

# شناسایی پهنه‌های همگن جریانی بر اساس جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر

مطالعه موردی: منطقه کلانشهری تهران

هاشم داداش‌پور<sup>۱</sup> - استادیار برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس  
سپیده تدین - کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۶

## چکیده:

الگوهای مختلف جابجایی فضایی، حاصل تأثیر عوامل مختلف سکونت، اشتغال و سطح درآمدند. در واقع نسبت به درجه انحراف از میزان رضایت افراد از ارائه این قبیل عناصر، پراکندگی و جابجایی‌های فضایی اتفاق افتاده و الگوهای مختلف فضایی شکل می‌گیرد. بر این اساس، در سطح منطقه کلانشهری تهران با توجه به نحوه پراکندگی این عناصر، انواع مختلفی از جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر شکل گرفته است. شناسایی پهنه‌های همگن جریانی در این منطقه، علاوه بر آنکه درکی از ساختار فضایی منطقه به دست می‌دهد، می‌تواند موجب برنامه‌ریزی برای الگوهای بهینه جابجایی فضایی در سطح منطقه شود. از این رو، در این پژوهش با بهره‌گیری از روش توصیفی - تحلیلی و با استفاده از ابزار تحلیل شبکه، بر اساس داده‌های مرتبط با جریان سفر افراد در سال ۱۳۸۵ به عنوان در دسترس‌ترین و مستندترین آمار موجود تا زمان انجام پژوهش، به شناسایی پهنه‌های همگن جریانی و ویژگی‌های آنها پرداخته شده است. در این راستا چگونگی برقراری پیوندهای ارتباطی میان شهرها در سطح منطقه کلانشهری و شکل‌گیری سطوح مختلفی از کانون‌های جذب و تولید سفر، راهنمای این پژوهش بوده است.

نتایج یافته‌های حاصل از این مطالعه، به شناسایی سه پهنه همگن در سطح منطقه کلانشهری تهران منجر شده است که در هر یک از پهنه‌ها جابجایی‌های صورت گرفته بیشتر و منسجم‌تر از سایر پهنه‌ها بوده است. پهنه نخست به مرکزیت کلانشهر تهران و کلانشهر کرج، بیشترین سطح از میزان روابط و جابجایی‌ها را به خود اختصاص داده و همچنین پیوندهای قوی‌تری را با سایر پهنه‌ها برقرار کرده است، اما پهنه‌های شرقی و غربی به دلیل فاصله زیاد از یکدیگر رابطه جریانی قوی را با همدیگر شکل نداده‌اند.

**واژگان کلیدی:** جابجایی‌های فضایی، الگوهای سفر، ساختار فضایی، تحلیل شبکه، منطقه کلانشهری تهران.

۶۱

شماره چهارم

بهار ۱۳۹۴

فصلنامه

علمی-پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

شهری

پژوهشی

مطالعات

## ۱. مقدمه

ظهور مناطق کلانشهری یکی از مهم‌ترین پدیده‌های قرن بیستم و محصول تداوم روند غالب شهرنشینی آغاز شده از قرن هجدهم میلادی به شمار می‌رود. این پدیده عظیم که ابتدا در اثر تمرکز سرمایه، فعالیت و جمعیت در مهم‌ترین شهرهای کشورهای جهان و سپس تمرکززدایی جمعیت و فعالیت در منطقه‌ای وسیع‌تر همراه با فرایندهای اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و صنعتی شکل گرفت، امروزه مهم‌ترین موتور محرکه توسعه ملی و منطقه‌ای در دنیای جهانی شده، محسوب شده و سهم قابل توجهی از سرمایه و جمعیت را به خود اختصاص داده است (Dadashpoor, 2011: 92; Zebardast & Hajipour, 2009: 106). این مناطق شکل تازه‌ای از شهرنشینی محسوب می‌شوند، که نه تنها به لحاظ مقیاس بزرگ‌تر از مجموعه‌های پیشین بوده و با تمرکززدایی بیشتری همراهند، بلکه به لحاظ کیفی نیز انواع مختلفی از سیستم‌ها را شامل می‌شوند. این اشکال جدید شهری منعکس کننده پویایی‌های ساختاری بنیادینی هستند که جغرافیای مناطق شهری را دگرگون ساخته‌اند (Zebardast & Hajipour, 2009: 106). محیط این مناطق کلانشهری شامل ساختار فیزیکی (طبیعی و انسان ساخت) و فعالیت‌های انسانی است که همه آنها در سراسر فضای منطقه به صورتی متفاوت از هم شکل می‌گیرند. این ساختارهای فیزیکی معمولاً از طریق الگوهای نشان دهنده تنوع فضایی تجسم می‌یابند؛ به همین دلیل می‌توان برخی از ویژگی‌های مردم و فعالیت‌هایشان را به عنوان سازه‌های فضایی نام برد (Novak, 2007: 150). الگوهای مختلف جابجایی را می‌توان حاصل تأثیر عوامل مختلف سکونت، اشتغال و سطح درآمد دانست و مجموعه عواملی که به شکل‌گیری انواع مختلف جابجایی فضایی ختم می‌شوند، در واقع بسته به درجه انحراف از میزان رضایت افراد در ارائه این قبیل عناصر، پراکندگی و جابجایی‌های فضایی به دیگر مناطق اتفاق می‌افتد. تأثیر سکونت، اشتغال و امکان بهره‌مندی از خدمات مورد نیاز در این میان بسیار حائز اهمیت بوده و بر شکل‌گیری الگوهای مختلف فضایی مؤثر واقع می‌شود (Nijkamp, 1976: 5).

منطقه کلانشهری تهران شامل کلانشهر تهران و قانون‌های جمعیتی، اقتصادی و خدماتی اطراف آن است که با ملاحظه حدود تقسیمات اداری 12 هزار کیلومترمربع از 18 هزار و 800 کیلومتری استان تهران را در بر گرفته و بازار واحدی از کار و سکونت را تشکیل داده است (Sarvar et al., 2010: 29)؛ و با توجه به نحوه پراکندگی ابعاد سکونت، اشتغال و خدمات، انواع مختلفی از جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر در آن شکل می‌گیرد. البته در این میان، موقعیت جغرافیایی و توپولوژیک، زیرساخت‌های حمل‌ونقلی و شبکه معابر، نقش عملکردی، جمعیت و تراکم نقاط سکونتگاهی تأثیر زیادی بر شکل‌گیری و جهت‌گیری جابجایی‌های فضایی این منطقه دارد. هدف اصلی این پژوهش آن است که براساس تعداد جریان‌ها و همگرایی آنها به شناسایی پهنه‌های همگن جریانی در سطح منطقه کلانشهری تهران دست یابد. با شناسایی و تحلیل ویژگی‌های این پهنه‌ها، می‌توان شرایط جریانی جابجایی‌های

فضایی و روابط میان پهنه‌ها در سطح منطقه را شناسایی کرده و برای آن برنامه‌ریزی نمود. مهم‌ترین سؤال‌های مطرح در این زمینه عبارتند از: ۱. چگونه می‌توان بر اساس جابجایی‌های فضایی و سفرهای صورت گرفته در سطح منطقه کلانشهری تهران پهنه‌های جریانی همگنی را شناسایی کرد؟ و سؤال مشخص دوم این است که آیا میان پهنه‌های شناسایی شده در منطقه کلانشهری تهران روابط مشخصی وجود دارد؟ اگر پاسخ مثبت است، آیا پهنه‌ها روابط قوی را در میان خود برقرار کرده‌اند یا از هم منزوی عمل می‌کنند؟ پاسخ به این سؤال‌ها، گامی در جهت شناسایی چگونگی رشد و توسعه منطقه کلانشهری تهران با محوریت جریان افراد بر می‌دارد. فرضیه نخست تحقیق بر این امر استوار است که در سطح منطقه کلانشهری تهران با توجه به موقعیت، نقش و فواصل سکونتگاه‌ها از یکدیگر، پهنه‌های همگن جریانی بر اساس نوع جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر شکل گرفته است. و فرضیه دوم، پهنه‌های شناسایی شده به خصوص پهنه شامل شهرهای تهران و کرج علاوه بر پیوندهای درونی قوی‌تر، با دیگر پهنه‌ها نیز روابط گسترده‌ای را برقرار می‌کنند.

## ۲. چارچوب نظری و پیشینه تحقیق

تعامل میان محل سکونت و کار، از عناصر محوری ساختار و سازمان‌یابی فضایی در سیستم‌های شهری و منطقه‌ای محسوب می‌شود. در عین حال، جابجایی‌های محل سکونت و کار میان مکان‌های جغرافیایی مختلف به فعالیت‌های اقتصادی در آن مکان گره می‌خورند که خود را در پیوندهای ریخت‌شناسانه ساختار فضایی نشان می‌دهد. در این میان، مدل‌سازی تعامل میان محل اشتغال و سکونت و رفت‌وآمد، موضوع کلیدی تحلیل‌هایی است که از دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در جریان بوده است، که با کار اصلی ویلسون (۱۹۶۷) در مورد مدل‌های تعامل فضایی شروع شد (Reggiani & Rietveld, 2010: 1). به همین ترتیب، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های ساختار فضایی، روابط فضایی میان محل اشتغال و سکونت و پیامدهای آن بر رفتار سفر و شکل‌گیری الگوهای سفر و جابجایی فضایی است (Burger & Meijers, 2009: 5). جابجایی فضایی<sup>۱</sup> به معنی میزان حرکات یا مهاجرت جمعیت، در یک چارچوب زمانی است که در آن جمعیت نقش اصلی را در زمینه جابجایی فضایی ایفا می‌کند (www.eionet.europa.eu). این جابجایی‌ها در فضایی صورت می‌گیرد که می‌توان آن را با عنوان فضای فعالیت باز شناخت. مفهوم فضای فعالیت، به عنوان الگوی سفر روزانه مشاهده شده، حداکثر منطقه‌ای را که فرد می‌تواند (یا نمی‌تواند) درگیر فعالیت‌ها کند، نشان می‌دهد. گالچ و استیمسون (۱۹۹۷) معتقدند درون فضاها فعالیت، افراد مسیرهایی را برای رفع نیازها، خواسته‌ها و انجام وظایف خود انتخاب می‌کنند. آنها فضای فعالیت را، مفهومی دو بعدی می‌دانند که از عناصر زمانی و جهت جابجایی فضایی به علاوه فاصله تشکیل شده است (Hansen, 2008: 12-13). در میان متون موجود، پیترهاگت در فصل چهارم مکتب جغرافیا، یک سنتز جهانی

عوامل شامل جریان‌ها و شبکه‌ها، گره‌ها و سلسله مراتب، سطوح و انتشار فضایی را با عنوان ساختارهای جغرافیایی می‌داند و معتقد است که این عوامل الگویی توأم با نظم در ساختارهای مکانی - فضایی را به شکل مناطق گره‌ای و به صورت شش اصل هندسی تولید می‌کند (Azarbad et al., 2010:76).

