

تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و توزیع فعالیت‌های صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران

هاشم داداش پور (دانشیار برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

h-dadashpoor@modares.ac.ir

صابر زاهدپور (کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران)

saber.zahedpour@yahoo.com

صص ۲۱۲ - ۱۷۹

چکیده

اهداف: هدف این پژوهش بررسی نحوه توزیع و تمرکز فعالیت‌های بیست و هشت گانه صنعتی منطقه کلان‌شهری تهران بوده که در ارتباط با الگوهای فضایی نظری متفاوت، تحلیل می‌شود.

روش: روش‌شناسی پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش کار کمی-تحلیلی است. برای رسیدن به این مهم از روش‌های مختلف کمی اقتصادی همچون شاخص جینی، هرفیندال و شاخص فضایی موران استفاده شده است که در نهایت با الگوهای فضایی تحلیل می‌شوند. داده‌های مورد نیاز این مدل‌ها شامل تعداد اشتغال و همچنین مساحت نواحی مورد بررسی می‌باشد.

یافته‌ها/نتایج: نتایج نشان می‌دهد که الگوی فضایی-فعالیتی منطقه کلان‌شهری تهران از الگوی تک‌مرکزی پیروی کرده در صورتی که توزیع فعالیت‌ها در زیربخش‌های صنعت به صورت الگوی اتفاقی بیشتر مشاهده می‌شود. این الگوهای اتفاقی و یا بدون الگو بودن توزیع زیربخش‌های صنعتی از سراسیمه بودن برنامه‌ها و سیاست‌ها در زمینه مکان‌یابی فعالیت‌های صنعتی حکایت دارد.

نتیجه‌گیری: می‌توان اقدامات مختلفی جهت بهبود کانون‌های فعالیتی در منطقه، برای تقویت الگوی چندمرکزی و شبکه‌ای صورت داد که لازمه آن شناسایی زیرمراکز دارای قابلیت و ظرفیت فعالیت‌های صنعتی در بخش صنعت است. ز این رو، توصیه می‌شود نگرش خوشه‌ای به شکل‌گیری فعالیت‌های صنعتی برای استفاده از

مزیت‌های مکانی منطقه کلان شهری تهران از یک طرف و تقویت چندمرکزگرایی از طرف دیگر در دستور کار مقامات و برنامه‌ریزان منطقه قرار بگیرد. کلیدواژه‌ها: ساختار فضایی، الگوی فضایی، فعالیت‌های صنعتی، توزیع و تمرکز، منطقه کلان شهری تهران.

۱. مقدمه

ظهور مناطق کلان شهری یکی از مهم‌ترین پدیده‌های قرن بیستم و محصول تداوم روند غالب شهرنشینی آغاز شده از قرن هجدهم میلادی به شمار می‌رود (داداش پور و تدین، ۱۳۹۴، ص، ۶۲؛ داداش پور و ولاشی، ۱۳۹۶، ص، ۲۰۰). 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 فرایندهایی اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و صنعتی شکل گرفت، امروزه مهم‌ترین مراکز توسعه ملی محسوب شده و سهم قابل توجهی از سرمایه و جمعیت را به خود اختصاص داده‌اند (زبردست و حاجی پور، ۱۳۸۸، ص، ۱۰۶؛ داداش پور، ۱۳۹۰، ص، ۹۱). در بین تمامی موضوعات مطرح شده درباره بررسی و تأمل در کم و کیف ابعاد مختلف و پیچیده این پدیده، در سال‌های اخیر مطالعات بسیاری به تحلیل ساختار فضایی در مناطق کلان شهری پرداخته‌اند (سان^۱، زنه‌ای^۲، لان لان^۳ و گروپینگ^۴، ۲۰۱۲؛ پار^۵، ۲۰۰۴؛ اترستورم^۶، ۲۰۰۳ و گارسیا لویز^۷، ۲۰۱۰). این مطالعات عمدتاً در دو حوزه قابل دسته‌بندی‌اند: (۱) مطالعاتی که به منظور تحلیل ساختار فضایی از داده‌های جمعیتی استفاده می‌کنند (بیگوت^۸، آنتونس^۹، کراس^{۱۰} و برمن^{۱۱}، ۲۰۱۴). (۲) مطالعاتی که از داده‌های اشتغال به

1. Sun
2. Zhenhai
3. Lanlan
4. Grouping
5. Parr
6. Otterstorm
7. Garcia Lopez
8. Bigotte
9. Antunes
10. Krass
11. Berman

منظور شناخت ساختار فضایی فعالیت در منطقه یاری می‌گیرند (اریباس-بل^۱، راموس^۲، سانز-گراسیا^۳، گروه^۴، ۲۰۱۲؛ گولاین^۵، ردفیرن^۶، آجای^۷ و سیلویا^۸، ۲۰۱۵). اولی نظام سکونت و دومی ساختار فعالیت را تشریح می‌کند که از عوامل گوناگونی از جمله فاصله تا شهر مرکزی، فاصله تا هسته‌های فعالیت اصلی و غیره متأثر هستند (داداش پورو جلیلی، ۲۰۱۹، صص، ۲۱-۱).

ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری نتیجه برهم‌کنش محیط‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است که در طی زمان عینیت یافته است. برای شناسایی و تحلیل ساختار فضایی می‌توان به یکی از زیرسیستم‌های آن؛ یعنی نظام فضایی - فعالیتی رجوع کرد که در کلیه مطالعات مرتبط با ساختار فضایی دارای زمینه و اهمیت زیادی بوده است (آناس^۹، آرنوت^{۱۰} و اسمال^{۱۱}، ۱۹۹۸، صص. ۱۴۲۷-۱۴۲۶). ساختار فضایی فعالیت در واقع توزیع مشاغل و بنگاه‌ها در عرصه فضایی مناطق کلان‌شهری و یا به عبارت دیگر "درجه تمرکز فضایی فعالیت" است (آناس و همکاران، ۱۹۹۸، ۱۴۲۷؛ لوپز و انگل^{۱۲}، ۲۰۱۲، صص، ۱۷۸-۱۷۷). از طرفی در تشریح توزیع فضایی فعالیت‌های اقتصادی و شناخت ساختار فضایی منطقه، تراکم اشتغال یا گونه‌ای از تجمع اقتصادی در فضای جغرافیایی یک جزء مهم و جدانشدنی از مسئله توزیع فعالیت‌ها در منطقه محسوب می‌شود. در نتیجه می‌توان تحلیلی از الگوی ساختار فعالیت و شناسایی نقاط تأثیرپذیر و مستقل از شهر مرکزی در ساختار فضایی-فعالیتی منطقه کلان‌شهری ارائه کرد.

1. Arribas-Bel
2. Ramos
3. Sanz-Gracia
4. Growe
5. Giuliano
6. Redfearn
7. Ajay
8. Sylvia
9. Anas
10. Arnot
11. Small
12. Angel

آغاز پیشینه نظری مطالعات مربوط به اقتصاد فضا به حوزه وسیعی از مطالعات صنعتی و نظام اسکان بر می‌گردد که از نیمه اول قرن بیستم مورد توجه اندیشمندان اقتصادی بوده است؛ افرادی مانند وبر^۱ (۱۹۰۹) با مکان‌یابی صنایع، کریستالر^۲ (۱۹۳۳) با نظریه مکان‌های مرکزی و لوش^۳ (۱۹۵۴) با بحث نظام‌یابی سکونت‌گاه‌های انسانی، اقتصاد را در دل فضا جای داده‌اند. در ادامه این تحولات به‌ویژه از دهه ۱۹۶۰ افراد مطرحی نظیر ایزارد^۴، آلسو^۵ و غیره جبهه جدیدی تحت عنوان "علوم منطقه‌ای" گشوده و با عینک اقتصاد به برنامه‌ریزی منطقه‌ای ورود پیدا کردند. این روند در دهه‌های بعد هم ادامه پیدا کرده و از دهه ۸۰ میلادی تا به امروز اندیشمندان مختلفی مانند کروگمن^۶، جان پار، فوجیتا^۷، نیجکمپ^۸، پورتر^۹ و غیره ظهور کرده و تحت عنوان "جغرافیای اقتصاد تکاملی" نقش بسیار زیادی در بارور شدن این حوزه در مطالعات شهری و منطقه‌ای ایفا کردند. بنابراین، اگر بپذیریم که بازتوزیع فضایی فعالیت‌های اقتصادی به‌عنوان نیروی محرک اصلی ساختار فضایی مناطق کلان شهری را به کلی دگرگون ساخته است؛ در این میان تجمع و یا تمرکز صنایع یکی از نیروهای اصلی اثرگذار در صورتبندی مناطق کلان‌شهری شناخته می‌شود. برای درک این موضوع، برخی پژوهش‌ها در کشور در زمینه توزیع فعالیت‌های اقتصادی مناطق مختلف صورت پذیرفته است؛ اما این پژوهش‌ها کمتر به بعد فضایی نگریسته‌اند و به ساختاری که فعالیت‌های اقتصادی و اشتغال در فضا ایجاد می‌کند توجهی نکرده‌اند. از طرف دیگر در پژوهش‌هایی که در مورد ساختار فضایی در سطح منطقه کلان شهری صورت گرفته کمتر به عامل فعالیت به‌عنوان عنصر اصلی تشکیل‌دهنده ساختار فضایی پراکنده شده است و جای خالی مسئله فضا و فعالیت به‌عنوان عامل اثرگذار در ساختار فضایی احساس می‌شود. به همین دلیل، تحلیل ساختار فضایی - فعالیتی در جهت توزیع متعادل فعالیت‌های اقتصادی در سطح جغرافیایی منطقه کلان‌شهری

1. Weber
2. Christaller
3. Loch
4. Izard
5. Alonso
6. Krugman
7. Fujita
8. Nijkamp
9. Porter

تهران در جهت ارائه راهبردهای بهتر در برنامه‌ریزی آینده منطقه و همچنین تأثیری که مکان و تجمع فعالیت‌های اقتصادی بر ساختار فضایی منطقه دارند و شناسایی و تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و فعالیت در منطقه کلان‌شهری تهران ضروری به نظر می‌رسد. از این رو هدف اصلی مقاله حاضر، تحلیل الگوی فضایی توزیع و تمرکز فعالیت‌های صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران و تحلیل کیفیت این تغییرات در ارتباط با مختصات جغرافیایی کلان‌شهر تهران است که می‌تواند با استفاده از مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۲. پیشینه تحقیق

تحقیقات زیادی تلاش کردند با استفاده از تحلیل فعالیت و اشتغال به شناخت ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری دست یابند. به عنوان نمونه، پولس^۱، ماریو^۲، روبیرا-مارولون^۳ و ریچارد (۲۰۰۷) با بررسی و تحلیل توزیع فضایی فعالیت‌های اقتصادی در اسپانیا براساس متغیرهای تراکم اشتغال، فاصله، اندازه مناطق مطالعاتی، اندازه جمعیتی و آستانه فاصله نشان دادند رشد تولید فعالیت در مجاورت مناطق کلان‌شهری اسپانیا رخ داده‌است. گویلان و بویتکس^۴ (۲۰۰۶) به «بررسی تغییرات الگوهای بخشی و فضایی اشتغال در ال-دو فرانسه» پرداختند تا بتوانند توزیع فضایی اشتغال در منطقه را تعیین کنند. آن‌ها برای پژوهش خود، از تجزیه و تحلیل داده‌های اکتشافی استفاده کرده و سپس برای تحلیل داده‌های حاصله از ماتریس وزن‌دهی و شاخص موران استفاده کردند. نتایج آن‌ها نشان‌دهنده فرایند حومه‌گرایی اشتغال در ایل دو فرانسه بین سال‌های ۱۹۷۸ و ۱۹۹۷ و البته تمرکز اشتغال در نقاط کانونی بوده است. همچنین، گامز^۵ (۲۰۱۲) به «بررسی توزیع فضایی فعالیت‌ها در منطقه هر موسیو مکزیک» پرداختند. آن‌ها ابتدا به شناسایی مراکز اشتغال و تجزیه و تحلیل بخشی از منطقه به روش موران پرداخته و سپس برای تحلیل داده‌ها از ماتریس وزن‌دهی مراکز اشتغال استفاده

