ۱۳۵۵ و هم‌گام با تحولات عمده‌ای از قبیل شکل‌گیری انقلاب اسلامی، بروز جنگ تحمیلی و مهاجرت از مناطق جنگی به دیگر شهرهای کشور و رشد شتابان جمعیت کشور، نظام سلسله‌مراتب شهری ایران دچار تغییرات عمده‌ای شد. شهرهای واقع در منطقه کلان‌شهری تهران و چندین شهر پیرامون آن از قبیل قم و قزوین به‌شدت در سلسله‌مراتب شهری ایران ارتقا یافته و خوشه‌ای از شهرهای با سیر صعودی در نظام شهری ایران شکل گرفت. این خوشه در سال‌های بعد نه‌تنها سرعت حرکت خود را به سمت بالای سلسله‌مراتب بیشتر کرد، بلکه محدوده خود را نیز به استان‌های مجاور منطقه کلان‌شهری تهران گسترش داد؛ اما دوباره از سال‌های ۱۳۸۵ به بعد، با کاهش نسبی رشد سالانه جمعیت

شهری و کاهش مهاجرت‌ها از سرعت و محدوده این خوشه کاسته شد و تاحدودی به منطقه کلان‌شهری تهران محدود شد. دیگر شهرهای کشور عمدتاً روند نزولی را در سلسله‌مراتب شهری ایران نشان داده‌اند و در محور غربی به‌تناوب و در دوره‌های زمانی مختلف خوشه‌هایی از شهرهای با سیر نزولی مشاهده می‌شود.

به‌طور کلی، در دوره ۵۵ ساله ۹۰-۱۳۳۵ شاهد شکل‌گیری وضعیت مرکز-پیرامون در سلسله‌مراتب شهری ایران بودیم که در آن منطقه کلان‌شهری تهران و شهرهای پیرامون آن خوشه‌ای از شهرهای با Z -score مثبت را شکل داده‌اند، درحالی‌که دیگر شهرهای کشور همواره و به‌تناوب دارای ارزش شاخص تحرک رتبه منفی و به عبارت ساده‌تر دارای نزول در سلسله‌مراتب شهری ایران بوده‌اند.

نتایج کلی مقاله نشان می‌دهد که استفاده از شاخص تحرک رتبه در مطالعه نظام‌های شهری می‌تواند نقایص دیگر مدل‌ها از قبیل مدل زیپف را برطرف کند و به عنوان شاخصی مناسب برای نشان دادن تغییرات رتبه در نظام شهری در طول زمان به کار رود. از طرف دیگر، رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی با لحاظ کردن پیوستگی‌ها و ارتباطات مکانی شهرها، امکان شناسایی الگوهای مکانی و منطقه‌ای در نظام شهری ایران را فراهم می‌آورد. با این حال، شناسایی دلایل شکل‌گیری الگوهای منطقه‌ای در نظام شهری ایران مستلزم استفاده از روش‌های تحلیل تأییدی داده‌های مکانی از قبیل تحلیل رگرسیون فضایی است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود که مطالعات بعدی با استفاده از تمام نقاط شهری ایران و با استفاده از دو رویکرد تحلیل اکتشافی و تحلیل تأییدی داده‌های مکانی انجام گیرد تا علاوه بر ایجاد زمینه برای شناخت بهتر تغییرات فضایی-زمانی نظام شهری ایران، دلایل شکل‌گیری الگوهای منطقه‌ای به‌صورت علمی و با اطمینان آشکار شود.