سیستم‌های فضایی - کالبدی رانمی‌توان یک نهاد همگن دانست؛ انواع بزرگ و متمایزی از پدیده‌ها در فضا وجود دارد. مناطق ناهمگن، الگوهای پراکنده فضایی - زمانی نابرابر، تفاوت‌های اجتماعی، اقتصادی و سکونت و شبکه‌های ترافیک پدیده‌هایی هستند که نشان می‌دهند، یکنواختی در فضا مانند یک توهم است. تنوع زیاد در عناصر ساختار فضایی، الگوها و فرصت‌های مردم، منجر به موقعیتی است که در آن تفاوت در رفتار و جابجایی فضایی غالب می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت الگوهای جابجایی و سکونت برای گروه‌های مختلف مردم، با هم در پیوند قرار می‌گیرند. این الگوها می‌توانند از تفاوت‌های قابل توجه میان عناصر ساختار فضایی در نظر گرفته شوند. این عناصر اشتغال، مسکن، حمل‌ونقل، وجود نواحی طبیعی و تفریحی، میزان آلودگی هوا و امکانات عمومی هستند. بسته به درجه انحراف از عرضه محلی این عناصر با توجه به اولویت‌های فردی و جمعی، پراکندگی فضایی از مراکز بزرگ به مناطق پیرامونی آن و یا برعکس اتفاق می‌افتد (Nijkamp, 1976:4). در واقع می‌توان گفت فعالیت‌های مختلف انسانی (سکونت، کار و اوقات فراغت) که در نقاط مختلف در سطح مناطق کلانشهری متمرکز شده‌اند، از طریق جریان‌های جابجایی<sup>۱</sup> به یکدیگر متصل می‌شوند (Novak, 2007:150). یکی از چالش‌های اساسی توسعه فضایی نیز گسیختگی ساختار فضایی و نبود سلسله مراتب مبتنی بر رابطه تعاملی میان سکونتگاه‌هاست (Mohammadi & Aghae, 2014:145).

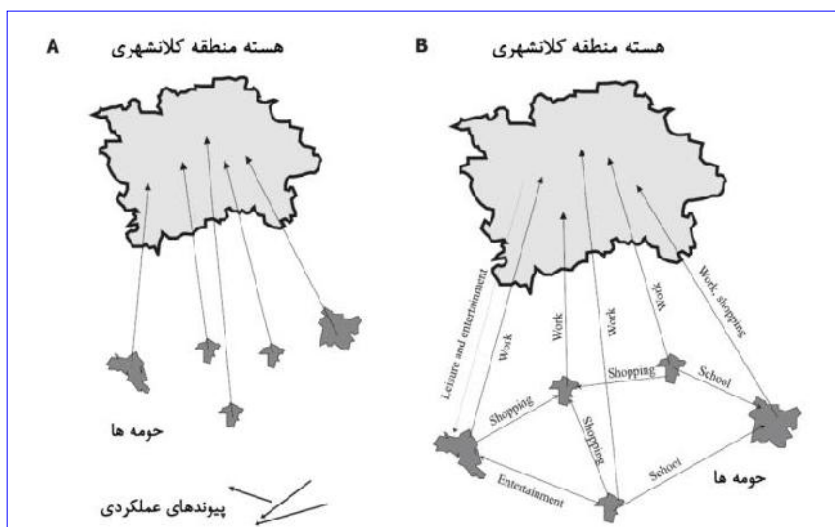
فعالیت‌های روزانه معمول ساکنان بخش مهمی از فرآیندهای تجدید ساختار کلانشهرها محسوب شده و بر آنها تأثیر قابل توجهی می‌گذارند. حومه‌های ایجاد شده در یک منطقه کلانشهری، باعث ساختارهایی منطقه با فرمی متفاوت می‌شود. نمایی بسیار ساده در تصویر شماره ۱ ارائه شده که دو نوع از مکان قرارگیری حومه‌ها در حوزه عملکردی فضایی در منطقه کلانشهری را نشان می‌دهد. به صورتی که حومه‌ها می‌توانند یا به صورت یکپارچه با دیگر مناطق حومه‌ای ارتباط برقرار کنند و یا روابط شعاعی مستقیماً با هسته مرکزی اتفاق می‌افتد. همچنین یک حومه جدید می‌تواند مانند جزیره‌ای منفرد برای ساکنان خود عمل کند و یا ساکنان آن می‌توانند از امکانات حومه‌های اطراف استفاده کنند (Novak, 2007:152). با وجود آنکه فاصله رفت‌وآمد به عنوان تنها دلیل جابجایی اشتغال و سکونت محسوب نمی‌شود، مطالعات متعدد نشان داده‌اند که فاصله رفت‌وآمد به طور مثبت بر اشتغال تأثیر می‌گذارد؛ همچنان که بر جابجایی سکونت نیز تأثیرگذار است. این شواهد تجربی با تعدادی از پژوهش‌های نظری انطباق داشته و نشان می‌دهند که "کارگرانی با سفرهای آونگی طولانی، با توجه به هزینه‌های جابجایی و رفت‌وآمد و عدم امکان جبران مطلوب

این هزینه‌ها، تمایل زیادی به جابجایی محل سکونت یا کار" خود دارند (Deding & Filges, 2009:116). البته پدیده‌های مختلفی ممکن است به عنوان علت برای زمان‌ها و فواصل سفر طولانی‌تر در مناطق منظور شود. محدودیت‌های مختلف در انتخاب محل سکونت ممکن است از به حداقل رساندن زمان یا فاصله رفت‌وآمد جلوگیری کند. سالمون و مختاریان (۱۹۹۷) اشاره می‌کنند که جابجایی محل اشتغال و سکونت برای خانوارها ممکن است به عنوان وسیله‌ای برای دوری از تراکم و شلوغی در نظر گرفته شود، اما این راهبرد اغلب به عنوان آخرین چاره در نظر گرفته می‌شود، به خصوص هنگامی که راهبردهای دیگر ناکارآمد باشند. دلیل این عدم تمایل به نقل مکان آن است که هزینه‌های قابل توجهی در تغییر شغل و به ویژه محل اقامت، برای خانوار ایجاد می‌شود (Schwanen et al., 2004:306). در این میان، برخی از عوامل با وجود آنکه به طور مستقیم به موقعیت فضایی اشتغال و جمعیت ارتباطی ندارند، حائز اهمیت تلقی می‌شوند؛ برای مثال، نسبت کل اشتغال در منطقه کلانشهری به نیروی کار در همان منطقه. اگر تعداد مشاغل در منطقه شهری نسبتاً پایین باشد، کارگرانی که در آن منطقه زندگی می‌کنند ممکن است شغل مناسبی در نزدیکی محل سکونت خود پیدا نکنند. در مجموع، این نرخ کم اشتغال ممکن است منجر به وقوع سفرهایی با متوسط فاصله بیشتر و زمانی طولانی‌تر شود (Schwanen et al., 2004:308).

در طول چند دهه گذشته، تغییراتی در انگاره‌های نظری مرتبط با مطالعات جابجایی فضایی و رفتار سفر از رویکردی مبتنی بر سفر به سوی رویکردی مبتنی بر فعالیت صورت گرفته است. در رویکرد مبتنی بر سفر، یک مدل چهار مرحله‌ای به عنوان مدل معمول برای پیش‌بینی تقاضای سفر در نظر گرفته شده که همواره فاقد نماینده‌ای معتبر از رفتار اساسی سفر است. به اعتقاد مک نلی<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) رویکردهای مبتنی بر سفر، محدودیت‌های زمانی و وابستگی برنامه‌ریزی فعالیت‌ها را بازتاب نمی‌دهند، او در واقع فعالیت‌ها را زیربنایی برای تولید سفرها می‌داند (Hansen, 2008:14). اصل اساسی رویکرد مبتنی بر فعالیت<sup>۳</sup> این است که تصمیمات سفر توسط مجموعه‌ای از فعالیت‌ها گرفته می‌شود؛ این بدین معنی است که تصمیمات سفر در چارچوب قاعده‌ای کلی می‌تواند درک و مدل‌سازی شود و به همین دلیل نمی‌تواند بر اساس رفتارهای فردی سفر مورد تحلیل قرار گیرد. در واقع به دست آوردن درک درستی از سفر بدون در نظر داشتن فعالیت‌ها (که منجر به افزایش تعداد سفرها می‌شوند) غیرممکن است (Hansen, 2008:15).

کلینگر و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) نیز برای توضیح تفاوت در الگوهای سفر و جابجایی با معرفی مفهوم فرهنگ جابجایی، دو دسته از معیارهای عینی و ذهنی را در نظر گرفته‌اند. اصطلاح "فرهنگ‌های جابجایی" از یک طرف متشکل از گفتمان جابجایی و راهبردهای سیاسی و از طرف دیگر الگوهای نهادینه سفر و محیط ساخته

- 2 Trip-based-approach
- 3 McNally
- 4 Activity-based-approach
- 5 Klinger et al



A: وابستگی مرکزی حومه‌ها به هسته منطقه کلانشهری  
 B: الگوی سنتی مرکزی غنی‌سازی شده توسط روابط گریز از مرکز که به تازگی توسعه یافته‌اند و ارتباط محسوس میان حومه‌ها

**تصویر ۱: موقعیت حومه‌ها در فضای ساختاریافته منطقه کلانشهری مأخذ: (Novak, 2007: 152)**

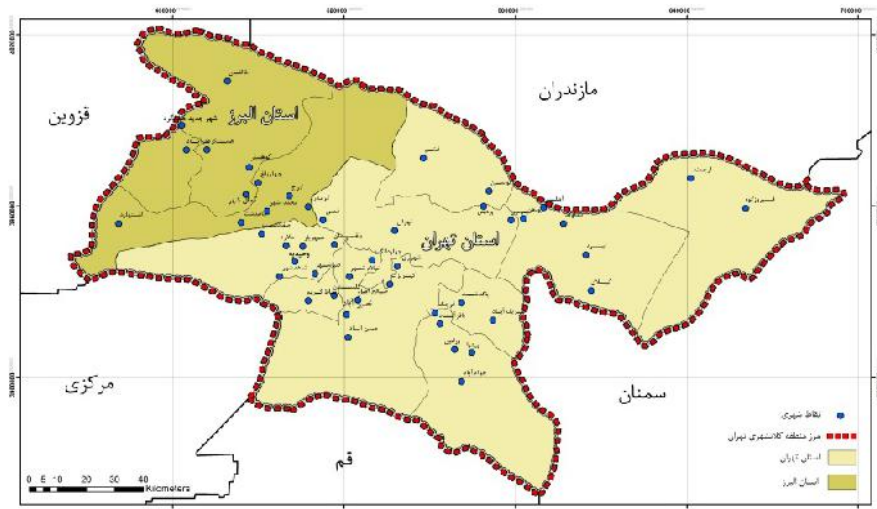
تهران و افزایش قیمت زمین در داخل محدوده طرح و در نتیجه اسکان افشار کم درآمد در اراضی پیرامونی، اعمال محدودیت‌هایی در زمینه استقرار صنایع، کارخانه‌ها و ... که موجب افزایش و پراکنش جمعیت و فعالیت و گسترش قلمرو منطقه کلانشهری تهران شده است (Akhoondi & Barakpour, 2010: 298).