1. Polese
2. Mario
3. Rubiera-Morollon
4. Boiteux
5. Gamez

کردند. بر این اساس، نتیجه بررسی و تحلیل نمایانگر ناهمگونی فضایی در توزیع فعالیت‌ها بوده و نشان از آن دارد که توزیع فعالیت‌ها در هر موسیو همچنان تک مرکزی است؛ اما مراکز اشتغال آن به تدریج در حال جابجایی مکانی هست. یکی از مطالعات اثرگذار دیگر، تحلیل ساختار توزیع فعالیت‌های صنعتی توسط کیم، یو و کاوئن در سئول بوده است. مطالعه این افراد نشان می‌دهد که ۱۳ درصد از اشتغال کلان‌شهر سئول در مرکز شهر استقرار یافته و ۳۱ درصد در زیر مراکز و مابقی به صورت پراکنده در کل کلان‌شهر گسترده است. آن‌ها با استفاده از روش‌های مختلف تراکم-مبنا و تحلیل فضایی اکتشافی تعداد پنج زیرمرکز فعالیتی را شناسایی کرده و ساختار فضایی را به نسبت این مراکز می‌سنجند. بر اساس مدل چندمرکزیت، ۵۳ درصد از تغییرات توزیع تراکم اشتغال را توضیح می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان داد که سئول دارای یک سری مراکز فرعی است که به‌عنوان هسته‌های فعالیتی با مرکز شهر رقابت و همکاری دارند که شامل صنایع مختلف نیز می‌شود (کیم^۱، یو^۲ و وون^۳، ۲۰۱۴). کرونیکی^۴ (۲۰۱۲) به «بررسی سازمان فضایی- عملکردی سکونتگاه‌ها در تایلند پرداخت. هدف وی شناسایی توسعه سازمان فضایی و عملکردی شبکه سکونتگاه‌های وجدونیا بود. وی براساس روشی تحلیلی با متغیرهای شبکه تراکم جمعیتی و اشتغال به این نتیجه رسید که فعالیت‌های اقتصادی به صورت الگوی خوشه‌ای قرار دارند و زیر مراکز مختلف دارای عملکرد متفاوتی هستند. دییر^۵ و فلاستی^۶ (۱۹۹۸) نشان دادند که تحول‌های رخ داده در فن‌آوری‌های مخابراتی و شیوه تولید اجازه داد تا فعالیت‌های اقتصادی کمتر به مکان وابستگی داشته باشند، از این رو به الگوی ساختار فضایی پراکنده و نامتمرکز و فرم پراکنده و چند پارگی مناطق کلان‌شهری منجر شد. سان^۷ (۲۰۰۹)، نیز به بررسی ساختار فضایی منطقه کلان‌شهری پکن با استفاده از شاخص‌های توزیع، شاخص‌های تمرکز و تحلیل‌های غیر پارامتریک پرداخت. نتایج حاصل از پژوهش او نشان می‌دهد که جمعیت و فعالیت از شهر مرکزی خارج شده و به جای پراکنده

1. Kim
2. Yeo
3. Kwon
4. Kerunic
5. Dear
6. Flusty
7. Sun

شدن در تمام منطقه کلان‌شهری، گرایش به استقرار در حومه‌های نزدیک به شهر مرکزی را داشته‌اند. علاوه بر این، اشتغال نسبت به جمعیت گرایش کمتری به پراکندگی نشان می‌دهد. با توسعه مطالعات درباره ساختار فضایی فعالیت مناطق کلان‌شهری، صاحب نظرات برنامه‌ریزی فضایی درصدد تدوین مبانی، متغیرها و روش‌های نوینی هستند تا بتوانند بخوبی از عهده تحلیل مناسبات فضایی و شناخت هرچه بهتر ساختار فضایی برآیند. از این رو، با بررسی مبانی نظری و تجربی تحقیق مشخص شد که توزیع و بسط فعالیت های اقتصادی و به دنبال آن مناطق کلان‌شهری، به تغییر در توزیع فضایی فعالیت‌ها منجر شده است. از این رو، شناخت و تحلیل الگوی فضایی فعالیت، به شناسایی آثار این تغییرات بر ساختار فضایی منطقه کمک مؤثری خواهد کرد. علاوه بر این، مرور پیشینه‌های تجربی مرتبط با ساختار فضایی فعالیت نشان می‌دهد که رویکرد روش شناختی مورد استفاده در بسیاری از این منابع مبتنی بر رویکرد کمی و منطق آن‌ها استقرایی است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳.۱. روش تحقیق

روش‌شناسی پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش کار کمی-تحلیلی است که به بررسی و تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و فعالیت در منطقه کلان‌شهری تهران می‌پردازد. روش‌شناسی پژوهش حاضر از نظر هدف به دلیل برخورد مستقیم با مورد مطالعه، کاربردی و از نظر رویکرد، تحلیلی-توصیفی و از نظر روش کمی گراست. داده‌های مورد نیاز این پژوهش شامل توزیع و تمرکز فعالیت‌ها، تعداد و تراکم اشتغال و فاصله تا شهر مرکزی بوده که از وزارت صنعت و معدن دریافت شده است (داده‌های مربوط به سال ۱۳۹۳) و لایه‌های GIS شامل تقسیمات اداری سیاسی، مساحت و فاصله هر کدام از دهستان‌ها و شهرها از مرکز آمار ایران اخذ شده است (اصلاحیه سال ۱۳۸۹، مرکز آمار ایران). روش و ابزار تحلیل پژوهش شامل شاخص هرفیندال، ضریب جینی و خود همبستگی فضایی است که به نحوه توزیع و تمرکز فعالیت‌ها می‌پردازد:

شاخص هرfindal^۱

یکی از شاخص‌های تمرکز فعالیت‌ها در منطقه شاخص هیرشمن - هرfindal (HI) است. این شاخص از جمع مربعات سهم شاغلان بخش‌ها محاسبه می‌شود. در این روش منطقه i به n ناحیه تقسیم می‌شود. این شاخص عددی بین $1/n$ تا ۱ است. اگر این شاخص برابر با عدد یک باشد نشان از توزیع فعالیت اقتصادی به صورت متوازن و اگر برابر با $1/n$ شود نشان از توزیع نامتوازن فعالیت‌ها در همه مناطق است (اربیا، ۲۰۰۷، ص. ۹۰۷-۹۰۳).

$$H = \sum_{i=1}^n z_i^2 \left[\frac{1}{n}; 1 \right] \quad \text{رابطه (۱)}$$

ضریب جینی^۳

ضریب جینی برای اندازه‌گیری تمرکز فضایی فعالیت‌های اقتصادی استفاده می‌شود که توسط کروگمن به جامعه علمی معرفی شد. این ضریب محدودیت روش هرfindal را برطرف می‌کند. این ضریب نسبت سهم کلیه اشتغال در همه بخش‌های فعالیت را رتبه‌بندی کرده و بر اساس منحنی لورنز به تشریح آن می‌پردازد (مک میلن^۴ و لستر^۵، ۲۰۰۳، صص، ۶۵-۶۴). این روش همچنین میزان توزیع متوازن و غیر متوازن زیربخش‌های صنعتی را برآورد می‌کند در این معادله: N تعداد زیرناحیه‌ها و یا حوزه‌های مطالعاتی، X_i مقدار مساحت زمین در زیرناحیه یا حوزه مطالعاتی i ، و Y_i مقدار اشتغال در زیرناحیه مطالعاتی i است. مقدار بالای ضریب جینی (نزدیک به ۱) به معنی تراکم اشتغال در یک ناحیه از منطقه کلان‌شهری بسیار بالاست. مقدار پایین ضریب جینی (نزدیک به صفر) نیز به معنی این است که اشتغال به طور برابر در سطح منطقه کلان‌شهری توزیع شده است (بومونت^۶، ۲۰۰۴، صص، ۱۵۱-۱۴۸).

روش خودهمبستگی فضایی

یکی از روش‌های مبتنی بر تراکم و فاصله، خودهمبستگی فضایی^۷ است که از ضرب دو ماتریس یکی مقدار عددی هر ناحیه و دیگری ماتریس مبتنی بر فاصله یا همجواری پدید آمده

1. Herfindal
2. Arbia
3. Gini coefficient
4. McMilen
5. Lester
6. Baumont
7. Spatial autocorrelation

است. روش خودهمبستگی فضایی دارای دو شاخص جهانی و محلی^۱ است که در اولی یک عدد برای کل منطقه محاسبه می شود و دومی که توسط (انسلین^۲، ۱۹۹۵) مطرح شد برای هر کدام از مشاهدات محاسبه می کند و آن را وابستگی فضایی شاخص محلی (LISA) می نامد. فرمول آن به شرح زیر است:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن I شاخص موران جهانی است. W ماتریس وزنی همجواری یا فاصله بین مشاهده i و j است، n تعداد مشاهدات و X نیز مقدار عددی متغیر مورد بررسی است که در ارتباط با میانگین مقایسه می شود.

مقدار عددی این شاخص بین ۱ تا -۱ است و هر چه به یک نزدیک تر باشد بدان معناست که متغیر مورد بررسی در منطقه کلان شهری خوشه بندی شده است (مشابه ها کنار یکدیگر قرار گرفته اند). اگر صفر باشد؛ یعنی توزیع، تصادفی است و زمانی که -۱ است؛ یعنی ناخوشه اند (غیر مرتبطها کنار یکدیگر قرار گرفته اند).

$$\text{Gini} = 0.5 \sum_{i=1}^N |X_i - Y_i| \quad \text{رابطه (۳)}$$

روش موران محلی با در نظر گرفتن واحد همسایگی نشان می دهد که چه نقاطی با همسایه خود دارای چه وضعیتی هستند. چهار حالت^۳ برای این روش قابل توضیح است. مهم ترین ابزار تحلیل T نرم افزارهای ArcGIS، GEODA و SPSS است. برای شناخت الگوی فضایی-فعالیتی با توجه به متغیر توزیع و تمرکز فعالیت های صنعتی شاخص ها و روش هایی وجود دارد که میزان توزیع و تمرکز فعالیت های صنعتی در منطقه و دهستان های مختلف را نشان می دهد. در این پژوهش برای شناسایی الگوی توزیع فعالیت های صنعتی در

1. local Indicator of Spatial Association

2. Anselin

3. HH-HL-LH-LL

منطقه کلانشهری تهران از روش های هرفیندال، ضریب جینی و موران جهانی و برای شناخت الگوی تمرکز فعالیت های صنعتی از روش موران محلی استفاده می شود.