منابع

- امانپور، سعید؛ نقدی پوربیرگانی، معصومه؛ حبیبیان، بهار؛ (۱۳۹۰). بررسی جایگاه شهر مسجدسلیمان در نظام سلسله‌مراتب شهری استان خوزستان (۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال اول، شماره ۴.
- تقوایی، مسعود؛ (۱۳۷۹). کاربرد مدل مرتبه - اندازه در ارزیابی و تعادل بخشی نظام شبکه شهری در ایران، مجله علمی - پژوهشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان، دوره ۲، شماره ۲۳-۲۲.
- رخشانی‌نسب، حمیدرضا؛ ضرابی، اصغر؛ (۱۳۸۹). تحلیل روند تحولات سلسله‌مراتب شهری ایران طی سال‌های ۸۵-۱۳۶۵، علوم اجتماعی، شماره ۷۴-۷۳.
- رهنمایی، محمدتقی؛ شاه‌حسینی، پروانه؛ (۱۳۸۶). فرایند شکل‌گیری و رشد شهرهای ایران، ماهنامه اطلاعات سیاسی - اقتصادی، شماره ۲۳۸-۲۳۷.
- زنگی آبادی، علی؛ صابری، حمید؛ (۱۳۸۹). بررسی و تحلیل ساختار سلسله‌مراتب شهری ایران ۸۵-۱۳۷۵، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹۶.
- ضرابی، اصغر؛ درکی، افشین؛ (۱۳۸۹). تحلیل توزیع جمعیت در نظام سلسله‌مراتبی شبکه شهری استان کرمان طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵، نشریه جمعیت، شماره ۷۲-۷۱.
- فروودی، رحمت‌الله؛ زنگنه شهرکی، سعید؛ ساعد موچشی، رامین؛ (۱۳۸۸). چگونگی توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری ایران طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۸.
- قالیبافان، سیدحسن؛ میکانیکی، جواد؛ (۱۳۸۰). تحلیل سلسله‌مراتب شهری استان خراسان و متعادل‌سازی توزیع فضایی جمعیت در کانون‌های شهری برای سال ۱۳۸۵ در چارچوب مدل تعدیل‌شده مرتبه - اندازه، نشریه جمعیت، شماره ۳۸-۳۷.
- مرکز آمار ایران، (۱۳۳۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۴۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۵۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۶۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۷۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۸۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- ، (۱۳۹۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران.
- نظریان، اصغر؛ (۱۳۸۸). پویایی نظام شهری ایران، انتشارات مبتکران، تهران.
- Wu, J.G; Jenerette, G. D; Buyantuyev, A; Redman, C. L; (2010). Quantifying spatiotemporal patterns of urbanization: The case of the two fastest growing metropolitan regions in the United States, *Ecological Complexity*, doi:10.1016/j.ecocom.2010.03.002.
- Xu, Z; Harriss, R; (2010). A spatial and temporal autocorrelated growth model for city rank-size distribution, *Urban Studies*, 47(2):321-335.
- Soo, K; (2002). Zipf's law for cities: a cross-country investigation, London School of Economics, London.

- Ioannides, Y; Overman, H; (2003). Zipf's law for cities: an empirical examination, *Reg Sci Urban Econ*, 33:127-137.
- Knapp, W; Kunzmann, K.R; Schmitt, P; (2004). A cooperative spatial future for RheinRuhr, *European Planning Studies*, 12, PP. 323-349.
- Meijers, E; (2007). *Synergy in Polycentric Urban Regions*, Amsterdam: IOS Press BV.
- Getis, A; Ord, J; (1992). the analysis of spatial association by use of distance statistics, *Geographical Analysis*, vol. 24, pp. 189- 206.
- Anselin, L; (1995). Local Indicators of Spatial Association, *Geographical Analysis*, Vol. 27, No.2, PP. 93-115.
- Anselin, L; Sridharan, S; Gholston, S; (2007). Using Exploratory Spatial Data Analysis to Leverage Social Indicaror Databases: The Discovery of Interesting Patterns, *Social Indicators Research* (2007), 82: 287-309.
- Batten, D.F.; (1995). Network Cities: Creative Urban Agglomerations for the 21st Century, *Urban Studies*, 32, pp. 313-327.
- Bettencourt, L; Lobo, J; West, G.; (2008). Why are large cities faster? Universal scaling and self-similarity in urban organization and dynamics, *Eur Phys J B Condens Matter*, 63(3):285-293.
- Camagni, R.; (1993). From city hierarchy to city networks: reflections about an emerging paradigm, in: T.R. Lakshmanan and P. Nijkamp (Eds) *Structure and change in the Space Economy: Festschrift in honour of Martin Beckmann*, pp. 66-87. Berlin: Springer Verlag.
- Camagni, R; Salone, C; (1993). Network Urban Structures in Northern Italy: Elements for a Theoretical Framework, *Urban Studies*, 30, pp. 1053-1064.
- Chen, X; Greene, R; (2012). The Spatial-Temporal Dynamics of China's Changing Urban Hierarchy (1950-2005), *Urban Studies Research*, doi:10.1155/2012/162965.
- Duranton, G; (2006). Some foundations for Zipf's law: product proliferation and local spillovers, *Reg Sci Urban Econ*, 36:542-563.