پیوستگی کالبدی و کارکردی دو کلانشهر تهران و کرج چنان در هم گره خورده است که دست کم به لحاظ کالبدی دیگر نمی‌توان دو منطقه کلانشهری مستقل از هم را در آنها تمییز داد. از این رو، در این بررسی فارغ از جداسازی کنونی مرزهای سیاسی - اداری استان البرز و تهران، شهرهایی که تماماً در حوزه نفوذ روزانه و یا به عبارتی در سیستم شهری روزانه کلانشهر تهران واقع شده‌اند، "منطقه کلانشهری تهران" در نظر گرفته می‌شوند. همچنین با توجه به بررسی‌های نگارندگان در در زمان انجام پژوهش و در ارتباط با آمارها و داده‌های در دسترس جریانی، داده‌های مربوط به سال ۱۳۸۵ مستندترین نوع داده موجود محسوب می‌شوند. از این رو، محدوده منطقه کلانشهری تهران در این پژوهش، مرز استان تهران در سال ۱۳۸۵ در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۸۵ جمعیت منطقه کلانشهری تهران به عنوان مهمترین کانون جمعیتی ایران ۱۳ میلیون و ۴۱۳ هزار و ۳۴۸ نفر و مشتمل بر ۱۳ شهرستان و ۵۲ شهر بوده است. این محدوده در دامنه جنوبی البرز مرکزی و در همسایگی استان‌های مازندران و گیلان از شمال، استان قم از جنوب شرقی، استان مرکزی از جنوب غربی و استان قزوین از غرب و استان سمنان از شرق قرار گرفته است (نقشه شماره ۱). قرار داشتن پایتخت ایران در این منطقه و به تبع آن تمرکز مراکز تصمیم‌گیری، صنعتی، بازرگانی و خدماتی سبب مهاجرت از سایر نقاط کشور به این منطقه شده است. به علاوه وجود فرصت‌های شغلی متعدد و جمعیت فزاینده این منطقه کلانشهری منجر به شکل‌گیری انواع مختلفی از سفرها شده است.

شده است. این نویسندگان، در دسته ابعاد عینی بیان کرده‌اند که ویژگی‌های فرم با سه بعد تراکم، تنوع و طراحی و همچنین رفتار سفر، قادرند الگوهای جابجایی و رفت‌وآمد را تا حد زیادی توضیح دهند. شاخص تراکم بافت اغلب به هنگام تجزیه و تحلیل تأثیر فضایی بر جابجایی به کار می‌رود. اندازه جمعیت را می‌توان به عنوان عاملی که بسیار به تراکم، تنوع و طراحی وابسته است و همچنین به عنوان دلیلی برای الگوهای مختلف جابجایی تفسیر نمود. جزء دوم، که اغلب در زمینه الگوهای جابجایی به آن اشاره می‌شود، تنوعی از کاربری‌های مختلف است که در واقع نحوه توزیع فعالیت‌ها و سکونت را به دست می‌دهد. این موضوع می‌تواند میزان تمرکز یا پراکندگی را در سطح منطقه کلانشهری بیان کند. شاخص طراحی نیز به چگونگی پیکره‌بندی فضایی شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل در سطح مناطق کلانشهری اشاره دارد. با استفاده از این شاخص در کنار شاخص تنوع، می‌توان به شناسایی گره‌ها و پیوندها در قالب الگوی شبکه پرداخت. کلینگر و همکاران همچنین در مورد ابعاد ذهنی بیان می‌کنند که نگرش، سبک زندگی و نحوه ادراک ساکنان، اغلب در انتخاب مسیرشان مؤثر است. به این ترتیب، ویژگی اجتماعی و اقتصادی از قبیل میزان درآمد، توزیع سن و ویژگی‌های اشتغال و ... در تجزیه و تحلیل جابجایی‌های فضایی و رفتار سفر با اهمیت تلقی می‌شوند (Klinger et al., 2013: 18-24).

**۳. محدوده و قلمرو مورد مطالعه**

از حدود چهار دهه پیش، عوامل مختلفی موجب توسعه کالبدی کلانشهر تهران و افزایش روابط و پیوندهای آن با منطقه پیرامونی خود شده و به تدریج منطقه‌ای عملکردی با مجموعه شهری تهران را شکل داده است. برخی از این عوامل عبارتند از: افزایش طبیعی جمعیت، افزایش مهاجرت به تهران، تصویب طرح جامع



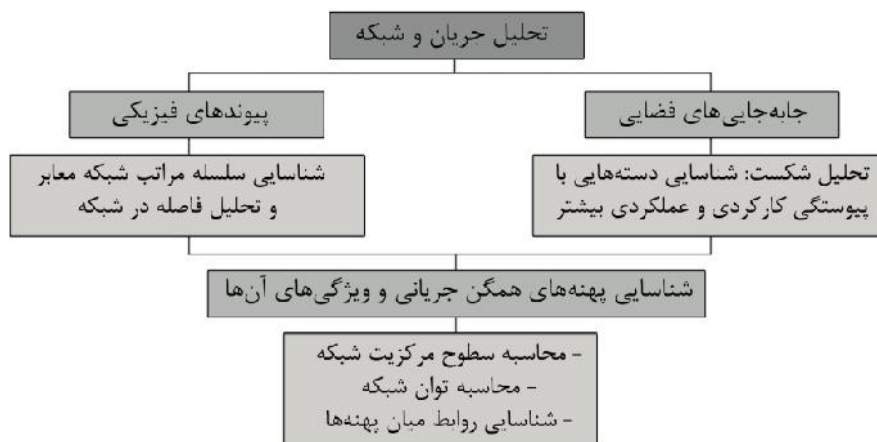
نقشه ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه

#### ۴. روش‌ها و مواد تحقیق

روش تحقیق مورد نظر در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است. به منظور شناسایی پهنه‌های همگن جریانی دو عنصر جابجایی‌های فضایی و پیوندهای کالبدی مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به داده‌های در دسترس که مهم‌ترین آن داده‌های جریانی مبدأ-مقصد سفر افراد هستند و در راستای دستیابی به اهداف مورد نظر و پاسخگویی به سئوالات مطرحه، روش مورد استفاده در این پژوهش، روش تحلیل جریان و شبکه است. تحلیل شبکه شکلی از نمایش گرافیکی متشکل از دایره‌ها و خطوط است، دایره‌ها برای نمایش نقاط یا عوامل و خطوط برای نمایش ارتباط میان این نقاط می‌باشند (Durham, 2004:50). هدف از این تحلیل، آزمایش کمی از خواص روابط اجتماعی میان عوامل و مؤلفه‌های یک شبکه خاص است. در واقع بنیاد تحلیل شبکه بر پایه چارچوب داده‌های تحلیلی استوار است (Kilkenny et al, 1977:8-10). به این ترتیب، با استفاده از تحلیل ویژگی‌های شبکه و تحلیل شکست<sup>۱</sup> - به عنوان یکی از ابزارهای تحلیل شبکه - در میان سکونتگاه‌های منطقه کلانشهری تهران به شناسایی پهنه‌های همگن و گرایش‌های جابجایی فضایی منطقه پرداخته

شده است. هدف از تحلیل شکست، ارائه بخش‌بندی از شبکه دودویی مجاورت‌ها در N گروه است و نشان می‌دهد تا چه حد هر گروه از داده‌ها از دسته‌های جداگانه (ساختار) تشکیل می‌شوند. نتایج حاصل از تحلیل شکست نشان می‌دهد که در هر دسته، چگونه هر کدام از شهرها با توجه به میزان فاصله از یکدیگر و پیوستگی عملکردی با یکدیگر، جریان‌های سفر مشابه را تشکیل داده‌اند. دسته‌هایی که هرکدامشان را می‌توان به عنوان نمونه پهنه‌های شکل گرفته بر اساس گونه‌شناسی شبکه در سطح منطقه کلانشهری تهران شناسایی کرد.

به علاوه در این پژوهش، ویژگی‌های هریک از پهنه‌ها مبنی بر محاسبات مربوط به شبکه از جمله سطوح مرکزیت و توان، وجود یا عدم وجود مرکزی مشخص و نحوه ارتباط شهرها در دسته نیز مشخص می‌شود. در این راه، بررسی پیوندهای فیزیکی در سطح منطقه از طریق تحلیل فاصله در شبکه و شناسایی سلسله مراتب شبکه ارتباطی نیز در دستور کار قرار گرفته است. اطلاعات و داده‌های پایه مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از: داده‌های اسنادی در برگیرنده اطلاعات حاصل از سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن از مرکز آمار ایران (سال ۱۳۸۵) در زمینه



نمودار ۱: فرآیند انجام پژوهش - مآخذ: نگارندگان

۶۵

شماره چهارم  
بهار ۱۳۹۴  
فصلنامه  
علمی-پژوهشی

مطالعات  
شهری

شناسایی پهنه‌های همگن جریانی بر اساس  
جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر

ویژگی‌های جمعیت، اشتغال و ...، داده‌های جریانی در برگیرنده اطلاعات به دست آمده از سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور از نوع مبدأ-مقصد در قالب میانگین رد و بدل سفرهای روزانه شهری میان سکونتگاه‌ها در منطقه کلانشهری تهران (سال ۱۳۸۵) و اطلاعات مربوط به طرح آمایش استان تهران (۸۵-۱۳۸۹). به منظور تجزیه و تحلیل جریان و شبکه و نیز ترسیم نقشه‌ها و گراف‌ها از نرم‌افزارهای تحلیلی شامل ArcGIS، Ucinet و Netdraw استفاده شده است.

## ۵. یافته‌های پژوهش

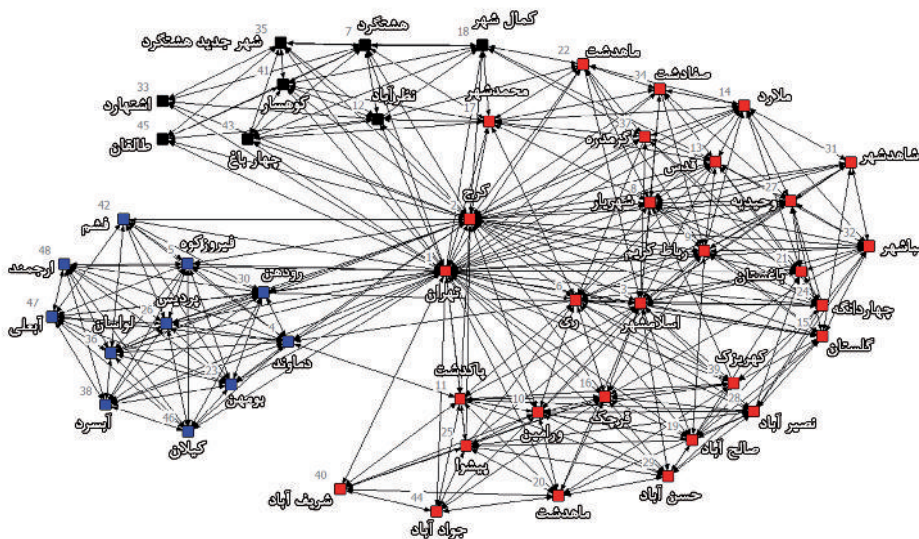
### ۵.۱. تحلیل شکست<sup>۱</sup>

در سطح منطقه کلانشهری تهران بر اساس تحلیل شکست به عنوان ابزار تحلیل شبکه، سه گروه کلی قابل شناسایی است. دسته نخست شامل کلانشهر تهران و کرج به همراه شهرهای مرکزی، جنوبی و جنوب شرقی منطقه است. دسته دوم شهرهای بخش شمالی و شمال شرقی را در بر می‌گیرد و دسته سوم نیز شامل مجموعه شهرهای غربی‌ترین بخش منطقه است (جدول ۱). تصویر ۲ نتایج محاسبات نرم‌افزار Ucinet را در قالب سه گروه مجزا بر داده‌های جریانی نشان می‌دهد که با استفاده از نرم‌افزار Netdraw در قالب نمودار ارائه شده است. همان‌طور که در این تصویر مشاهده می‌شود، مجموعه روابط بیشتر و منسجم‌تری میان شهرهای دسته نخست برقرار شده است. میان شهرهای دسته دوم و سوم نیز به واسطه فاصله نسبتاً زیادی که با یکدیگر دارند،

رفت‌وآمد خاصی شکل نگرفته است. علاوه بر این، این شهرها با سایر شهرهای بخش مرکزی و جنوبی واقع در دسته نخست (به جز تهران و کرج) رابطه ضعیف‌تری برقرار کرده‌اند.