۲.۳. محدوده مورد مطالعه

کلانشهر تهران در حدود ۵۰ سال اخیر تحولات جمعیتی و ساختاری زیادی را تجربه کرده و به مرور به منطقه کلانشهری وسیع با جمعیت حدود ۱۶ میلیون نفر تبدیل شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). بیشترین جمعیت و مساحت در منطقه را دو کلانشهر تهران با جمعیت ۸۶۹۳۷۰۶ نفر و کلانشهر کرج ۱۵۹۲۴۹۲ نفر در خود جای داده‌اند (داداش‌پور و لواسانی، ۱۳۹۴، ص ۱۳۱). که ناشی از رشد طبیعی جمعیت، مهاجرت‌های روستا-شهری، ایجاد و توسعه صنایع بزرگ و به طبع آن جذب جمعیت، مرکزیت سیاسی و اداری کشور بوده است (داداش‌پور^۱ و ناطقی^۲، ۲۰۱۷، ص ۵۳۱). تحت این شرایط، روزانه سفرهای زیادی به تهران و برعکس بر اساس اهداف مختلف صورت می‌گیرد که بر ساختار فضایی منطقه کلانشهری تهران اثر گذارند (داداش‌پور و تدین، ۱۳۹۴، صص ۷۴-۷۳). در این تحولات جمعیتی، فعالیت‌ها و اشتغال تحولات زیادی را به خود دیده که باعث شکل‌گیری یک منطقه کلانشهری وسیع شده و ساختار فضایی نوینی را بر منطقه کلانشهری تهران شکل داده که متفاوت از ساختار متمرکز اولیه می‌باشد (داداش‌پور و علی‌دادی، ۱۳۹۷، ص ۱۱۱).

منطقه کلانشهری تهران بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰ شامل دو استان، ۱۸ شهرستان، ۵۷ شهر و ۸۶ دهستان است که با مساحت ۱۸۸۰۰ کیلومتر مربع مساحت، ۱٫۱ درصد از کل مساحت کشور را دارا است. ۱۹٫۴ درصد از جمعیت و ۲۷ درصد مشاغل در منطقه کلانشهری تهران مستقر است که این امر نشان‌دهنده تمرکز جمعیتی و فعالیتی بسیار بالا نسبت به سایر استان‌های کشور دارد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). تمرکز جمعیت در نواحی حومه‌ای منطقه کلانشهری تهران از دو سو مورد توجه قرار می‌گیرد: اول از سوی مهاجران سایر استان‌ها و دوم کسانی که جذب نظام اقتصاد رسمی شهری نشده‌اند (خزاعی‌نژاد و قرخلو ۱۳۹۰، ص ۸۵). تحلیل شاخص‌های توزیع مکانی فعالیت‌های صنعتی منطقه کلان

1. Dadashpoor

2. Nateghi

شهری تهران نشان می‌دهد که اغلب فعالیت‌های صنعتی در شهرستان تهران متمرکز شده است؛ به نحوی که ۶۲ درصد از تعداد شاغلان و ۷۲ درصد از ارزش افزوده صنایع بزرگ منطقه کلان‌شهری به این شهرستان اختصاص یافته است (برنامه آمایش استان تهران، ۱۳۸۸). داده‌های این پژوهش تعداد شاغلان ۸ بخش واحدهای صنعتی سال ۱۳۹۳ می‌باشد که وزارت صنعت و معدن در سال ۱۳۹۳ اقدام به سرشماری کارگاه‌های بالای یک نفر کارگر در استان تهران و البرز نموده است. این واحدهای صنعتی شامل ۲۱۰۰۰ واحد صنعتی فعال بوده که هرکدام از این کارگاه‌ها در ۱۴۴ دهستان مختلف منطقه کلان‌شهری تهران جای گرفته‌اند (جدول ۱).

جدول ۱- اطلاعات توصیفی توزیع اشتغال در زیربخش‌های اصلی صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران

مأخذ: وزارت صنعت و معدن، ۱۳۹۳

بخش	شاغلان	درصد شاغلان
انرژی و بازیافت	۵۲۹۲	۰,۸۳۸
مواد اولیه	۲۹۱۴۳	۴,۶۱۵
ساخت(صنایع)	۲۶۶۰۰۹	۴۲,۱۲۷
کالاهای مصرفی	۱۴۷۶۵۲	۲۳,۳۸۳
خدماتی و مالی	۱۲۲۸۰	۱,۹۴۵
بهداشت و درمان	۹۰۶۷	۱,۴۳۶
حمل و نقل	۱۴۹۸۳۵	۲۳,۷۲۹
فناوری	۱۲۱۶۲	۱,۹۲۶

۳. مبانی نظری تحقیق

ساختار فضایی را می‌توان به‌عنوان توزیع فضایی جمعیت، فعالیت و سیستم حمل و نقل که پیونددهنده جمعیت به فعالیت در مناطق کلانشهری می‌باشد، تعریف کرد (داداش‌پور و تدین، ۱۳۹۴، ص. ۶۶). ساختار فضایی مناطق کلانشهری، با شناسایی نحوه توزیع جمعیت و فعالیت آغاز می‌شود. جمعیت و فعالیت، به نزدیکی به یکدیگر گرایش دارند؛ اما از نظر فضایی همواره جدایی فضایی میان محل سکونت و محل کار وجود دارد؛ در حالی که رفت و آمد میان محل کار و سکونت رابطه میان الگوهای توزیع جمعیت و

فعالیت می‌باشد (سوهن^۱، ۲۰۰۲). در این باره می‌توان به تعاریف دیگری هم اشاره داشت: الگوی فضایی توزیع محل کار و سکونت و اتصال بین این دو خصیصه (انگل^۲ و الجاندرو^۳، ۲۰۱۶. ص، ۲۱)، تعامل بین تراکم‌های جمعیتی و مشاغل با استفاده از تقسیم فضایی عملکرد بین آن‌ها (سلواتی^۴ و کارلوسی^۵، ۲۰۱۶. ص، ۳؛ ون اورت^۶، برگر^۷ و راسپه^۸، ۲۰۱۰. ص. ۷۲۶^۸)، توزیع فضایی فعالیت‌ها (اریباس-بل و سانزگاریا، ۲۰۱۴. ص، ۲۳)، توصیف انتزاعی یا کلی از توزیع پدیده در فضای جغرافیایی از قبیل الگوهای تراکم جمعیتی و فعالیت (گاریا لویز، ۲۰۱۰. صص. ۳۵-۳۰)، توزیع فضایی مراکز اصلی و فرعی فعالیت در گستره فضایی منطقه کلان‌شهری (واسانن^۹، ۲۰۱۲. ص، ۳۶-۲۷)، توزیع فضایی مجموعه‌ای از شهرهای دارای ارتباط عملکردی با یکدیگر؛ اما با کالبد مجزا که حول محور یک یا چند شهر بزرگ و یا کلان‌شهر به صورت خوشه‌ای توزیع فضایی یافته‌اند (هال^{۱۰} و پین^{۱۱}، ۲۰۰۳. ص. ۳)، توزیع فضایی شهرها در گستره فضایی مناطق کلان‌شهری که بر اساس عملکرد، اندازه، میزان تمرکز و یا پراکندگی، الگوی متفاوتی از ساختار فضایی دارند (میرز^{۱۲} و برگر، ۲۰۱۰. ص. ۱۳۸۴). از این رو، می‌توان گفت که ساختار فضایی شیوه نسبتاً پایدار از تشکیل عناصر و عواملی است که چگونگی استقرار و نحوه ارتباط میان آن‌ها را با درجه معینی از انتظام و ظرفیت عملکردی سامان می‌بخشد. نیروهای بازار در تعامل با قوانین و مقررات، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اولیه و مالیات‌ها (برتود^{۱۳}، ۲۰۰۴. صص. ۱۲-۱۰) به ایجاد نیروهای مرکز‌گرا، متمرکز و نیروهای گریز از مرکز پراکنده (آناس و همکاران، ۱۹۹۸. ص. ۱۴۲۶) شکل می‌-

1. Sohn
2. Angel
3. Alejandro
4. Salvati
5. Carlucci
6. Van Oort
7. Burger
8. Raspe
9. Vasanen
10. Hall
11. Pain
12. Meijers
13. Bertaud

دهند. در گستره فضایی مناطق کلان‌شهری، مشاغل میان محدوده‌های مرکزی کار، مراکز حومه و هر جای دیگری تقسیم فضایی شده و غالب مشاغل میان مناطق کلان‌شهری به صورت پراکنده توزیع شده و بسیاری از مردم از محل کار خود دورتر زندگی می‌کنند. ساختار فضایی فعالیت توزیع فضایی مشاغل است که بر اساس آن فعالیت‌های کاربری زمین و به تبع آن عملکرد منطقه کلان‌شهری شکل می‌گیرد. از منظر دیگر، ساختار فضایی در بردارنده دو جنبه شامل فضا و فعالیت یا فرم و عملکرد می‌باشد که شامل ارتباط فضایی میان توزیع فعالیت‌ها در فضا می‌باشد. بنابراین، تعریف، یکی از موضوعات اساسی در بررسی ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری، تجزیه و تحلیل الگوی فضایی فعالیت در این مناطق است (سان و همکاران، ۲۰۱۲، ص. ۴۷۳؛ گارسیا لویز، ۲۰۱۰، ص. ۳۰۳۵). به واقع، مطالعه تغییرات فعالیت در این مناطق نقطه آغازی به منظور تجزیه و تحلیل تغییرات ساختار مناطق کلان‌شهری و در نتیجه شناسایی نیروهای مؤثر بر ساختار فضایی محسوب می‌شود. از این رو، الگوهای فضایی با فعالیت‌های اقتصادی، مشاغل، سایر عوامل اقتصادی و ارتباطات، الگوهای فضایی-فعالیتی در مناطق کلان‌شهری را شکل می‌دهند. این الگوها در هر منطقه کلان‌شهری متفاوت است (پولس و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۱۵۷). به عبارت دیگر، الگوی استقرار نظام فضا و فعالیت در مناطق، برآیندی از عناصر و نظام‌های مؤثر بر ساختار فضایی کلان مناطق کلان‌شهری می‌باشد.

ساختار فضایی فعالیت‌ها متأثر از دو عامل اصلی اثرات حاشیه‌ای^۱ مثبت مشاغل (کاهش هزینه‌های ناشی از همجواری پناهگاه‌ها) و هزینه‌های حمل و نقل (هزینه‌های سفر کارگران و سفر خرید) است. زمانی که هزینه‌های جابجایی بالاست، همجواری بنگاه‌ها به کارگران از سود بالایی برخوردار است. بنابراین، مشاغل و ساکنان در مکان‌های نزدیک به هم استقرار می‌یابند و مناطق شهری تک‌مرکزی سنتی ظاهر می‌شود. زمانی که هزینه‌ها کم باشد در بخش‌های مختلف استقرار می‌یابند. با این وجود هر کدام از رویکردها که انتخاب شود کاهش هزینه‌های حمل و نقل نقشی اساسی در تمرکززدایی شهری دارد (تاکاهاشی^۲، ۲۰۱۴، ص. ۸۳). قرار گرفتن در فرآیند جهانی شدن و اقتصاد رقابتی منطقه‌ای، باعث شد که فعالیت‌های

1. Marginal effects

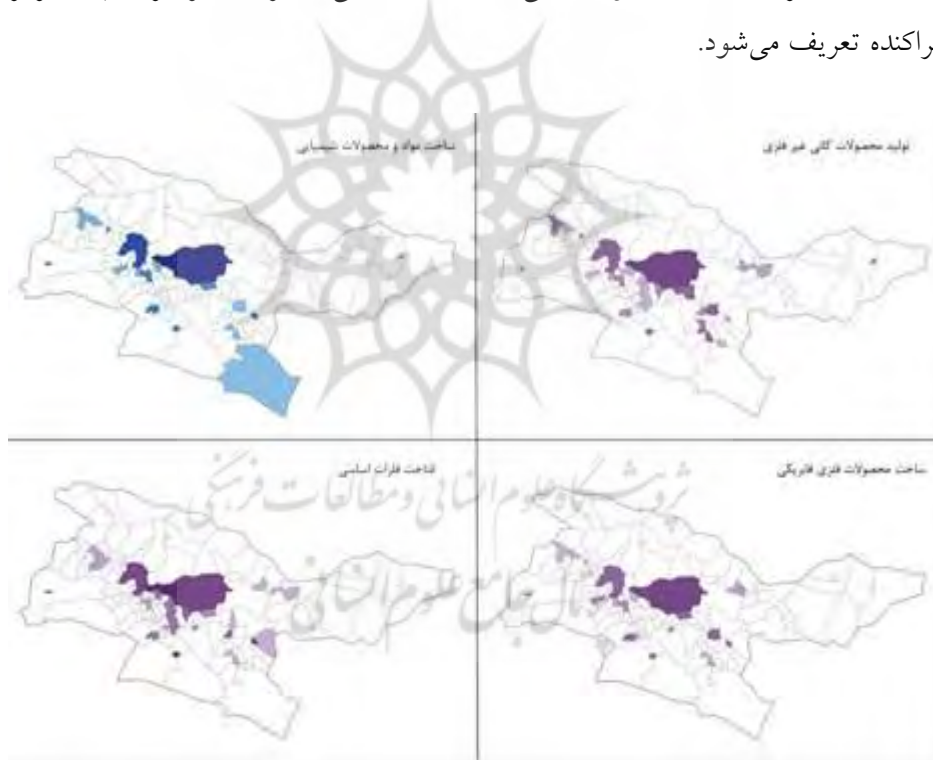
2. Takahashi

اقتصادی در کشورها در مناطق کلان‌شهری تمرکز یابند(جانلیانق^۱، کایونق^۲ و اکسیالو^۳، ۲۰۱۰، ص. ۲۹۸). از این رو، نظام اقتصادی و فعالیتی جدید مبتنی بر خوشه‌ها و مراکز صنعتی، با نظریه‌های ساختار فضایی سلسله‌مراتبی سنتی از جمله مکان‌های مرکزی کریستالر^۴ قابل تبیین نیست؛ زیرا نظام اقتصادی در ارتباط تنگاتنگ با نظام شهری قرار دارد و میزان شبکه‌بندی^۵ و روابط افقی^۶ بین آن‌ها کارایی اقتصادی را تعیین کرده و ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری در ارتباط با مراکز فرعی و حرکت به سمت چندمرکزیت توانایی قرار گرفتن در جریان‌های رقابتی اقتصاد ملی و فراملی را دارد (کاماگنی^۷ و سالونه^۸، ۱۹۹۳، صص. ۱۰۵۶-۱۰۵۵).

انگاره‌های نظری شکل گرفته از این مطالعات، روش‌شناسی‌های برای شناسایی و طبقه‌بندی شهرها به‌عنوان تک‌مرکزی، چندمرکزی و پراکنده فراهم کرده‌اند. به طور کلی، اگرچه پیش‌تر مشاغل در مرکز شهر قرار دارند؛ اما این به معنی تمرکز همه مشاغل در این محدوده نیست و بسیاری از مشاغل و جمعیت به بیرون از مرکز انتقال می‌یابند (بروکنر^۹، ۲۰۱۱، ص. ۲۳)؛ در حالی که رویکردهای سلسله‌مراتبی تنها مرکز شهر را به‌عنوان عامل اثرگذار بر ساختار فضایی و در نتیجه توزیع فعالیت می‌دانست. نتایج مطالعات انجام گرفته در چند دهه اخیر نشان می‌دهد که ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری در کشورهای توسعه یافته، در حال بازساخت و حرکت از یک ساختار تک‌مرکزی به چندمرکزی است. به طور کلی، از قرن نوزدهم مدل کلاسیک تک‌مرکزی شهرها به تدریج با تحولاتی مواجه شد. در این دوره، شهرها تحت تأثیر فرایندهای صنعتی شدن گسترش یافتند. از این رو، روند حومه‌نشینی جمعیت با افزایش سطوح درآمدی همراه با اختراع و افزایش مالکیت اتومبیل و سیستم‌های حمل و نقلی دیگر و ساخت گسترده زیرساخت جاده‌ای شتاب گرفت که این امکان را برای مکان‌هایی با

1. Junliang
2. Kaiyong
3. Xiaolu
4. Central places
5. Christaller
6. Networking
7. Horizontal
8. Camagni
9. Salone
10. Brueckner

تراکم کمتر، استطاعت‌پذیری سکونتی بالاتر، نبود معایب تجمع مانند ازدحام، جرم و غیره افزایش می‌داد. طی قرن بیستم، این فرایندها با شتاب بیشتری مواجه شدند. مراکز حومه‌ای بیش از بخش‌های تجاری مرکزی توسعه یافتند، در حالی که اقمار حومه‌ای بیش از شهر توسعه یافتند (زبردست و شهابی شهمیری، ۱۳۹۲، ص. ۱۴۴). از این رو، همگام با رشد جمعیت کلان‌شهرها، اراضی پیرامونی آن‌ها به زیر توسعه رفته و مسئله پراکندگی و ساختار چندمرکزی^۱ ظهور می‌یابد (داداش پور و جهانزاد، ۱۳۹۴، ص. ۲۳). این ابعاد نشان دهنده میزان تمرکز فعالیت در شهر اصلی یا میزان توزیع فعالیت در یک یا چند حومه از منطقه کلان-شهری می‌باشد (گارسیا-لوپز، ۲۰۱۰، صص. ۳۰۳۶-۳۰۳۷). در این شرایط، ساختار فضایی منطقه کلان‌شهری، عمدتاً به صورت کلی با مشخصه‌هایی نظیر تک‌مرکزی، چندمرکزی و پراکنده تعریف می‌شود.



شکل ۱- نقاط متمرکز ۴ زیربخش صنعتی براساس ضریب جینی

مأخذ: محاسبه نویسندهگان ۱۳۹۷

۵. یافته‌های تحقیق

همانگونه که در بخش‌های پیشین اشاره شد، این پژوهش با استفاده از روش‌های کمی به شناسایی و تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و توزیع اشتغال بخش صنعت در منطقه کلان شهری تهران پرداخته که مهم‌ترین نتایج آن در این بخش آمده است. در این مرحله، از ضریب جینی برای تحلیل کیفیت توزیع زیربخش‌های صنعتی و چگونگی توزیع آن‌ها، پراکندگی، تمرکز و اتفاقی بودن استفاده شده است. بر اساس جدول ۲ و شکل ۱ ضریب جینی برای توزیع فعالیت‌های صنعتی نشان داد که ۸ زیربخش صنعتی به صورت اتفاقی و کاملاً نامتوازن در بین نقاط مختلف منطقه کلان‌شهری پراکنده شده‌اند که الگوی توزیع آن‌ها را نه می‌توان الگوی پراکنده و نه الگوی خوشه‌ای در نظر گرفت؛ بلکه الگوی توزیع آن‌ها را کاملاً اتفاقی قلمداد کرد. در مقایسه بین زیربخش‌ها با هم می‌توان گفت ضریب جینی توزیع متوازن‌تری در بخش ساخت و مواد اولیه پیش‌بینی کرده است.

اگر ضریب جینی بین عدد ۱-۰,۷۵ باشد نشان از حداقل توزیع متناسب است که منطقه کلان‌شهری تهران در زیربخش‌های انرژی و بازیافت، کالاهای مصرفی، خدماتی و مالی، بهداشت و درمان، حمل و نقل و تکنولوژی در این دسته قرار می‌گیرند؛ اما اگر ضریب جینی از عدد ۰,۷۵ کمتر باشد نشان از توزیع متناسب به طور متوسط است که در بخش ساخت و مواد اولیه می‌توان گفت توزیع نسبتاً مناسب‌تری در منطقه کلان‌شهری تهران صورت گرفته است. دلیل توزیع متناسب‌تر بخش‌های ساخت و مواد اولیه نسبت به سایر بخش‌ها، دسترسی راحت‌تر سایر صنایع به مواد اولیه و این نوع فعالیت‌ها است.

همچنین این روش برای ۲۸ زیربخش صنعتی به کار گرفته شده است که نتایج نشان می‌دهد باز هم بیشتر بخش‌ها در توزیع نامتوازن قرار گرفته و زیربخش‌های تولید فلزات اساسی، محصولات کانی غیرفلزی، محصولات فلزی فابریکی، تولید مواد و محصولات شیمیایی و ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات توزیع متوازن‌تری نسبت به سایر بخش‌ها داشته‌اند.

جدول ۱- ضریب جینی زیربخش های هشت گانه صنعتی

مأخذ: وزارت صنعت و معدن، ۱۳۹۳

بخش	ضریب جینی	بخش	ضریب جینی
انرژی و بازیافت	۰,۹۰۹	خدماتی و مالی	۰,۹۳۱
مواد اولیه	۰,۷۴۹	بهداشت و درمان	۰,۹۸۱
ساخت (صنایع)	۰,۶۵۴	حمل و نقل	۰,۹۱۱
کالاهای مصرفی	۰,۸۹۴	تکنولوژی	۰,۹۱۹

در ۵ بخش تولید فلزات اساسی، محصولات کانی غیرفلزی، محصولات فلزی فابریکی، تولید مواد و محصولات شیمیایی و ساخت ماشین آلات و تجهیزات توزیع در منطقه کلان-شهری تهران متوازن تر از سایر بخش ها صورت گرفته است که نشان از توزیع و تجمع از نوع متوسط در منطقه کلان شهری تهران است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج ضریب جینی برای ۵ بخش انتخابی تولیدات فلزی در منطقه کلان شهری تهران

مأخذ: وزارت صنعت و معدن، ۱۳۹۳

الگوی توزیع	ضریب جینی	زیربخش
میان-پراکنده	۰,۶۶۱	ساخت فلزات اساسی
	۰,۶۷۴	محصولات کانی غیرفلزی
	۰,۷۰۹	محصولات فلزی فابریکی
	۰,۷۲۰	ساخت مواد و محصولات شیمیایی

محاسبه شاخص هرفیندال مانند ضریب جینی نشان می دهد که در بین ۸ زیربخش صنعتی، زیربخش های ساخت و مواد اولیه پراکنندگی متوازن تری نسبت به سایر زیربخش ها دارند. همین طور بخش خدماتی و مالی با بالاترین شاخص هرفیندال نشان دهنده تجمع و تراکم این بخش در منطقه کلان شهری تهران و توزیع نامتوازن آن است (جدول ۴). این شاخص خروجی فضایی نداشته و نمی توان در مورد کجایی این پدیده سخن گفت. بنابراین، باید از روش های تکمیلی جایگزین استفاده کرد که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد.