### ۵.۲. تحلیل پیوندهای فیزیکی

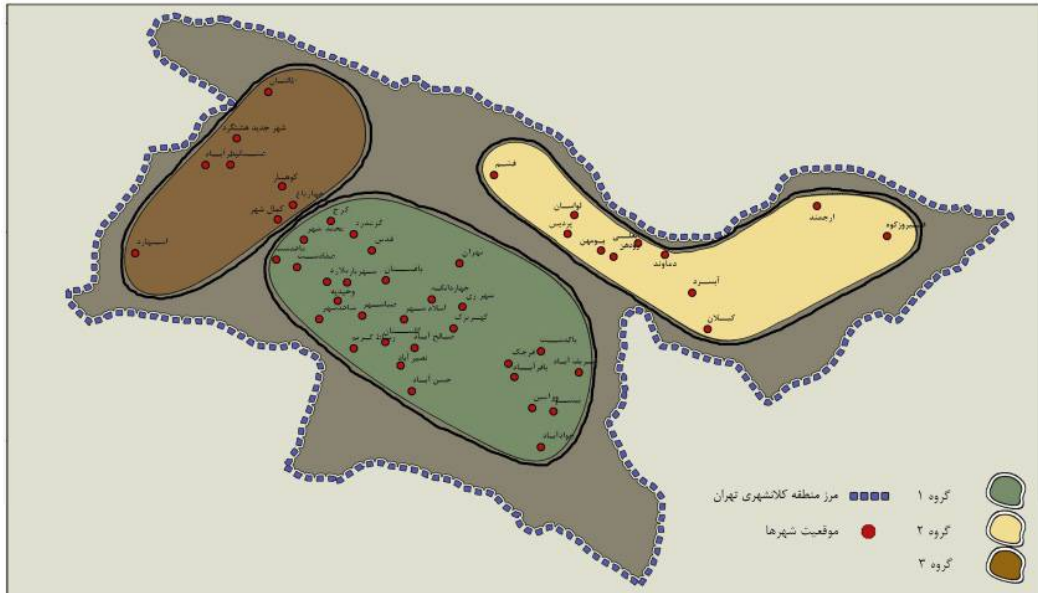
با توجه به نقشه سلسله مراتب شبکه ارتباطی در سطح منطقه کلانشهری تهران، چهار سطح از انواع راه‌ها در میان سکونتگاه‌ها قابل شناسایی است؛ آزادراه، بزرگراه، راه اصلی و فرعی. به علاوه خطوط شبکه مترو نیز سطح بسیاری از محدوده را تحت پوشش خود درآورده است (نقشه ۳). به طور کلی، می‌توان گفت منطقه کلانشهری تهران از لحاظ تأمین دسترسی نقاط به شبکه حمل‌ونقل، در وضعیت متوسط تا خوب قرار دارد. نتایج حاصل از بررسی سلسله مراتب و ارتباط آن با سکونتگاه‌ها نشان می‌دهد (نقشه ۴) که شهرهای واقع در قسمت مرکزی و جنوبی از لحاظ دسترسی به شبکه حمل‌ونقل وضعیت مطلوبی دارند. این امر بر شکل‌گیری پیوندها میان این شهرها با یکدیگر و همچنین با مرکز منطقه کلانشهری تهران بسیار مؤثر واقع شده است. در مناطق شمالی، از نیمه مرکزی به بالا که عمدتاً مناطق کوهستانی هستند، به مرور از مطلوبیت دسترسی‌ها به شبکه حمل‌ونقل کاسته شده و در مناطق شمال غرب و شمال شرق، دسترسی‌ها به ضعیف‌ترین میزان خود می‌رسد. در نواحی پیرامونی و حاشیه‌ای از جمله بخش‌های غربی، شمال غربی و شرقی در سطح منطقه کلانشهری تهران زیرساخت‌های مناسبی مشاهده نمی‌شود، این موضوع بر میزان و شکل‌گیری سفرها و جابجایی‌های فضایی بسیار مؤثر است.



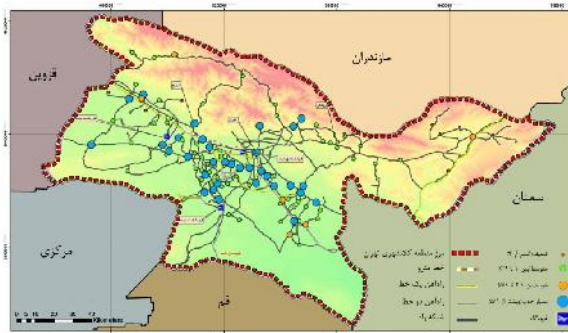
تصویر ۲: دسته‌های شناسایی شده بر اساس تحلیل شکست در سطح منطقه کلانشهری تهران، ۱۳۸۵

جدول ۱: دسته‌های شناسایی شده بر اساس تحلیل شکست

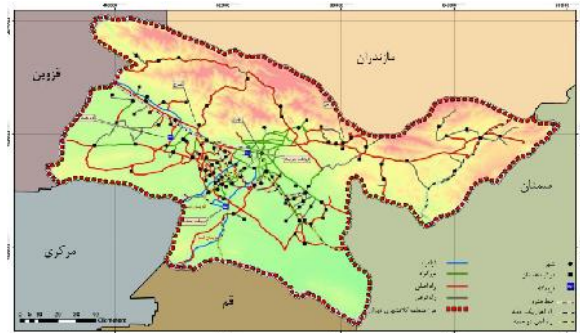
شهرها	گروه
تهران، کرج، پاکدشت، شریف‌آباد، جوادآباد، پیشوا، ورامین، قرچک، کهریزک، نصیرآباد، صالح‌آباد، حسن‌آباد، گلستان، چهاردنگه، صباشهر، باغستان، اسلام‌شهر، ری، رباط کریم، وحیدیه، قدس، شهریار، گرمدره، ماهدشت، ملارد، صفادشت، محمدشهر، باقرشهر	۱
فیروزکوه، رودهن، دماوند، بومهن، کیلان، پردیس، لواسان، آبسرد، آبدلی، ارجمند، فشم	۲
کمال‌شهر، هشترگرد، شهر جدید هشترگرد، نظرآباد، کوهسار، چهارباغ، اشتها، طالقان	۳



نقشه ۲: موقعیت شهرها و دسته‌ها براساس تحلیل شکست، ۱۳۸۵



نقشه ۴: رتبه‌بندی نقاط شهری از نظر شاخص دسترسی، ۱۳۸۵ -  
مآخذ: آمایش استان



نقشه ۳: شبکه راه‌ها در منطقه کلانشهری تهران به تفکیک درجه  
معابر، ۱۳۸۵ (مآخذ: آمایش استان)

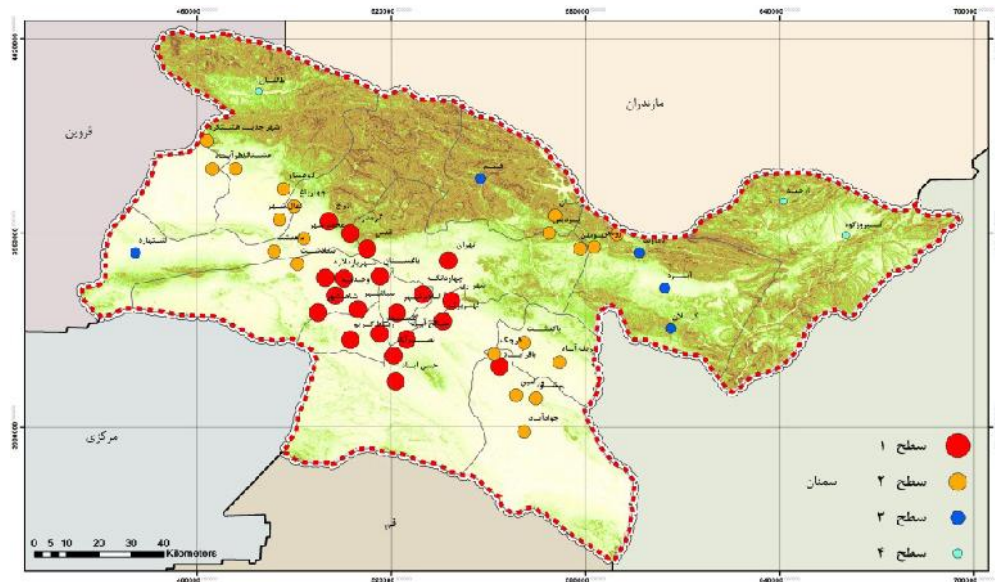
### ۵،۲،۱. تحلیل فاصله در شبکه

شبکه ارتباطات در سطح استان به منظور دسترسی نواحی مختلف به یکدیگر به وجود می‌آیند. امکان دسترسی شهرها به یکدیگر در درجه نخست به فاصله بین آنها بستگی دارد. معمولاً هر چه فاصله دو مرکز جمعیتی نسبت به یکدیگر بیشتر باشد، دسترسی آنها نیز به یکدیگر ضعیف‌تر خواهد بود. اما این امر همیشه درست نیست، زیرا علاوه بر فاصله مکانی، فاصله زمانی بین دو نقطه نیز در میزان دسترسی آنها به یکدیگر تأثیرگذار است؛ این فاصله زمانی به نوع و عملکرد شبکه ارتباطی و وضعیت توپوگرافی منطقه بستگی دارد. هدف از این تحلیل، تعیین درجه مرکزیت سکونتگاه‌ها بر اساس مسافت می‌باشد. این مرکزیت بیانگر مرکزیت ثقلی سکونتگاه‌هاست. سکونتگاهی که درجه مرکزیت بالاتری را دارد، در مرکزیت ثقلی قرار دارد. برای تعیین درجه مرکزیت سکونتگاه‌ها، ابتدا ماتریس فاصله میان سکونتگاه‌ها ترسیم می‌شود و پس از محاسبه مجموع فواصل هر شهر از سایر نقاط، درجه مرکزیت تعیین می‌گردد (The guide of Territorial planning of Tehran province, 2006: 210-211).  
با توجه به ماتریس فاصله مکانی میان شهرهای استان تهران

(جدول ۲)، میانگین مجموع فاصله میان شهرها معادل ۴۵۸۰،۴ کیلومتر و انحراف از معیار آن ۱۵۸۳،۲ کیلومتر است. سه برابر بودن عدد میانگین نسبت به انحراف معیار، نشان از پراکندگی داده‌ها دارد. علاوه بر این مجموع فاصله هر شهر با سایر شهرها تقسیم بر مجموع کل فواصل شهرها به عنوان شاخص مرکزیت ثقلی از نظر فاصله در نظر گرفته شده است؛ هر چه این شاخص کوچک‌تر باشد آن شهر مرکزیت بیشتری از نظر فاصله مکانی خواهد داشت. با توجه به محاسبات صورت گرفته مشخص است کلانشهر تهران کمترین میزان و شهر ارجمند بیشترین میزان از نظر فاصله را داراست. جدول ۲ رتبه هریک از شهرها را به نمایش گذاشته است. نقشه ۵ حاصل سطح‌بندی نقاط شهری براساس تحلیل فاصله است. در سطح ۱ شهرهایی در یک طبقه قرار گرفته‌اند که از نظر مجموع فواصل، موقعیت مناسب‌تر و نزدیک‌تری به یکدیگر دارند. همان‌طور که در نقشه ملاحظه می‌شود، عمده شهرهای بخش مرکزی منطقه کلانشهری از جمله تهران، کرج، کهریزک، اسلامشهر، رباط‌کریم، شهریار، ملارد، صباشهر، گرمدره، قدس، چهاردانگه، گلستان و ... در سطح ۱ طبقه‌بندی شده‌اند. به همین ترتیب در سطوح بعدی میزان فواصل بیشتر می‌شود.