جدول ۴- نتایج شاخص هرفیندال در ۸ بخش اصلی در منطقه کلان‌شهری تهران

مأخذ: وزارت صنعت و معدن، ۱۳۹۳

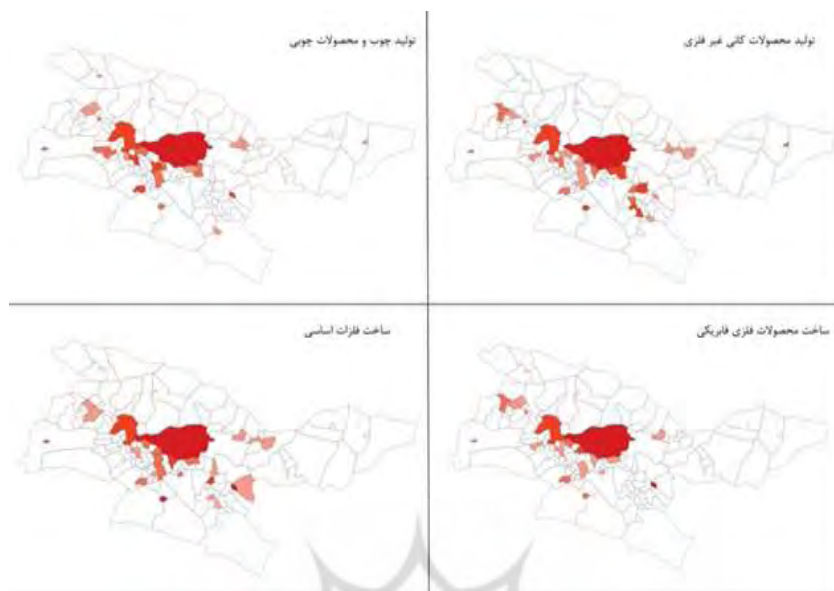
بخش	شاخص هرفیندال	بخش	شاخص هرفیندال
انرژی و بازیافت	۰,۱۷۹	خدماتی و مالی	۰,۳۸۹
مواد اولیه	۰,۰۷۶	بهداشت و درمان	۰,۱۵۶
ساخت(صنایع)	۰,۱۲۱	حمل و نقل	۰,۳۵۷
کالاهای مصرفی	۰,۲۱۲	تکنولوژی	۰,۲۰۱

بر اساس ۲۸ زیربخش صنعتی، شاخص هرفیندال در بخش‌های کامپیوتر، تولید انرژی و تولید محصولات توتون و تنباکو در حداکثر مقدار خود (عدد ۱) قرار دارد؛ بدین معنی که در این ۳ زیربخش تمرکز کامل وجود دارد و همه این محصولات در یک پهنه قرار گرفته است؛ اما در زیربخش‌های تولید محصولات فلزی و غیر فلزی، محصولات چوبی، ماشین‌آلات و مواد غذایی بیشترین توزیع متوازن نسبت به سایر بخش‌ها دیده می‌شود (جدول ۵). این امر نشان از پراکندگی تولید محصولات این بخش است. توزیع محصولات کانی غیرفلزی، تولید فلزات اساسی، تولید محصولات چوبی و ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات در منطقه کلان‌شهری تهران به صورت متوازن‌تری نسبت به سایر بخش‌ها صورت گرفته است که نشان از توزیع و تجمع از نوع متوسط در منطقه کلان‌شهری تهران است (شکل ۲).

جدول ۵- نتایج شاخص هرفیندال در ۴ بخش انتخابی در منطقه کلان‌شهری تهران

مأخذ: وزارت صنعت و معدن، ۱۳۹۳

الگوی توزیع	زیربخش	هرفیندال
موازن-پراکنده	سایر محصولات کانی غیرفلزی	۰,۱۰۵
	ساخت فلزات اساسی	۰,۱۰۸
	چوب و محصولات چوبی بجز مبل	۰,۱۲
	ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات	۰,۱۲۳



شکل ۲- توزیع فضایی فعالیت‌های صنعتی در ۴ بخش انتخابی در منطقه کلان‌شهری تهران بر اساس شاخص هرفیندال

مأخذ: محاسبه نویسندگان، ۱۳۹۷

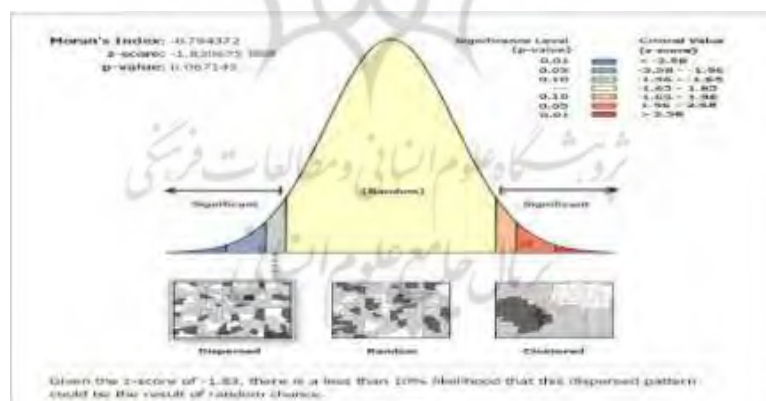
جدول ۶- نتایج شاخص موران عمومی برای ۸ زیربخش اصلی در منطقه کلان‌شهری

مأخذ: محاسبه نویسندگان، ۱۳۹۹

بخش	انرژی و بازیافت	مواد اولیه	ساخت (صنایع)	کالاهای مصرفی
موران جهانی	-۰,۲۵۶	-۰,۸۶۷	-۰,۷۲۳	-۰,۴۶۹
(Z score)	-۱,۵۵۱	-۱,۸۳	-۱,۷۱	-۱,۶۰۷
سطح اطمینان	سطح اطمینان کمتر از ۹۰٪	سطح اطمینان ۹۰٪	سطح اطمینان ۹۰٪	سطح اطمینان کمتر از ۹۰٪
بخش	خدماتی و مالی	بهداشت و درمان	حمل و نقل	تکنولوژی
موران جهانی	-۰,۰۶۴	-۰,۲۰۷	-۰,۴۱۴	-۰,۱۵
(Z score)	-۰,۲۵۴	-۰,۳۹۹	-۱,۶۹۸	-۰,۴۹
سطح اطمینان	سطح اطمینان کمتر از ۹۰٪	سطح اطمینان کمتر از ۹۰٪	سطح اطمینان ۹۰٪	سطح اطمینان کمتر از ۹۰٪

نتایج شاخص موران جهانی برای ۸ زیربخش صنعتی نشان می‌دهد که همه زیربخش‌های صنعتی منطقه کلان‌شهری تهران دارای الگوی فضایی پراکنده بوده و الگوی خوشه‌ای در منطقه

کلان‌شهری تهران در زیربخش‌های صنعتی قابل رویت نیست. بر اساس این روش در بخش مواد اولیه بیشترین پراکندگی در سطح منطقه کلان‌شهری تهران وجود دارد و کمترین درجه پراکندگی متعلق به بخش خدماتی و مالی است. این در حالی است که بخش مواد اولیه و ساخت بر اساس جدول ۶ مقدار عددی به ترتیب ۰,۸۶- و ۰,۷۲- را به خود اختصاص داده است. این نشان می‌دهد که این بخش‌ها دارای الگوی کاملاً پراکنده هستند و هیچ نشانه‌ای از تمرکز در آن‌ها دیده نمی‌شود. با این وجود، به دلیل این که شاخص مذکور از نوع عمومی بوده و در فضای پارامتریک محاسبه شده است نمی‌توان کجایی این شرایط را مشخص کرد. بنابراین، در بخش بعد زیربخش‌های صنعتی بر اساس موران محلی محاسبه شده است که مکان هر کدام از الگوهای پیش‌گفته را نشان می‌دهد. همانگونه که از شکل ۳ بر می‌آید مقدار عددی موران در نیمه پراکنده قرار گرفته است و این مقدار در سطح اطمینان ۹۰ درصد بوده که نشان‌دهنده روایی نسبتاً بالا است. در این شکل هر چه به سمت چپ حرکت کنیم، میزان بالای پراکندگی را نشان می‌دهد، در محدوده مرکزی حکایت از توزیع تصادفی و بدون الگو داشته و اگر در بخش‌های قرمز رنگ قرار داشته باشد حاکی از آن است که میزان تمرکز بسیار بالا بوده است.



شکل ۳- توزیع احتمالی شاخص موران عمومی مواد اولیه به‌عنوان نمونه در منطقه کلان‌شهری تهران

مأخذ: محاسبه نویسنده‌گان، ۱۳۹۷

نتایج ضریب موران جهانی در ۲۸ زیربخش صنعتی که زیرمجموعه ۸ بخش صنعتی مذکور قرار گرفته‌اند در زیربخش‌های محصولات کاغذی، چوبی، لاستیک و پلاستیک و ساخت

فلزات اساسی و فراورده‌های نفتی دارای پراکندگی قابل توجهی بوده است؛ اما در سطح اطمینان ۹۰٪ تجهیزات حمل و نقل، محصولات شیمیایی، ابزار پزشکی، منسوجات، بازیافت، ماشین‌آلات حسابداری و دستگاه‌های برقی به صورت الگوی پراکنده پیش‌بینی مدل بوده است که تولید محصولات اولیه به دلیل نزدیکی به تولید محصولات واسطه یا نهایی در منطقه کلان‌شهری تهران بیشتر در الگوی پراکنده قرار گرفته‌اند (شکل ۴). اگر شاخص موران جهانی کمتر از صفر باشد الگو به صورت پراکندگی غیر متمرکز و اگر کمتر از صفر باشد الگو به صورت تک‌مرکزی و یا چندمرکزی خواهد بود. البته در الگوی پراکندگی غیرمتمرکز، مراکز را با بیشترین سهم اشتغال در زیر بخش‌ها می‌توان شناسایی کرد؛ ولی پراکندگی غیرمتمرکز الگوی اصلی این زیربخش‌هاست که در روش موران محلی در مورد مراکز به آن‌ها پرداخته می‌شود. زیربخش‌های محصولات کاغذی، محصولات چوبی، فراورده‌های نفتی، محصولات لاستیک و پلاستیک، فلزات اساسی، تجهیزات حمل و نقل، محصولات شیمیایی، ابزار پزشکی، بازیافت، منسوجات و ماشین‌آلات دفتری و دستگاه‌های برقی در الگوی پراکندگی غیرمتمرکز قرار دارند. همچنین، تولید محصولات توتون و تنباکو، کیف و کفش، فعالیت‌های حمل و نقل، معادن، خدمات مهندسی، تولید انرژی و فعالیت‌های کامپیوتری در الگوی تک‌مرکزی و یا چندمرکزی قرار دارند. البته باید گفت که هرچه ضریب موران بالاتر باشد الگو به سمت تک‌مرکزی یا چندمرکزی حرکت می‌کند.



شکل ۴- تقسیم‌بندی زیربخش‌های صنعتی بر اساس مقدار عددی موران آن‌ها به سه فرم تک‌مرکزی،

چندمرکزی و پراکنده

مأخذ: محاسبه نویسنده‌گان، ۱۳۹۷

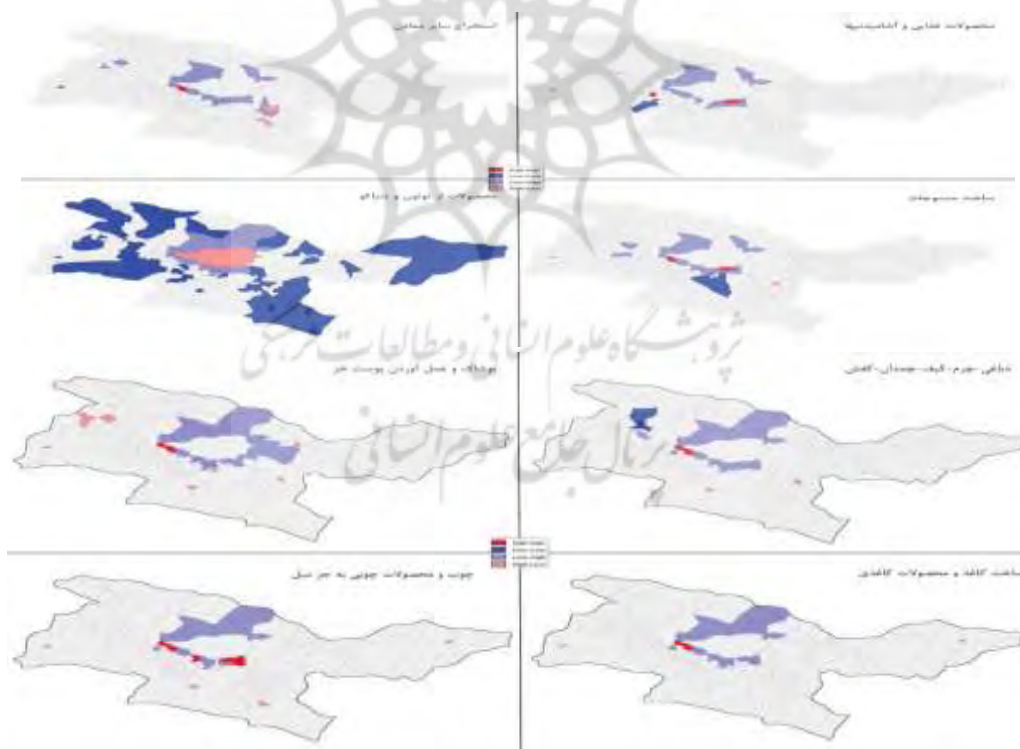
بر اساس جدول ۷، موران جهانی و موران محلی ۹ بخش از ۲۸ زیربخش صنعتی با وجود منفی بودن ضریب موران، الگوی پراکندگی آن‌ها نه به صورت پراکنده و نه به صورت خوشه-ای پیش‌بینی شده‌است (بخش‌های محصولات فلزی فابریکی، ساخت ماشین آلات و تجهیزات، سایر محصولات کانی غیرفلزی، مبلمان سایر مصنوعات، انتشار و چاپ و تکثیر، رادیو و تلویزیون، وسایل ارتباطی، محصولات غذایی و آشامیدنی‌ها، پوشاک و عمل آوردن پوست خز، وسایل نقلیه موتوری) اما در ۱۹ زیربخش صنعتی به تفکیک بر اساس روش موران محلی و جهانی الگوهای حاکم و همچنین زیر مراکز فعالیتی آن‌ها پیش‌بینی شده‌است که در جدول ۷ قابل مشاهده‌است.