جدول ۲: سطح بندی شهری بر اساس مجموع فاصله مکانی

رتبه	شهر	جمع فاصله	مرکزیت	رتبه	شهر	جمع فاصله	مرکزیت	رتبه	شهر	جمع فاصله	مرکزیت
۱	تهران	۲۲۶۲	۱،۱	۱۷	ملارد	۳۶۰۸	۱،۷	۳۳	رودهن	۴۸۴۲	۲،۲
۲	چهار دانگه	۳۱۰۰	۱،۴	۱۸	کرج	۳۶۷۶	۱،۷	۳۴	هشتگرد	۵۰۴۷	۲،۳
۳	گلستان	۳۱۲۱	۱،۴	۱۹	حسن آباد	۳۹۰۶	۱،۸	۳۵	کوهسار	۵۰۶۳	۲،۴
۴	صالح آباد	۳۱۵۷	۱،۵	۲۰	قرچک	۴۰۴۴	۱،۹	۳۶	جوادآباد	۵۰۶۴	۲،۴
۵	صباحشهر	۳۱۷۹	۱،۵	۲۱	محمد شهر	۴۱۱۶		۳۷	آبعلی	۵۱۳۱	۲،۴
۶	شاهدشهر	۳۱۸۱	۱،۵	۲۲	پاکدشت	۴۱۹۷	۱،۹	۳۸	شهر جدید هشتگرد	۵۱۳۷	۲،۴
۷	باغستان	۳۲۲۵	۱،۵	۲۳	کمال شهر	۴۱۹۸	۲،۰	۳۹	نظرآباد	۵۲۴۳	۲،۴
۸	اسلامشهر	۳۲۲۶	۱،۵	۲۴	صفا دشت	۴۴۲۱	۲،۱	۴۰	فشم	۵۶۶۳	۲،۶
۹	قدس	۳۳۳۶	۱،۵	۲۵	ورامین	۴۵۱۹	۲،۱	۴۱	اشتهارد	۵۷۴۶	۲،۷
۱۰	کهریزک	۳۳۵۶	۱،۶	۲۶	چهارباغ	۴۵۲۸	۲،۱	۴۲	کیلان	۶۱۰۳	۲،۸
۱۱	باقرشهر	۳۳۸۵	۱،۶	۲۷	پیشوا	۴۵۹۷	۲،۱	۴۳	آبسر	۶۳۶۱	۳،۰
۱۲	گرمدره	۳۳۹۱	۱،۶	۲۸	ماه دشت	۴۶۳۴	۲،۲	۴۴	دماوند	۷۱۰۰	۳،۳
۱۳	شهریار	۳۴۰۵	۱،۶	۲۹	پردیس	۴۶۳۵	۲،۲	۴۵	طالقان	۸۴۲۲	۳،۹
۱۴	رباط کریم	۳۴۰۹	۱،۶	۳۰	شریف آباد	۴۶۳۹	۲،۲	۴۶	فیروزکوه	۹۳۵۲	۴،۳
۱۵	نصیرآباد	۳۴۲۲	۱،۶	۳۱	لواسان	۴۷۲۰	۲،۲	۴۷	ارجمند	۱۰۱۱۲	۴،۷
۱۶	وحیدیه	۳۵۳۴	۱،۶	۳۲	بومهن	۴۷۶۵	۲،۲				



نقشه ۵: سطح بندی نقاط شهری بر اساس تحلیل فاصله مکانی در شبکه

و ماتریس مجاورت در میان شهرهای هر دسته و محاسبه درجه مرکزیت درونی و بیرونی و همچنین توان درونی و بیرونی پرداخته شده است. درجه هر رأس، به صورت:

$$k_i = \sum_j a_{ij}$$

تعریف می شود که برابر تعداد ارتباطی رأس با دیگر رئوس است. درجه درونی هر رأس برابر تعداد کمان هایی است که به آن وارد شده اند و درجه بیرونی هر رأس برابر تعداد کمان هایی است که از این رأس خارج شده اند. گفتنی است درجه مرکزیت يك رأس همان

### ۵.۳. بررسی ویژگی پهنه های شناسایی شده در سطح منطقه کلانشهری تهران

همان طور که بیان شد، با توجه به بیشترین میزان تعامل و جایجایی های فضایی در میان شهرهایی که در نسبت با سایرین در فاصله کمتری از یکدیگر قرار گرفته و ارتباطات روزانه گسترده ای را نسبت به سایر شهرها با یکدیگر رقم زده اند، سه پهنه شناسایی شده است. برای روشن شدن وضعیت جایجایی و رفت و آمد در میان شهرهای موجود در هر پهنه، به تشکیل ماتریس جریان ها



درجه آن است. با توجه به اینکه درجه نمی‌تواند وزن ارتباطات متصلب هر رأس را در یک شبکه وزن دهی شده در نظر آورد، شاخص دیگری با عنوان توان رأس مطرح شده است. توان علاوه بر ارتباطات خطی، وزن واقعی ارتباطات را نیز می‌سنجد. توان رأس به صورت:

$$S_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} w_{ij}$$

تعریف می‌شود که در آن  $w_{ij}$  معادل وزن ارتباط بین دو رأس  $i$  و  $j$  است. به بیان دیگر، توان رأس، مجموع وزنی که این رأس در شبکه متحمل می‌شود را اندازه‌گیری می‌کند و  $N$  نمایشگر تعداد رئوس،  $i$  رأس مبدأ و  $j$  رأس مقصد است (Nooy, et al., 2006:7). در ادامه به بررسی ویژگی‌ها و روابط درونی و بیرونی هر یک از پهنه‌ها پرداخته می‌شود.

### ۵.۳.۱. پهنه نخست

در این پهنه، کلانشهر تهران به عنوان مرکز مسلط قدرت‌نمایی می‌کند. البته پس از آن کلانشهر کرج قرار دارد. مجموعه شهرهای این دسته به مرکزیت تهران و کرج شهرهای بخش مرکزی، جنوبی و جنوب شرقی منطقه کلانشهری تهران را شامل می‌شوند که به واسطه موقعیت مناسب جغرافیایی، میزان دسترسی بهتر به شبکه‌های ارتباطی و حمل‌ونقل و همچنین به دلیل فاصله مناسب با این دو مرکز توانسته‌اند بیشترین ارتباط را با آنها برقرار کنند. عمده شهرهای منطقه کلانشهری در این دسته جاگرفته‌اند. البته شهرهای این دسته به عنوان نقاط پیرامونی در الگوی مرکز پیرامون به مرکزیت تهران و کرج مطرح می‌شوند. عمده روابط و رفت‌وآمدهای شکل گرفته در این بخش، الگویی متمرکز را دنبال کرده و به سمت شهرهای تهران و کرج جهت‌گیری می‌کنند (نقشه ۶).

نتیجه محاسبات سطوح مرکزیت و توان مربوط به پهنه نخست در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. چنانچه در جدول مربوط به مرکزیت‌ها مشاهده می‌شود، بیشترین سهم از مرکزیت درونی و بیرونی در میان شهرهای این دسته متعلق به کلانشهر تهران است. کلانشهر تهران در میان شهرهای این دسته با تعداد

بیشتری از شهرها ارتباط برقرار کرده و به واسطه موقعیت و جایگاه خود، کانون جذب جریان‌های سفر محسوب می‌شود. به علاوه امکانات مناسب حمل‌ونقلی و شبکه ارتباطات مطلوب در راستای شکل‌گیری این تعامل بسیار تأثیرگذار است، پس از آن نیز شهرهای کرج و اسلامشهر (۵،۱) قرار دارند. کمترین میزان مرکزیت درونی متعلق به جوادآباد (۱،۶) و در مورد مرکزیت بیرونی نیز متعلق به شهرهای شریف‌آباد، جوادآباد و ماهدشت (۱،۹) است.

با سنجش توان درونی و بیرونی شهرها در این دسته، درک بهتری از میزان و حجم این تعاملات حاصل می‌شود. بیشترین سهم از توان درونی متعلق به کلانشهر تهران (۲۹،۸) و کمترین آن با اختلاف بسیار زیاد متعلق به شاهدشهر (۱،۰) است. از این گذشته، کلانشهر کرج بیشترین سهم از توان بیرونی (۱۴) را به خود اختصاص داده است. چنانچه بیان شد، میان کلانشهر کرج و تهران پیوندی قوی برقرار است. کمترین میزان از توان بیرونی نیز متعلق به شهرهای صفادشت و ماهدشت (۲) است.

با توجه به استقرار عمده شهرک‌های صنعتی در بخش جنوبی و مرکزی منطقه کلانشهری تهران ارتباطات منسجم‌تری در این بخش شکل گرفته است. شهرستان‌های ورامین، پاکدشت و رباط‌کریم بیشترین میزان از شهرک‌ها را دارا بوده و پس از آن شهرستان‌های فیروزکوه و نظرآباد قرار دارند. در واقع موقعیت این عناصر بر شکل‌گیری و جهت‌گیری جریان‌های سفر مؤثر است.

### ۵.۳.۲. پهنه دوم

مجموعه شهرها در دسته دوم، شهرهای بخش شمالی و شمال شرقی منطقه کلانشهری تهران را شامل می‌شوند. شهرهای این دسته اغلب به عنوان شهرهای گردشگری در سطح منطقه کلانشهری تهران مطرح هستند. این شهرها با توجه به فاصله نسبتاً زیاد خود از سایر شهرها در منطقه کلانشهری، تشکیل دسته‌ای مجزا داده‌اند و پیوندهایی با یکدیگر برقرار می‌کنند (نقشه ۷). با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و جداول حاصله (جداول ۵ و ۶) مشخص شد شهرهای این دسته نظامی تقریباً متعادل را تشکیل می‌دهند، بدین معنا که در میان شهرهای این گروه مانند دسته نخست، مرکزی قوی و مسلط شکل نگرفته است.