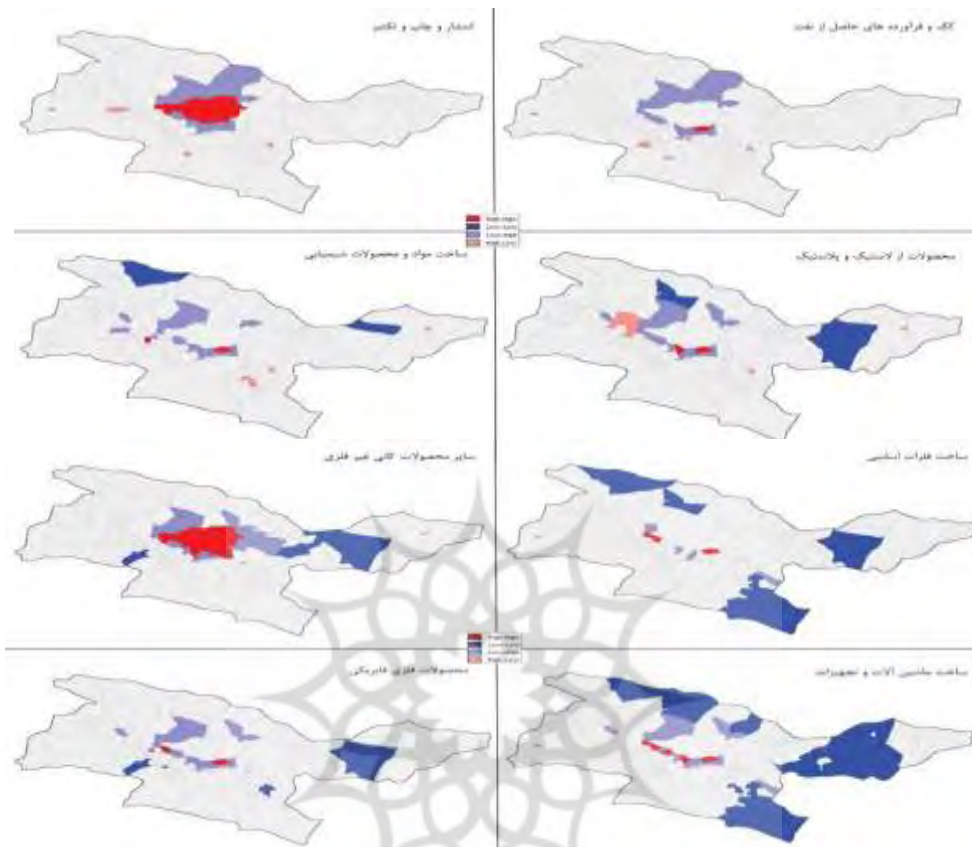
جدول ۷- مقدار عددی موران عمومی و الگوی فضایی توزیع زیربخش‌های صنعتی در سطوح اطمینان مختلف

مأخذ: محاسبه نویسنندگان، ۱۳۹۷

سطح اطمینان	نوع الگو	موران جهانی	بخش/ضریب
با سطح اطمینان ۹۵٪	پراکنده	-۰,۴۷۱	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی
		-۰,۵۲۷	چوب و محصولات چوبی بجز مبیل
		-۰,۵۸۸	کک و فراورده‌های حاصل از نفت
		-۰,۴۱	محصولات از لاستیک و پلاستیک
		-۰,۴۸۷	ساخت فلزات اساسی
با سطح اطمینان ۹۰٪		-۰,۱۹	سایر تجهیزات حمل و نقل
		-۰,۲۰۴	ساخت مواد و محصولات شیمیایی
		-۰,۲۰۷	ابزار پزشکی - اپتیکی - ساعت
		-۰,۲۱۱	بازیافت
		-۰,۱۰۱	ساخت منسوجات
	-۰,۱۲۲	ماشین‌آلات دفتری و حسابداری	
	-۰,۲۰۵	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	
با سطح اطمینان ۹۰٪	خوشه‌ای	۰,۴۰۳	محصولات از توتون و تنباکو
		۰,۴۰۳	دباغی - چمدان - کفش
		۰,۴۱۲	فعالیت‌های حمل و نقل
		۰,۴۲۴	استخراج سایر معادن
		۰,۴۰۴	فعالیت‌های خدمات مهندسی
		۰,۴۰۳	تولید انرژی
		۰,۴۰۳	کامپیوتر و فعالیت‌های مربوطه

بر اساس این اطلاعات، زیربخش تولید کیف و کفش به دلیل مثبت بودن ضریب موران جهانی و داشتن بیش از دو الگوی HH، به صورت الگوی چندمرکزی پیش‌بینی شده است که دهستان‌های قدس و گرمدره به‌عنوان مراکزی که بیش‌ترین سهم اشتغال بر اساس روش موران جهانی و محلی را دارا هستند پیش‌بینی شده‌اند. در ۶ زیربخش صنعتی هم الگوی تک‌مرکزی پیش‌بینی شده که مراکزی که دارای الگوی HH هستند، می‌توان به‌عنوان مرکز فعالیت زیربخش‌ها دانست که در بخش معدن به مرکزیت قدس و در بخش‌های تولید انرژی، فعالیت‌های حمل و نقل، کامپیوتر، خدمات مهندسی، تولید محصولات توتون و تنباکو به مرکزیت تهران نقش آفرینی می‌کنند. در ۱۲ زیربخش هم الگو به صورت پراکندگی عدم تمرکز پیش‌بینی شده است که با وجود پراکندگی آن‌ها مراکزی در الگوی HH پیش‌بینی شده‌اند که می‌توان این مراکز را به‌عنوان مرکز دارای قابلیت و ظرفیت در زیربخش مربوطه برای سال‌های آتی جهت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در نظر گرفت (جدول ۸ و شکل ۵).





شکل ۵- الگوی توزیع بخش‌های بیست و هشت-گانه صنعتی براساس میزان تمرکز و پراکندگی در ارتباط با شاخص موران

مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۷

جدول ۸- الگوهای خوشه‌ای بر اساس موران محلی و میزان تمرکز آن‌ها در منطقه کلان‌شهری تهران

مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۷

LISA			Scatter plots	زیربخش
الگوی تمرکز	الگوی خوشه‌ای بالا در کنار الگوی خوشه‌ای پایین -High-Low	الگوی خوشه‌ای بالا -High-High		
چند مرکزی	حسن آباد-شریف آباد	قدس-گرمدره	چند مرکزی مرکزی	دباغی-چرم-کیف-چمدان-کفش

ادامه جدول ۸

LISA			Scatter plots	زیربخش
الگوی تمرکز	الگوی خوشه ای بالا در کنار الگوی خوشه ای پایین High-Low	الگوی خوشه ای بالا High-High		
تهران		تهران	تهران	محصولات ازتوتون و تنباکو
	ورامین-پاکدشت	قدس		استخراج سایر معادن
		تهران		تولید انرژی
	پاکدشت-قرچک-دماوند-شهریار-هشتگرد	تهران		فعالیت های حمل و نقل؛ فعالیت های آژانس های مسافرتی
		تهران		کامپیوتر و فعالیت های مربوطه
	حسن آباد-شریف آباد-پاکدشت-ورامین	تهران		سایر فعالیت های خدمات مهندسی
تهران	فیروزکوه-اشتهارد	گرمدره	تهران	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی
	جوادآباد-حسن آباد-فیروزکوه-اشتهارد	ری-فیروز بهرام-غنی آباد-		چوب و محصولات چوبی بجز مبلمان
	حسن آباد-شریف آباد-اشتهارد-کهریزک-رباط کریم	ری		کک و فراورده های حاصل از نفت
	فیروزکوه-شریف آباد-اشتهارد	ری-چهاردانگه		محصولات از لاستیک و پلاستیک
	اشتهارد	گرمدره-ری		ساخت فلزات اساسی
	گلसार-اشتهارد-حسن آباد			سایر تجهیزات حمل و نقل
	ورامین-فیروزکوه-شریف آباد	ملارد-ری		ساخت مواد و محصولات شیمیایی
	شریف آباد-اشتهارد	چهاردانگه-سعید آباد		ابزار پزشکی-اپتیکی-دقیق-ساعت
	احمدآباد-مستوفی-سعیدآباد-حسن آباد-باقرشهر-اشتهارد			بازیافت
	اشتهارد-شریف آباد	قدس		ساخت منسوجات
	گلसार-اشتهارد-کرج-چردیس-شهریار-حسن آباد-شریف آباد			ماشین آلات دفتری و حسابداری
	شریف آباد-اشتهارد-گلसार	ری-ملارد		ماشین آلات و دستگاه های برقی

در این تحقیق برای درک بهتر ساختار فضایی منطقه کلان‌شهری تهران نواحی دایره‌ای شکلی ترسیم شده است (شکل ۶). ناحیه اول شامل کلان‌شهر تهران به‌عنوان مرکز قدرتمند جمعیت و اشتغال. ناحیه دوم ناحیه پیراشهری است که بیشترین نقاط جمعیتی و اشتغال در آن‌ها قرار گرفته است. ناحیه سوم بخش‌های کشاورزی، تفریحی و سایر موارد پیرامون شهرها و روستاها را شامل می‌شود. ناحیه اول شامل کلان‌شهر تهران به‌عنوان مرکز قدرتمند جمعیتی و فعالیت (شهر تهران)، ناحیه دوم در فاصله ۴۰ کیلومتری شهر تهران به‌عنوان حومه^۱ و ناحیه سوم در فاصله ۷۰ کیلومتری شهر تهران به‌عنوان فراحومه شهری^۲ است. این شکل نشان می‌دهد که فعالیت‌ها در لایه‌های دوم و سوم به صورت کریدور غربی - جنوب شرقی قرار دارد. علاوه بر این، ساختار سکونتی در منطقه کلان‌شهری نیز به نحوی است که همبستگی بالایی با ساختار فعالیت دارد و عموم تمرکزهای سکونتی و فعالیت نیز از غرب به سمت جنوب شرق بوده است. بر این اساس، بخش اندکی از اراضی کشاورزی در بخش مرکزی قرار دارد و با حرکت به لایه‌های دوم و سوم این سهم به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. برعکس، جمعیت با فاصله از مرکز شهر تهران تغییرات کاهشی زیادی داشته و سهم اشتغال در حومه و فراحومه شهری به شکل قابل توجهی افزایش می‌یابد که نشان‌دهنده توزیع گسترده‌تر جمعیت در این لایه هاست.



شکل ۶- میزان تمرکز فعالیت و جمعیت در نواحی مرکزی، حومه‌ای و فراحومه شهری در منطقه

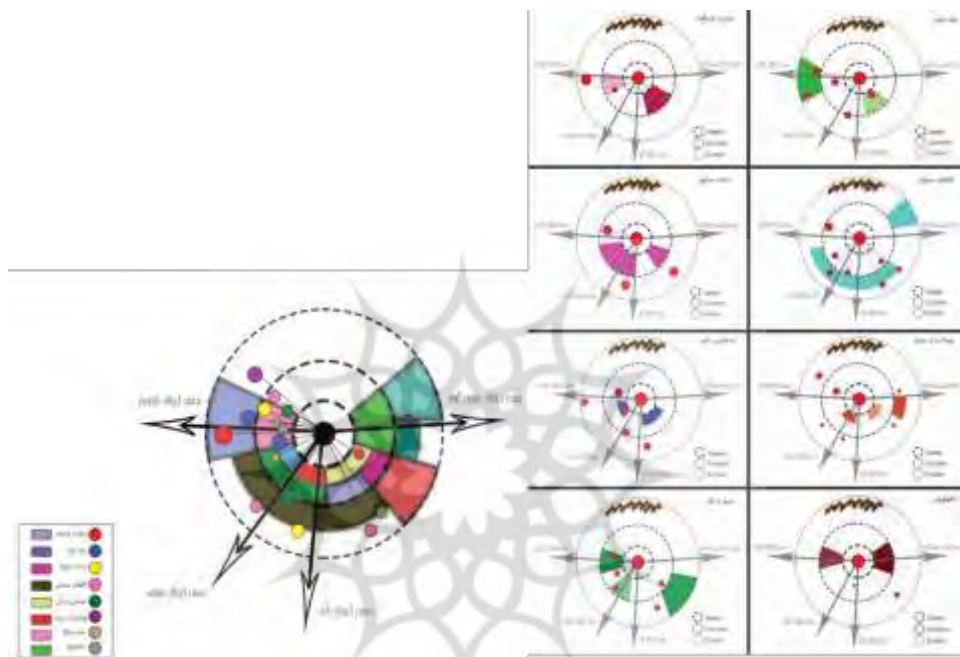
کلان‌شهری تهران

مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۷

1. Suburban

2. Exurban

بر اساس الگوهای فضایی شماتیک (شکل ۷) ۸ زیربخش صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران، می‌توان یک ساختار فضایی-فعالیتی یکپارچه در منطقه کلان‌شهری تهران مشاهده کرد. هم‌پوشانی سهم اشتغال در زیربخش‌های صنعتی و توزیع فضایی ۸ زیربخش صنعتی نشان از قدرتمند بودن غرب منطقه کلان‌شهری تهران و تنوع فعالیت‌های صنعتی دارد.



شکل ۷- الگوی مفهومی ساختار فضایی اشتغال صنعتی بر اساس زیربخش‌ها در منطقه کلان‌شهری تهران
 مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۷

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی مقاله حاضر، تحلیل الگوی فضایی توزیع و تمرکز فعالیت‌های صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران و تحلیل کیفیت این تغییرات در ارتباط با مختصات جغرافیایی کلان-شهر تهران است. نتایج یافته‌ها بر اساس ضریب جینی نشان می‌دهد که توزیع فعالیت‌های صنعتی در ۸ زیربخش صنعتی به صورت اتفاقی و کاملاً نامتوازن در بین نقاط مختلف کلان-شهری پراکنده شده‌اند. همچنین، نتایج برای ۲۸ زیربخش صنعتی به کار گرفته شده نشان می‌دهد که بازم بیشتر بخش‌ها در توزیع نامتوازن قرار گرفته و در مقایسه، زیربخش‌های تولید

فلزات اساسی، محصولات کانی غیرفلزی، محصولات فلزی فابریکی، تولید مواد و محصولات شیمیایی و ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات توزیع متوازن‌تری نسبت به سایر بخش‌ها داشته‌اند. محاسبه شاخص هرفیندال نیز نشان می‌دهد که در بین ۸ زیربخش صنعتی، زیربخش‌های ساخت و مواد اولیه پراکندگی متوازن‌تری نسبت به سایر زیربخش‌ها دارند. همین‌طور بخش خدماتی و مالی با بالاترین شاخص هرفیندال نشان دهنده تجمع و تراکم این بخش در منطقه کلانشهری تهران است. بر اساس ۲۸ زیربخش صنعتی، شاخص هرفیندال در بخش‌های کامپیوتر، تولید انرژی و تولید محصولات توتون و تنباکو در حداکثر مقدار خود (عدد ۱) قرار دارد. بدین معنی که در این ۳ زیربخش تمرکز کامل وجود دارد؛ اما در زیر بخش‌های تولید محصولات فلزی و غیر فلزی، محصولات چوبی، ماشین‌آلات و مواد غذایی بیشترین توزیع متوازن نسبت به سایر بخش‌ها دیده می‌شود؛ این امر نشان از توزیع و تجمع از نوع متوسط در منطقه کلانشهری تهران است. نتایج شاخص موران جهانی برای ۸ زیربخش صنعتی نشان داد همه زیربخش‌های صنعتی منطقه کلانشهری تهران دارای الگوی فضایی پراکنده هستند و الگوی خوشه‌ای در منطقه کلانشهری تهران در زیربخش‌های صنعتی قابل مشاهده نیست. بر اساس این روش، در بخش مواد اولیه بیشترین پراکندگی در سطح منطقه کلانشهری تهران وجود دارد. کمترین درجه پراکندگی متعلق به بخش خدماتی و مالی است. بر اساس ۲۸ زیربخش صنعتی در زیربخش‌های محصولات کاغذی، چوبی، لاستیک و پلاستیک و ساخت فلزات اساسی و فراورده‌های نفتی پراکندگی قابل توجهی وجود دارد که نشان از تولید این محصولات به صورت پراکنده در منطقه کلانشهری تهران دارد؛ اما در زیربخش تجهیزات حمل و نقل، محصولات شیمیایی، ابزار پزشکی، منسوجات، بازیافت، ماشین‌آلات حسابداری و دستگاه‌های برقی به صورت الگوی پراکنده بوده است. همچنین، تولید محصولات توتون و تنباکو، کیف و کفش، فعالیت‌های حمل و نقل، معادن، خدمات مهندسی، تولید انرژی و فعالیت‌های کامپیوتری در الگوی تک‌مرکزی و یا چند مرکزی قرار دارند.

از نتایج یافته‌های بالا می‌توان به این نتیجه رسید که الگوی فضایی-فعالیتی منطقه کلانشهری تهران از الگوی تک‌مرکزی پیروی کرده در صورتی که توزیع فعالیت‌ها در زیربخش‌های صنعت به صورت اتفاقی بیشتر مشاهده می‌شود. این الگوهای اتفاقی و یا

اصطلاحاً بدون الگو بودن توزیع زیر بخش های صنعتی از سراسیمه بودن برنامه ها و سیاست ها در زمینه مکان یابی فعالیت های صنعتی حکایت دارد. همچنین، توزیع فضایی فعالیت های صنعتی نامتوازن بوده و به سوی پراکندگی گرایش دارد. با این وجود، الگوی تک مرکزی در حالت نشت به پایین قرار دارد به طوری که نشانه هایی از تمرکززدایی فعالیت های صنعتی را می توان در حومه شهر تهران مانند قدس، چهاردانگه، ری، ملارد، شریف آباد و احمدآباد مشاهده کرد. به طور کلی، زیربخش های صنعتی هر کدام دارای الگو و نظام واردهای متفاوتی هستند که ساختار صنعتی منطقه کلان شهری را شکل داده اند. با این حال، با توجه به شکل ۶ به طور کلی می توان دو کریدور اصلی شرقی و غربی را مشاهده کرد؛ ولی در بخش غربی تمرکز مراکز بسیار بیش تر بوده و بیشتر شامل صنایع ساخت، انرژی و بازیافت، منابع اولیه و حمل و نقل می شود. در محدوده بلافاصله شهر تهران نیز مراکز وابسته به مرکز شهر، مانند بخش های مالی، فناوری، درمانی و حمل و نقل استقرار یافته اند.

در این شرایط، می توان اقدامات مختلفی جهت تقویت این مراکز صنعتی و کانون های دیگر در منطقه، برای تقویت الگوی چندمرکزی و شبکه ای انجام داد که لازمه آن شناسایی زیرمراکز دارای قابلیت و ظرفیت فعالیت های صنعتی در بخش صنعت است. به همین علت برنامه مدون جهت شکل گیری ساختار چندمرکزی در سیستم برنامه ریزی و مدیریتی ضروری تلقی می شود. همچنین، پراکندگی زیربخش های صنعتی و نداشتن الگوی توزیع در اکثر بخش ها هشدار برای توزیع نامناسب زیربخش های صنعتی است. خارج کردن صنایع به بیرون از شهر تهران بدون برنامه مدون برای اقتصاد فضا نقطه ضعفی است که در برنامه ریزی های منطقه کلان شهری تهران مشاهده می شود. نگرش بخشی و تک بعدی، برنامه ریزی برای فضا را با اختلال مواجه ساخته که کاهش بهره وری و بی صرفه گی های هم مکانی محصول این نگرش محسوب می شود. از این رو، توصیه می شود نگرش خوشه ای به شکل گیری فعالیت های صنعتی برای استفاده از مزیت های مکانی منطقه کلان شهری تهران از یک طرف و تقویت چندمرکزی از طرف دیگر در دستور کار مقامات و برنامه ریزان منطقه قرار بگیرد.

کتاب‌نامه

۱. برنامه آمایش استان تهران. (۱۳۸۸). سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان تهران، استانداری تهران، ایران.
۲. داداش پور، ه. (۱۳۹۰). تحلیلی بر عوامل تعیین‌کننده مزیت‌های مکانی در مناطق کلان‌شهری: شواهد تجربی از چهار بخش صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران. فصل‌نامه علمی-پژوهشی *آمایش محیط*، ۴(۱۴)، ۹۱-۱۱۶.
۳. داداش پور، ه؛ تدین س. (۱۳۹۴). شناسایی پهنه‌های همگن جریانی بر اساس جابجایی‌های فضایی و الگوهای سفر در منطقه کلان‌شهری تهران. فصل‌نامه *مطالعات شهری*، ۴(۱۴)، ۷۶-۶۱.
۴. داداش پور، ه؛ تدین س. (۱۳۹۴). تحلیل نقش الگوهای سفر در ساختاریابی فضایی مناطق کلان‌شهری: مورد مطالعاتی منطقه کلان‌شهری تهران. فصل‌نامه *آمایش جغرافیایی فضا*، ۵(۱۸)، ۸۶-۶۴.
۵. داداش پور، ه؛ جهانزاد، ن. (۱۳۹۴). شبیه‌سازی تغییرات آتی کاربری زمین بر اساس الگوی بهینه اکولوژیک در مجموعه شهری مشهد. فصل‌نامه *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۳(۳)، ۳۴۳-۳۵۹.
۶. داداش پور، ه؛ علی دادی، م. (۱۳۹۷). تحلیل ریخت‌شناسانه ساختار فضایی جمعیت در منطقه کلان‌شهری تهران. فصل‌نامه *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۵۰(۱)، ۱۰۹-۱۲۵.
۷. داداش پور، ه؛ فتح جلالی، ا. (۱۳۹۲). تحلیلی بر الگوهای تخصصی شدن منطقه‌ای و تمرکز فضایی صنایع در ایران. فصل‌نامه علمی-پژوهشی *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۸، ۱۱-۱.
۸. داداش پور، ه؛ ولشی، م. (۱۳۹۶). تحلیل ساختار فضایی جمعیت در شهر-منطقه مرکزی مازندران در دوره‌زمانی ۱۳۹۰-۱۳۶۵. فصل‌نامه *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۵(۲)، ۲۲۲-۱۹۹.
۹. داداش پور، ه؛ میری لواسانی، ا. (۱۳۹۴). تحلیل الگوی فضایی پراکنده‌رویی در منطقه کلان‌شهری تهران. فصل‌نامه علمی-پژوهشی *برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)*، ۱۶، ۱۴۶-۱۲۳.
۱۰. زبردست، ا؛ حاجی پور، خ. (۱۳۸۸). تبیین فرایند شکل‌گیری، تکوین و دگرگونی مناطق کلان‌شهری. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۱(۶۹)، ۱۲۱-۱۰۵.
۱۱. زبردست، ا؛ شهابی شه‌میری، م. (۱۳۹۷). سنجش چندمرکزیتی مجموعه‌های شهری کشور، نمونه موردی: مجموعه شهری آمل-بابل-قائم‌شهر-ساری. *مطالعات شهری*، ۲(۸)، ۵۸-۴۷.
۱۲. سرشماری کارگاه‌های صنعتی بالای یک نفر استان تهران و البرز. (۱۳۹۳). وزارت صنعت و معدن.