جدول ۳: محاسبه مرکزیت درونی و بیرونی در شهرهای پهنه نخست، ۱۳۸۵

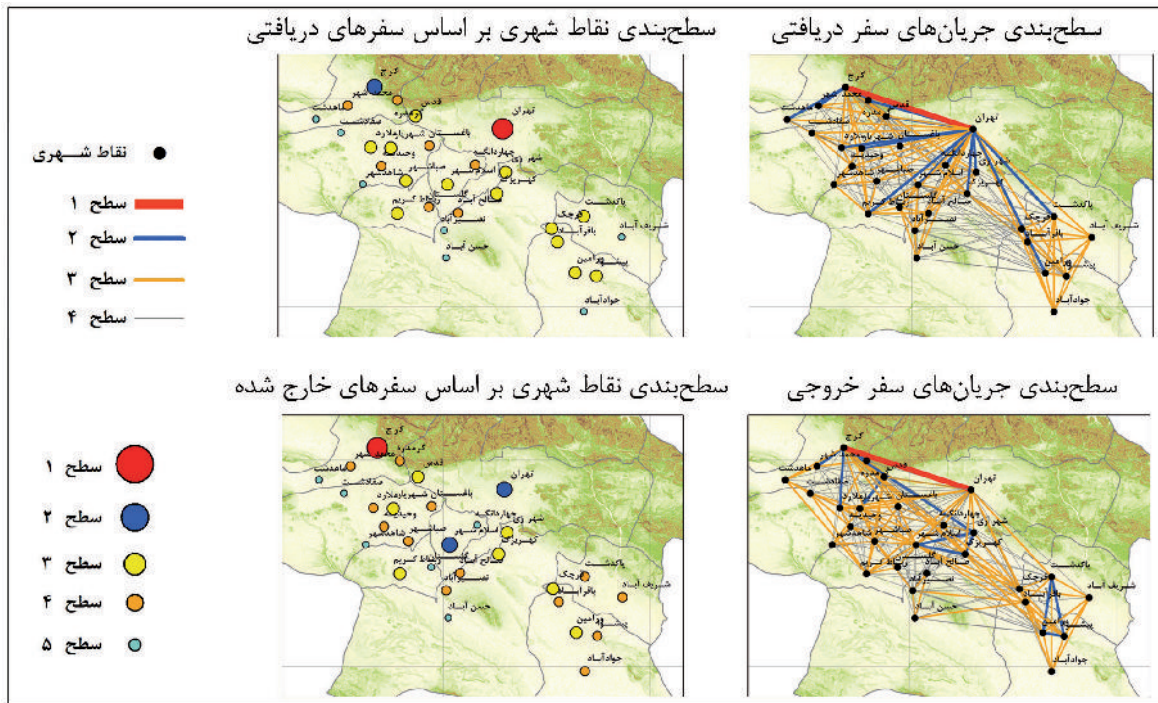
شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی	شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی	شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی
تهران	۷،۵	۷،۰	گلستان	۳،۵	۳،۵	تهران	۷،۵	۷،۰
کرج	۵،۱	۵،۷	قرچک	۴،۰	۴،۳	کرج	۵،۱	۵،۷
اسلامشهر	۵،۱	۶،۲	محمدشهر	۲،۴	۲،۴	اسلامشهر	۵،۱	۶،۲
ری	۴،۶	۴،۹	صالح‌آباد	۳،۲	۳،۲	ری	۴،۶	۴،۹
شهریار	۴،۳	۴،۶	باقرشهر	۳،۰	۲،۷	شهریار	۴،۳	۴،۶
رباط کریم	۴،۳	۴،۳	باغستان	۳،۰	۳،۵	رباط کریم	۴،۳	۴،۳
ورامین	۴،۰	۴،۰	ماهدشت	۲،۴	۱،۹	ورامین	۴،۰	۴،۰
پاکدشت	۳،۸	۳،۲	چهاردانگه	۳،۵	۲،۴	پاکدشت	۳،۸	۳،۲
قدس	۳،۸	۳،۵	پیشوا	۳،۲	۲،۷	قدس	۳،۸	۳،۵
ملارد	۳،۲	۳،۵	وحیدیه	۳،۵	۳،۵	ملارد	۳،۲	۳،۵

اختلاف میان حداقل و حداکثر میزان مرکزیت در شهرهای این دسته بسیار کمتر از معادل آن در شهرهای دسته نخست است، نتایج یکنواخت‌تر توزیع شده و تفاوت قابل ملاحظه‌ای میان آنها مشاهده نمی‌شود. بیشترین سهم از مرکزیت درونی متعلق به شهرهای دماوند، بومهن، پردیس، رودهن، لواسان و آبعلی (۹,۷)

است که نشان از برقراری تعداد پیوندهای زیاد این شهرها با سایر شهرها در دسته خود دارد؛ کمترین میزان نیز (۶,۸) متعلق به فشم است. در مورد مرکزیت بیرونی نیز شهرهای دماوند، فیروزکوه، بومهن، پردیس، رودهن، لواسان و آبعلی بیشترین میزان (۹,۷) و کمترین مقدار نیز متعلق به شهر فشم است.

جدول ۴: محاسبه توان درونی و بیرونی در شهرهای پهنه نخست، ۱۳۸۵

شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی	شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی	شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی
تهران	۲۹,۸	۵,۸	گلستان	۲,۲	۲,۲	نصیرآباد	۱,۲	۲,۷
کرج	۸,۹	۱۴,۰	قرچک	۳,۴	۳,۳	حسن آباد	۱,۱	۲,۱
اسلامشهر	۲,۹	۵,۳	محمدشهر	۱,۷	۲,۷	شاهدشهر	۱,۰	۲,۲
ری	۳,۲	۴,۳	صالح آباد	۱,۷	۲,۵	صباشهر	۲,۷	۲,۸
شهریار	۳,۱	۴,۲	باقرشهر	۲,۶	۲,۸	صفادشت	۱,۳	۲,۰
رباط کریم	۲,۷	۳,۶	باغستان	۱,۹	۲,۷	گرمرده	۱,۹	۲,۹
ورامین	۴,۰	۴,۳	ماه‌دشت	۱,۶	۲,۰	کهریزک	۲,۷	۳,۴
پاکدشت	۳,۳	۲,۹	چهار دانگه	۲,۰	۲,۲	شریف آباد	۱,۵	۲,۵
قدس	۲,۹	۳,۵	پیشوا	۳,۱	۳,۱	جوادآباد	۱,۴	۲,۵
ملارد	۲,۵	۲,۹	وحیدیه	۱,۹	۲,۵			



نقشه ۶: ویژگی جریان‌های سفر و نقاط شهری در پهنه اول با استفاده از نرم افزار (Arc Gis)

جدول ۵: محاسبه مرکزیت درونی و بیرونی در شهرهای پهنه دوم، ۱۳۸۵

شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی	شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی	شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی
دماوند	۹,۷	۹,۷	رودهن	۹,۷	۹,۷	کیان	۸,۷	۸,۷
فیروزکوه	۸,۷	۹,۷	لواسان	۹,۷	۹,۷	آبعلی	۹,۷	۹,۷
بومهن	۹,۷	۹,۷	آیسرد	۸,۷	۸,۷	ارجمند	۸,۷	۸,۷
پردیس	۹,۷	۹,۷	فشم	۶,۸	۵,۸			

### ۰۵،۳،۳ پهنه سوم

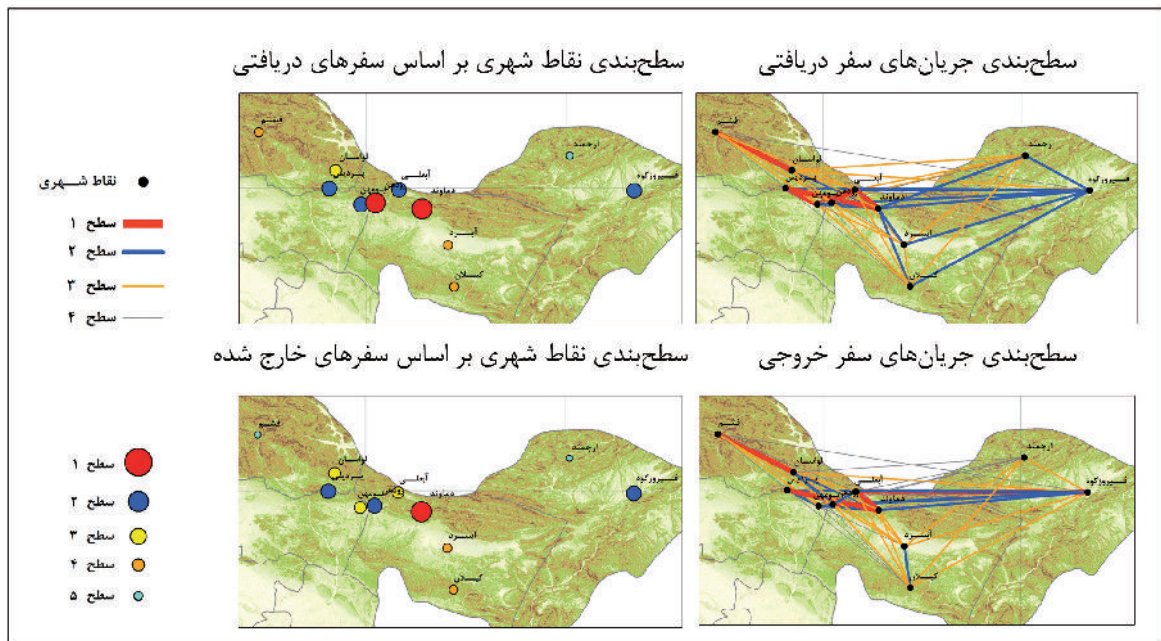
پهنه سوم مجموعه شهرهای غرب منطقه کلانشهری تهران را در بر می‌گیرد که نسبت به شهرهای مرکزی و جنوبی فاصله بیشتری داشته و عمدتاً در مجاورت با استان قزوین و در پیوند با آن هستند. به این ترتیب با شهرهای مرکزی پیوند کمتری برقرار کرده؛ همچنانکه ارتباط قابل توجهی با شهرهای پهنه دوم (شهرهای بخش شمالی و شمال شرقی استان) ندارند. شهرهای این دسته در نظام خوشه‌بندی سلسله مراتبی جایگاه مشخصی را به خود اختصاص نداده‌اند و به عنوان پهنه‌ای نسبتاً منزوی و با کمترین میزان جابجایی شناخته می‌شوند (نقشه ۸).

بیشترین میزان از مرکزیت درونی و بیرونی در این دسته متعلق به شهرهای هشتگرد، نظرآباد و شهر جدید هشتگرد (۱۶،۳) است

در مورد توان درونی، بیشترین سهم از میزان جذب در میان این شهرها متعلق به شهر دماوند است (۱۳،۵) و پس از آن با اختلاف کمی رودهن (۱۲،۳) قرار می‌گیرد. کمترین میزان از توان درونی نیز مربوط به شهر ارجمند (۴،۴) است. در مورد توان بیرونی بیشترین میزان متعلق به پردیس (۱۱،۹) و پس از آن و با اختلاف ناچیزی دماوند (۱۱،۷) است؛ کمترین میزان نیز به شهر فشم (۵،۵) اختصاص یافته است. این دسته از شهرها را می‌توان به عنوان پهنه‌ای نسبتاً منزوی در منطقه شرقی تهران در نظر گرفت؛ چراکه عمده ارتباط خود را تنها با کلانشهر تهران برقرار کرده و مقصد جذب سفرهای فصلی و تفریحی محسوب می‌شوند. به علاوه با توجه به فاصله نسبتاً زیاد آن با پهنه سوم، تقریباً ارتباطی با آن برقرار نکرده است.

جدول ۶: محاسبه توان درونی و بیرونی در شهرهای پهنه دوم، ۱۳۸۵

شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی	شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی
دماوند	۱۳،۵	۱۱،۷	رودهن	۱۲،۳	۹،۸
فیروزکوه	۱۰،۶	۹،۷	لواسان	۸،۴	۸،۲
بومهن	۱۱،۲	۹،۰	آبسرد	۵،۸	۸،۴
پردیس	۱۱،۲	۱۱،۹	فشم	۶،۴	۵،۵



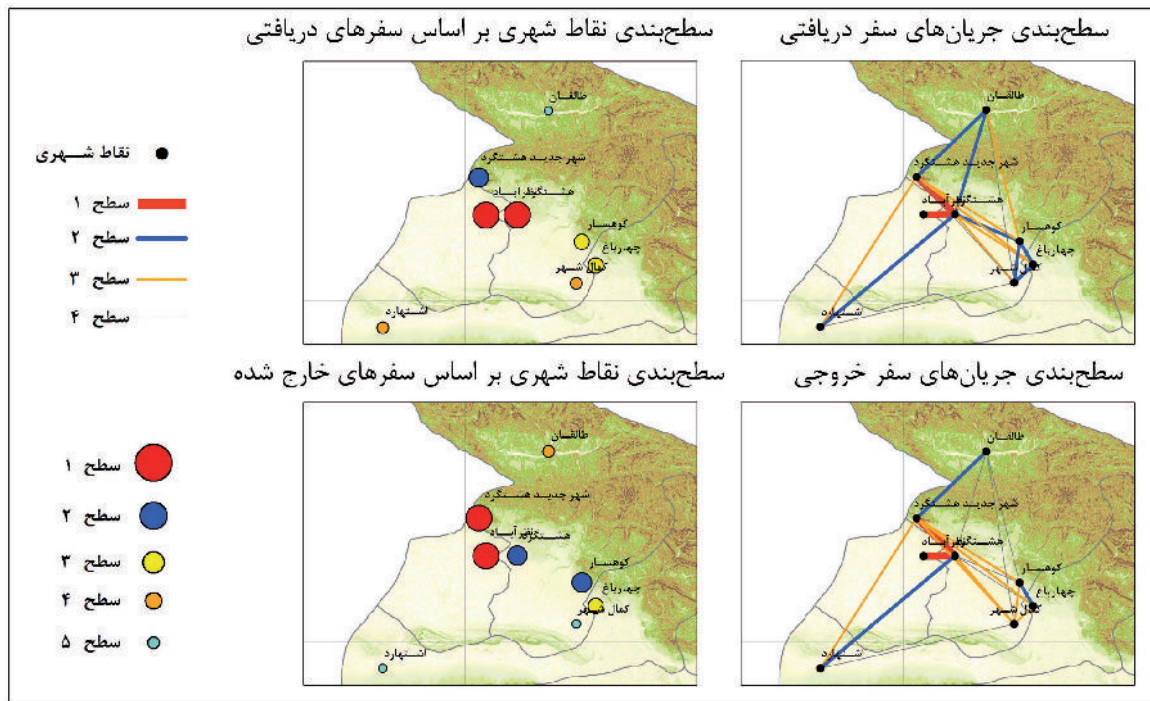
نقشه ۷: ویژگی جریان‌های سفر و نقاط شهری در پهنه دوم با استفاده از نرم‌افزار (Arc Gis)

جدول ۷: محاسبه مرکزیت درونی و بیرونی در شهرهای پهنه سوم، ۱۳۸۵

شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی	شهر	سهم از مرکزیت درونی	سهم از مرکزیت بیرونی
هشتگرد	۱۶،۳	۱۶،۳	اشتهارد	۷،۰	۷،۰
نظرآباد	۱۶،۳	۱۴،۰	شهر جدید هشتگرد	۱۶،۳	۱۶،۳
کمال شهر	۹،۳	۱۱،۶	کوهسار	۱۴،۰	۱۴،۰

جدول ۸: محاسبه توان درونی و بیرونی در شهرهای پهنه سوم، ۱۳۸۵-مآخذ: نگارندگان

شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی	شهر	سهم از توان درونی	سهم از توان بیرونی
هشتگرد	۲۲,۳	۱۵,۳	اشتهارد	۶,۷	۷,۰
نظرآباد	۲۱,۴	۱۶,۸	شهر جدید هشتگرد	۱۸,۰	۱۷,۱
کمال شهر	۷,۰	۶,۴	کوهسار	۱۰,۱	۱۴,۴



نقشه ۸: ویژگی جریان‌های سفر و نقاط شهری در پهنه سوم با استفاده از نرم افزار (Arc Gis)

#### ۵,۴. شناسایی روابط پهنه‌ها در سطح منطقه کلانشهری

##### تهران

برقراری روابط میان پهنه‌های شناسایی شده متفاوت است. پهنه دوم و سوم با پهنه نخست به مرکزیت تهران و کرج پیوندهای قابل ملاحظه‌ای برقرار کرده‌اند. به این ترتیب که جابجایی‌های روزانه به خصوص از سوی این پهنه‌ها به پهنه نخست روانه می‌شود. اما به واسطه فاصله نسبتاً زیاد میان دسته دوم (شهرهای قسمت غربی) و دسته سوم (شهرهای قسمت شمالی و شمال شرقی) تعامل میان این دو بسیار ناچیز است (تصویر ۳).

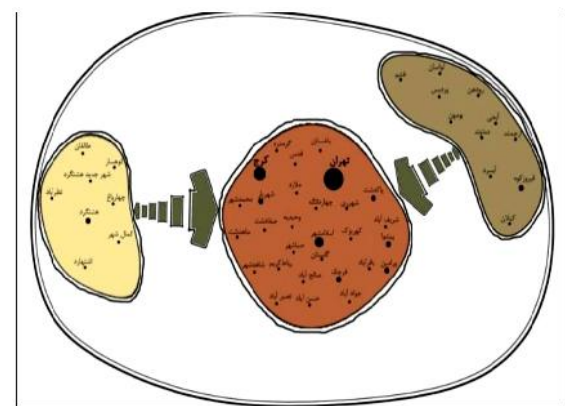
کوهستانی بودن، تراکم کم نقاط شهری، عدم دسترسی به راه‌های مناسب، جمعیت کم و وضعیت نامطلوب اقتصادی نیز در ارتباطات شهرهای شمالی و شمال شرقی منطقه کلانشهری در تعامل با سایر شهرها مؤثر است. شهرهای مرکزی و شهرهای واقع در نیمه غربی و جنوبی شهر تهران، ارتباطات قوی‌تری با شهر تهران برقرار می‌کنند که این می‌تواند به دلیل بهره‌مندی از زیرساخت‌های مناسب و موقعیت دشتی این منطقه نیز باشد. پهنه‌های شناسایی شده علاوه بر برقراری جابجایی‌های فضایی

که نسبت به سایر شهرها مقصد جذب سفر شهرهای بیشتری بوده‌اند. کمترین میزان نیز متعلق به اشتهارد (۷) است؛ به این معنی که با تعداد کمتری از شهرهای این دسته ارتباط برقرار کرده است؛ البته این موضوع به دلیل فاصله نسبتاً بیشتر این شهر با سایر شهرها در این دسته و مجاورت و کارکرد بیشتر آن با شهرهای استان قزوین است (جدول ۷).

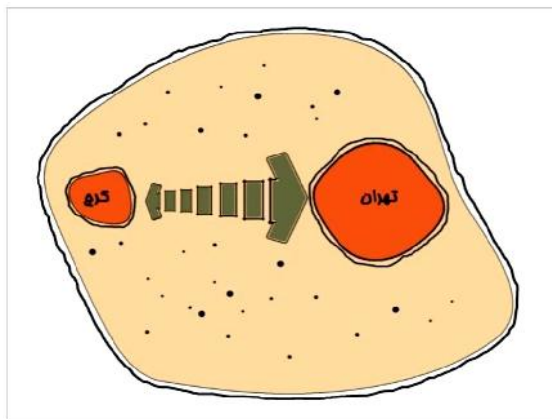
ضمن محاسبه توان درونی و بیرونی بر اساس جدول ۸ مشخص شد، بیشترین میزان از توان درونی متعلق به شهر هشتگرد (۲۲,۳) و پس از آن با اختلاف کمی به شهر نظرآباد (۲۱,۴) تعلق دارد. کمترین میزان نیز به شهر طالقان (۵,۸) اختصاص یافته است. شهر طالقان در میان شهرهای این پهنه کمترین میزان از حجم سفرها را دریافت کرده است. در مورد توان بیرونی نیز بیشترین میزان متعلق به شهر جدید هشتگرد (۱۷,۱) و پس از آن شهر نظرآباد (۱۶,۸) است. چنانچه در مجموعه شهرهای این دسته مشاهده می‌شود، سه شهر هشتگرد، نظرآباد و شهر جدید هشتگرد نسبت به سایر شهرها ممتاز شده‌اند. البته نمی‌توان به طور قطع مرکزی مشخص را میان شهرهای این پهنه معرفی کرد.

با پهنه نخست به مرکزیت تهران و کرج، ارتباطات قابل ملاحظه‌ای را در سطح درونی خود پدید آورده‌اند. به این ترتیب که مجموعه شهرهای هر دسته با وجود موقعیت نسبتاً منزوی خود نسبت به دیگر شهرها در منطقه، با یکدیگر به تعامل می‌پردازند. گفتنی است هر یک از پهنه‌ها در منطقه کلانشهری، در سطحی کلان معنا پیدا می‌کنند، سطحی که در آن کلانشهر تهران با توجه به حجم سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در پروژه‌های مختلف، احداث پایانه‌ها و بزرگراه‌های شهری و برون شهری، وجود فرصت‌های شغلی و تفریحی و ارائه انواع مختلف خدمات برتر به عنوان نقطه مسلط مطرح است. از دیگر علت‌های مؤثر بر توانایی جذب بالای شهر تهران در زمینه الگوهای سفر، می‌توان به وجود پدیده نخست شهری اشاره کرد. جمعیت بالای شهر تهران، تعداد شاغلان بسیار زیاد این شهر و تعدد فعالیت‌های خدماتی و اقتصادی نسبت به دیگر شهرها، موقعیتی ممتاز برای آن فراهم آورده است. به این ترتیب قوی‌ترین پیوندها در منطقه در برقراری رابطه با کلانشهر تهران شکل گرفته است. کلانشهر کرج نیز از این قاعده مستثنی نبوده و بیشترین حجم از جابجایی‌های فضایی را با تهران شکل

داده است. این پیوند در سطح منطقه قوی‌ترین نوع پیوند بوده و شدت و میزان آن با سایر پیوندها قابل مقایسه نیست (تصویر ۴). در این میان، دسترسی مناسب و نزدیک از نظر فاصله و زمان میان تهران و کرج باعث به وجود آمدن جابجایی‌های فضایی عظیم میان آنها شده است. به این ترتیب که حجم عظیمی از سفرهای روزانه از کرج به تهران روانه شده و در مقابل تهران نیز، حجمی از سفرها را به سوی کرج روانه می‌کند. این موضوع نشان از برقراری رابطه‌ای متقابل میان تهران و کرج دارد؛ البته رابطه‌ای که در آن حجم و جهت جابجایی‌ها از یکدیگر متفاوت است. در سطح بعدی نیز کلانشهر کرج مطرح است. به این ترتیب که پس از تهران این کرج است که سفرهای مختلفی را به خصوص از شهرهای واقع در پهنه نخست و پهنه سوم (به واسطه بهره‌مندی از خدمات، ویژگی‌های اقتصادی، موقعیت و سهولت دسترسی) به خود جذب می‌کند. حال آنکه در دیگر شهرها در هر یک از پهنه‌ها، با توجه به وجود روابط مختلف اقتصادی، اجتماعی و خدماتی در سطح محلی و جمعیت کم آنها، جابجایی‌ها و ارتباطات فضایی آنها به محدوده پیرامون خودشان محدود می‌شود.