۱۳. لاله پور، م؛ سرور، ه؛ سرور، ر. (۱۳۹۰). مدیریت و برنامه ریزی فضایی مناطق کلان شهری در عصر جهانی شدن اقتصاد با تأکید بر منطقه کلان شهری تهران. فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، ۱۳، ۶۸-۷۹.

۱۴. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن. تهران، ایران.

15. Anas, A., Richard A., & Kenneth, A. S. (1998). Urban spatial structure. *Journal of Economic Literature*, 36(3), 1426-1464.
16. Angel, S., & Alejandro, M. B. (2015). The spatial structure of American cities: The great majority of workplaces are no longer in CBDs, employment sub-centers, or live-work communities. *Cities*, 51, 21-35.
17. Anselin, L., (1995). Local indicators of spatial association—LISA, *Geographical analysis*, 27 (2), 93-115
18. Arbia, D. (2007). Spatial distribution of economic activities in local labor market areas: The case of Italy. *Journal of Political Economy*, 105(5), 899-927.
19. Asikhia, M., & Nkeki, M. (2013). Polycentric employment growth and the commuting behavior in Benin metropolitan region, Nigeria. *Journal of Geography and Geology*, 5(2), 1-17.
20. Arribas-Bel, D., Ramos, A., & Sanz-Gracia, F. (2015). The size distribution of employment centers within the US metropolitan areas. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 42(1), 23-39.
21. Bigotte, J. F., Antunes, A. P., Krass, D., & Berman, O. (2014). The relationship between population dynamics and urban hierarchy evidence from Portugal. *International Regional Science Review*, 37(2), 149-171.
22. Baumont, C., Ertur, C., & Le Gallo, J. (2004). Spatial analysis of employment and population density: The case of the agglomeration of Dijon. *Journal of Political Economy*, 36(2), 146-176.
23. Bertaud, A. (2003). *Tehran spatial structure: Constraints and opportunities for future development*. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development.
24. Brezzi, M., & Veneri, P. (2014). Assessing polycentric urban systems in the OECD: Country, regional and metropolitan perspectives. *European Planning Studies*, 23(6), 1-21.
25. Brueckner, J. K. (2011). *Lectures on urban economics*.: MIT Press Books.
26. Burger, M., & Evert M. (2012). Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity. *Urban Studies*, 49(5), 1127-1149.
27. Burger, M. (2009). Spatial structure and productivity in U.S. Metropolitan Areas. *Environment and Planning*, 24(6), 231-246.
28. Camagni, R. P., & Carlo, S. (1993). Network urban structures in northern Italy: Elements for a theoretical framework. *Urban Studies*, 30(6), 1053-1064.

29. Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199-219.
30. Dadashpoor, H., Nateghi, M. (2017). Simulating spatial patterns of urban growth using GIS-based Sleuth model: A case study of Eastern corridor of Tehran metropolitan region, Iran. *Environment, Development, and Sustainability*, 19(2), 527-547.
31. Dadashpoor, H., Jalili, H., (2019). Exploring the dynamics of spatial Structure in metropolitan regions: The case of Mashhad metropolitan region, Iran. *International Journal of Architecture and Urban Planning*, 29 (1), 99-111.
32. Dear, M., & Flusty, S. (1998). Postmodern urbanism. *Annals of the Association of American Geographers*, 88(1), 50-72.
33. Gámez, D. (2012). Spatial distribution of employment in Hermosillo. *Urban Studies Journal*, 49(16), 3663-3678.
34. Giuliano, R. (2012). Network accessibility and employment centers. *Urban Studies*, 49(1), 77-95.
35. Garcia-López, M. A. . (2012). Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona. *Journal of Urban Economics*, 72(2), 176-190.
36. Garcia-L., Miquel-À., & Ivan M.. (2010). Employment decentralisation: Polycentricity or scatteration? The case of Barcelona. *Urban Studies*, 47(14), 3035-3056.
37. Garcia-L., & Miquel, À. (2010). Population suburbanization in Barcelona, 1991–2005: Is its spatial structure changing? *Journal of Housing Economics*, 19(2), 119-132.
38. Garcia-López, M. À., Holl, A., & Viladecans-Marsal, E. (2015). Suburbanization and highways in Spain when the Romans and the Bourbons still shape its cities. *Journal of Urban Economics*, 85, 52-67.
39. Giuliano, G., Redfearn, C., Agarwal, A., & Sylvia H. (2012). Network accessibility and employment centers. *Urban Studies*, 49(1), 77-95.
40. Glaeser, E.L., & Kahn, M. E. (2004). Sprawl and urban growth. In J. V. Henderson & J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics* (p. 2481-2527). The Netherlands: North-Holland.
41. González, E., & Soledad, N. (2016). Regional polycentricity: An indicator framework for assessing cohesion impacts of railway infrastructures. *European Planning Studies*, 24(5), 950-973.
42. Growe, A. (2012). Emerging polycentric city-regions in Germany. *Regionalization of Economic Activities in Metropolitan Regions, Erdkunde*, 66(4), 295-311.
43. Guillain, R., Julie L. G., & Celine B. O. (2006). Changes in spatial and sectoral patterns of employment in Ile-de-France, 1978-97. *Urban Studies*, 43(11), 2075-2098.

44. Hall, P. (2010). The polycentric metropolis: A western European perspective on mega-city regions. In *Governance and Planning of Mega-City Regions* (pp. 45-66). London, England: Routledge.
45. Hou, H., Liu, Y., Liu, Y., Wei, X., He, Q., & He, Q. (2015). Using inter-town network analysis in city system planning: A case study of Hubei Province in China. *Habitat International*, 49, 454-465.
46. Junliang, D., Kaiyong, W., & Xiaolu, G. (2010). Spatial structure and land use control in the extended metropolitan region of Zhejiang River Delta, China. *Chines Geographical Science*, 20(4), 298-308.
47. Kim, J., Chang-Hwan, Y., & Jin-Hwi, K. (2014). Spatial change in urban employment distribution in Seoul metropolitan city: Clustering, dispersion and general dispersion. *International Journal of Urban Sciences*, 18(3), 355-372.
48. Klapka, P., Bohumil, F., Marián H., & Josef K. (2010). Spatial organization: Development, structure, and approximation of geographical systems. *Moravian Geographical Reports*. 18(3), 53-66.
49. Krunić, M. (2012). Spatial-functional organization of settlements in Vojvodina. *Spatial International Review*, 28(6), 23-29.
50. Lambregts, K. (2001). Clustering of economic activities in polycentric urban regions: The case of the Randstad. *Journal of Urban and Regional Planning*, 15(5), 725-730.
51. McMillen, D., & William L. (2003). Evolving subcenters: Employment and population densities in Chicago, 1970–2020. *Journal of Housing Economics*, 12(1), 60-81.
52. Meijers, E. J., & Burger, M. J. (2010). Spatial structure and productivity in US metropolitan areas. *Environment and Planning A*, 42(6), 1383-1402.
53. O'Sullivan, A. (2010). Urban Economics. In: Hutchison, R. (ed.) *Encyclopedia of Urban Studies*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.
54. Otterstrom, S. M. (2003). Population concentration in the United States city systems from 1790 to 2000: historical trends and current phases. *Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie*, 94(4), 477-495.
55. Parr, J. (2004). The polycentric urban region: A closer inspection. *Regional Studies*, 38(3), 231-240.
56. Polèse, M. Fernando R., & Shearmur, R. (2007). Observing regularities in location patterns analysis of the spatial distribution of economic activity in Spain. *European Urban, and Regional Studies*, 14(2), 157-180.
57. Redfearn, M. (2007). The topography of metropolitan employment: Identifying centers of employment in a polycentric urban area. *Journal of Urban Economics*, 61(3), 519-541.
58. Alves, L. R., & Costa, E. S. M. da. (2013). The spatial distribution of economic activities in southern Brazil in the first decade of the XXI century: new dynamics, old geographies in a globalized paradigm. *Geosul*, 28 (56), 111-130. DOI: 10.5007/29920

59. Salahi Moghadam, A. (2013). *A Multidimensional and Dynamic Analysis of Urban Spatial Structure A Case-study of the Sydney Metropolitan Area (1981 – 2006)*. Unpublished Doctoral Dissertation, Faculty of Built Environment, UNSW Sydney.
60. Salvati, L., & Carlucci, M. (2016). Patterns of sprawl: The socioeconomic and territorial profile of dispersed urban areas in Italy. *Regional Studies*, 50(8), 1346-1359.
61. Shearmur, R., Coffey, W., Dube, C., & Barbonne, R. (2007). Intrametropolitan employment structure: Polycentricity, scatteration, dispersal, and chaos in Toronto, Montreal, and Vancouver, 1996-2001. *Urban Studies*, 44(9), 1713-1738.
62. Sofianou, P. (2016). Cultural heritage as a tool of polycentricity, synergy, and territorial cohesion: A Case study from Northern Greece. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 223, 687-692.
63. Sun, T., Zhenhai, H., Lanlan, W., & Gouping, L. (2012). Suburbanization and sub centering of the population in Beijing metropolitan area: A nonparametric analysis. *Chinese Geographical Science*, 22(4), 472-482.
64. Takahashi, T. (2014). Location competition in an Alonso–Mills–Muth city. *Regional Science and Urban Economics*, 48, 82-93.
65. Van Oort, F., Burger, M., & Raspe, O. (2010). On the economic foundation of the urban network paradigm: Spatial integration, functional integration and economic complementarities within the Dutch Randstad. *Urban Studies*, 47(4), 725-748.
66. Vasanen, A. (2012) Functional polycentricity: examining metropolitan spatial structure through the connectivity of urban sub-centers. *Urban Studies*, 49(16), 3627-3644.
67. Veneri, P. (2013). The identification of sub-centers in two Italian metropolitan areas: A functional approach. *Cities*, 31, 177-185.
68. Zhao, M., Wu, K., Liu, X., & Ben, D. (2015). A novel method for approximating intercity networks: An empirical comparison for validating the city networks in two Chinese city-regions. *Journal of Geographical Sciences*, 25(3), 337-354.