تصویر ۳: روابط میان پهنه‌های شناسایی شده در سطح منطقه کلانشهری تهران



تصویر ۴: برقراری قوی‌ترین پیوند در سطح منطقه کلانشهری تهران، میان دو شهر تهران و کرج

## ۶. نتیجه‌گیری

با توجه به هدف اصلی مقاله در راستای شناسایی پهنه‌های همگن جریانی در منطقه کلانشهری تهران براساس جابجایی‌های فضایی و سفر افراد و همچنین سؤال‌های مربوط به موضوع از جمله، چگونگی شناسایی این پهنه‌ها و همچنین شناسایی نحوه برقراری ارتباط میان پهنه‌ها، تحلیل شکست (از انواع ابزارهای تحلیل شبکه) در دستور کار قرار گرفت.

نتایج حاصله به شناسایی سه پهنه مختلف در سطح منطقه کلانشهری تهران منجر شد، پهنه‌هایی که شهرهای موجود در منطقه با توجه به نقش و فاصله‌ای که از یکدیگر دارند، درون آنها جا گرفته‌اند. به این ترتیب با توجه به مجموعه یافته‌های پژوهش، فرضیه نخست مبنی بر آنکه "در سطح منطقه کلانشهری تهران با توجه به موقعیت، نقش و فواصل سکونتگاه‌ها از یکدیگر پهنه‌های همگن جریانی براساس نوع جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر شکل گرفته است" مورد تأیید قرار می‌گیرد. به علاوه چنانچه بیان

شد، سراسر منطقه در یک شرایط جریانی مشابه قرار نگرفته است؛ به این ترتیب که پهنه دوم و سوم با پهنه مرکزی (پهنه نخست به مرکزیت تهران و کرج) روابط گسترده‌ای را برقرار کرده‌اند؛ حال آنکه این دو پهنه با توجه به فاصله زیادی که از یکدیگر دارند، رابطه‌ای با یکدیگر برقرار نکرده‌اند. در نتیجه فرضیه دوم در ارتباط با نوع روابط میان پهنه‌ها، مبنی بر آنکه "پهنه‌های شناسایی شده به خصوص پهنه شامل شهرهای تهران و کرج علاوه بر پیوندهای درونی قوی‌تر، با دیگر پهنه‌ها نیز روابط گسترده‌ای را برقرار کرده‌اند" تأیید می‌شود.

برای توضیح بیشتر، شهرهای فیروزکوه، دماوند، کیلان، فشم، لواسان، آبعلی، رودهن، بومهن و طالقان به واسطه قرارگیری در محدوده کوهستانی حجم کمتری از سفرها را شکل داده‌اند، اما در بخش‌های مرکزی و جنوبی به واسطه موقعیت پهن دشتی و همچنین فاصله نزدیک و مناسب به خصوص به مراکز تهران و کرج، رفت‌وآمدها شدت بیشتری یافته است. به علاوه کلانشهر تهران

## References:

- Agency of Planning and Management, (2006). The Guidance of Territorial Planning of Iran Regions (2006). The Department of Economic Affairs and Coordination of Planning and Budget, Volume I, Second Edition. [in Persian]
- Akhoondi, A., Barakpour, N., (2010). Strategies of the establishment of governance system in Tehran metropolitan region, Rabbord Journal, 19<sup>th</sup> time, winter 2006, pp. 297-324. [in Persian]
- Azarbad, N., Salmani, M., Motie Langeroodi, S., Rokenddin Eftekhari, A., (2010). Analysis of settlement network with focus on population flows in Firoozkooch County, Research on Human geography, No.74, winter 2010. [in Persian]
- Burger, M.J., and Meijers, E. (2009). Spatial Structure and Productivity in U.S. Metropolitan Areas, Environment and Planning A, 42(6). pp. 1383-1402.
- Dadashpoor, H., (2011). Analysis of the determinants locational advantages in metropolitan regions: Empirical evidences from four industrial sector in Tehran Metropolitan region, Journal of Amayesh e Mohit, 4<sup>rd</sup> time, No.14, Fall 2011. [in Persian]
- Deding, M., and Filges, T. (2009). «Spatial Mobility and Commuting: The Case of Two-Earner Households». Journal of Regional Science, 49<sup>th</sup> time, No.1, pp.113-147.
- Diez, J. R. (2002). Metropolitan innovation systems: A comparison between Barcelona, Stockholm, and Vienna. International Regional Science Review, 25<sup>th</sup> time, No.1, pp.63-85.
- Durhanm, A.M., (2004). «Social network analysis of women: An community in Angla». Ecuador, Master of Science in Forestry, Michigan Technological University.
- Hansen, Rickard. (2008). Daily mobility in Grenoble Metropolitan Region, France. Applied GIS methods in time geographical research. A Master thesis presented to Department of Physical Geography and Ecosystem Analysis Centre for Geographical Information Systems.
- Kilkenny, M., & Nalbarte, L. (1977). Keystone, Sector Identification: A Graph Theory-Social Network Analysis Approach. Tennessee Valley Authority.
- Klinger, T., Kenworthy, J., Lanzendorf, M. (2013). Dimensions of urban mobility cultures a comparison of German cities. Journal of Transport Geography, 31,

علاوه بر دارا بودن جمعیتی چندین میلیونی، ضمن برخورداری از بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی دارای ارتباطات و پیوندهای کارکردی سطح بالایی در منطقه کلانشهری تهران است. کلانشهر دیگر در سطح منطقه کلانشهری، یعنی کرج نیز با برخورداری از بسیاری از فعالیت‌های بزرگ اقتصادی مانند کارخانجات و صنایع توانسته است جایگاه مهمی برای خود رقم بزند. در واقع مراکز تهران و کرج جاذب سفرها از سراسر منطقه کلانشهری هستند؛ حال آنکه سایر سکونتگاه‌ها در مقیاسی محلی عمل می‌کنند. حوزه نفوذ اغلب شهرها از مرز شهرستان‌های مربوطه تجاوز نمی‌کند. مرکزیت این دو شهر در سطح منطقه کلانشهری تهران چنان قوی است که شهر سومی قابلیت رقابت با آنها را ندارد. وابستگی به تهران و پس از آن کرج، نظامی نامتعادل از رفت‌وآمد و جابجایی را در سطح منطقه کلانشهری تهران نشان می‌دهد؛ حال آنکه تغییرات ساختاری - کالبدی در شرایط کنونی به تصویر جدیدی از مناطق، عمدتاً آمیزه‌ای از پیوندها و گره‌ها و همچنین تأکید هرچه بیشتر به نگاه یکپارچه به کانون‌ها و مناطق در قالب شبکه‌ای از سکونتگاه‌ها وابسته است.

این مقاله در میان انواع ممکن جریان‌ها، به بررسی و تحلیل جریان سفرافراد از نوع زمینی در میان شهرهای منطقه کلانشهری تهران پرداخته است. شناخت همه جانبه تغییرات و تحولات شبکه جریان‌ها در سطح منطقه، ساختار و کارکردهای آن، در سیاست‌گذاری و هدایت جریان‌های توسعه منطقه‌ای یکپارچه اهمیت زیادی دارد. در فضای جریان‌ها و کانون‌ها هر یک از مراکز، موقعیت و جایگاه متفاوتی خواهند داشت. به این ترتیب لازم است با استفاده از آخرین داده‌ها از طریق تحلیل جریان‌های مختلف از جمله جریان سرمایه، کالا، جریان اطلاعات و افراد، زمینه‌های کنش فضایی، میزان همگنی و امکان مکمل بودن سکونتگاه‌ها در سطح منطقه مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. تحلیل‌های مرتبط با این دست از اطلاعات، تصویر کامل‌تری از آرایش فضایی تعامل میان سکونتگاه‌ها ارائه داده و همچنین درک بهتری از ساختار فضایی در سطح منطقه به دست می‌دهد و از این طریق می‌توان به ساختاردهی مناسب آن پرداخت. علاوه بر این، با توجه به نحوه توزیع فعالیت‌های مختلف در سطح منطقه کلانشهری تهران، الگوهای مختلفی از سفرها ممکن است بروز پیدا کند. ضمن شناسایی این دسته از الگوها به تفکیک آرایش فضایی جریان‌ها در سطح منطقه بر اساس اهدافی چون سفرهای کاری، تحصیلی، تفریحی و ... درک بهتری از وضعیت عملکردی و حوزه نفوذ شهرها در منطقه کلانشهری تهران به دست می‌آید. به این ترتیب با شناسایی انواع سفرها و جهت‌گیری آنها می‌توان ضمن مدیریت سفرها، از حجم متمرکز و مخرب برخی سفرها کاست و ضمن حذف سفرهای غیرضروری از طریق توسعه تسهیلات و خدمات با استفاده از فناوری‌های ارتباطی و شبکه انواع سفرها در سطح منطقه، نظامی متعادل را برنامه‌ریزی کرد.

pp.18-29.

- Mohammadi, J., Aghae, L., (2014). Measurement the level of development of urban settlements using cluster analysis: The case study of Tehran Province, Geographic study urban planning Journal, 2rd time, No.2, summer2014, pp. 143-156. [in Persian]
- Nijkamp, P. (1976). «Spatial Mobility and Settlement Patterns: An Application of Behavioral Entropy». International Institute for Applied Systems Analysis, Available from: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/RM-76-045.pdf>
- Novak, J., & Sykora, L. (2007). «A city in motion: Time-space activity and mobility patterns of suburban inhabitants and the structuration of the spatial organization of the Prague metropolitan area». Geografiska Annaler ( Series B: Human Geography), 89<sup>th</sup> time, No. 2, pp.147-167.
- Planning Department of Tehran governing, (2010). Territorial Planning Document of Tehran province. Tehran. [in Persian]
- Reggiani, A., Rietveld, P. (2010), Networks, commuting and spatial structure, Journal of Transport and Land Use, 2rd No. 3 /4, pp.1-4.
- Sarvar, H., Pourtaheri, M., Parhizkar, A., Kazemian, G., (2010). Economic globalization and the challenges of sustainability in Tehran Metropolitan region, Journal of Space Planning and Zoning, 14rd time, No.2, pp. 23-42. [in Persian]
- Schwanen, T., Dieleman, F.M., & Dijst, M. (2004). The Impact of Metropolitan Structure on Commute Behavior in the Netherlands: A Multilevel Approach. Growth and Change, 35<sup>th</sup> time, No.3, pp.304-333.
- Sheller, M. (2011). «Mobility». Editorial Arrangement of sociopedia .isa.
- Statistical Center of Iran, (2006). Census of Population and housing. Tehran. [in Persian]
- The Road Maintenance and Road Transport of the country, (2006). Statistical Yearbook of the information received from (trip flows of people). Tehran. [in Persian]
- Zebardast, E., Hajipour, K., (2009). Explain the formation, evolution and transformation of metropolitan regions, Research on Human Geography, 69<sup>th</sup> time, pp. 105-121. [in Persian]

#### Internet Sources:

- <http://www.eionet.europa.eu> (European Environment

