

The Description and Explanation of the Logistics Spatial Structure Changes and the Factors Effective on Them in Tehran Metropolitan Region

Alireza Sadati¹, Hashem Dadashpoor^{2*}

1. Master's Student of Urban and Regional Planning, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Arts and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

(Received: February 19, 2021; Accepted: June 19, 2021)

Abstract

The purpose of this study was to investigate and analyze the logistics spatial structure changes and to explain the objective factors affecting it in the Tehran metropolitan region during the period 1986-2011. The research method was descriptive-analytical, and in order to achieve the objectives of the research, three analytical methods – including indicators of number changes, growth rate, as well as the relative rate of changes in population density – employed in the logistics sector of each geographical area were used. On the other hand, analytical methods for measuring the degree of spatial concentration such as Gini coefficient and spatial autocorrelation as well as multiple regression analysis were used to estimate the correlation of effective factors with the spatial distribution of the employees working in the logistics sector (as the independent variable). The results of the analysis show that from 1986 to 2011, the spatial pattern of the logistics geographical distribution in the Tehran metropolitan region was centralized, consisting of the logistics cluster of Tehran metropolis. That is to say, tracking the process of spatial changes showed the decentralization of the population working in the logistics sector of Tehran metropolis and the concentration of this working population in the western and southwestern geographical areas surrounding the metropolis. From 1986 to 1996, among the objective factors affecting the logistics spatial patterns of metropolitan areas, the spatial distribution of the population working in the logistics sector had a higher correlation with the spatial distribution of population and labor force. That is to say, the higher the number and density of population and labor force in the geographical area, the higher the population working in the logistics sector. However, from 2006 to 2011, the spatial distribution of the population working in the logistics sector had a higher correlation with the spatial distribution of the population and the literacy rate.

Keywords

spatial structure, spatial pattern, logistics, warehousing geography, distribution centers, Tehran metropolitan region.

* **Corresponding Author, Email:** H-dadashpoor@modares.ac.ir

توصیف و تبیین تحولات ساختار فضایی لجستیک و عوامل مؤثر بر آن در منطقه کلان‌شهری تهران

علی‌رضا ساداتی^۱، هاشم داداش‌پور^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۹)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی و تحلیل ساختار فضایی لجستیک در بستر منطقه کلان‌شهری تهران طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ بود. دستیابی به هدف مد نظر می‌تواند به درک بهتر برنامه‌ریزی فضایی و مطالعات آمایش سرزمین ناشی از فعالیت‌های لجستیک کمک بسزایی کند. روش این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی است و برای دستیابی به اهداف مد نظر پژوهش از ۳ دسته روش تحلیلی شامل شاخص‌های بررسی تغییرات تعداد، میزان رشد، و همچنین بررسی میزان نسبی تغییرات تراکم جمعیت شاغل در بخش لجستیک استفاده شد. نیز روش‌های تحلیلی سنجش میزان تمرکز فضایی، از قبیل ضریب جینی و خودهمبستگی فضایی و در نهایت رگرسیون چندگانه، به منظور برآورد همبستگی عوامل مؤثر بر توزیع فضایی شاغلان لجستیک (متغیر مستقل) به کار رفت. نتایج تحلیل نشان داد از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ الگوی فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران متمرکز و متشکل از خوشه لجستیکی کلان‌شهر تهران بوده است و روند تحولات ساختار فضایی نشان‌دهنده تمرکززدایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک از کلان‌شهر تهران و متمرکز شدن جمعیت شاغل در محورهای غربی و جنوب غربی منطقه پیرامونی است. از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵، از میان عوامل عینی مؤثر بر الگوهای فضایی لجستیک مناطق کلان‌شهری، توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک همبستگی بالاتری با توزیع فضایی جمعیت و نیروی کار داشته است؛ بدین ترتیب که هر چه تعداد و تراکم جمعیت و نیروی کار قلمرو جغرافیایی بالاتر رفته جمعیت شاغل در بخش لجستیک نیز افزایش یافته است. درحالی‌که در بازه زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۹۰ توزیع فضایی شاغلان در بخش لجستیک با توزیع فضایی جمعیت و میزان سواد همبستگی بیشتری پیدا کرده‌اند.

کلیدواژگان

الگوی فضایی، جغرافیای انبارداری، ساختار فضایی، لجستیک، مراکز توزیع، منطقه کلان‌شهری تهران.

* رایانامه نویسنده مسئول: H-dadashpoor@modares.ac.ir

مقدمه و بیان مسئله

لجستیک مجموعه‌ای گسترده از فعالیت‌های اختصاص یافته به تبدیل و گردش کالاها را شامل می‌شود؛ از جمله بخش تأمین مواد اولیه تولید، توزیع و حمل‌ونقل کالا، بخش‌های عمده‌فروشی، خرده‌فروشی (Handfield & Nichols 1999). تغییرات سیستماتیک در سیستم‌های تولید و توزیع کالاها، که در مقیاس جهانی به منظور جابه‌جایی سریع‌تر حجم زیادی از کالاها با هزینه‌های پایین‌تر رخ داده است، زمینه‌ساز تغییرات مکانی مراکز لجستیک و به تبع آن تغییرات توزیع فضایی جمعیت شاغل این مراکز درون مناطق کلان‌شهری شده (Kang 2020) و بر اهمیت مطالعات فضایی فعالیت‌های باربری و لجستیکی به صورت ساختاری (شامل سیستم‌های ساخت با جغرافیای تولید^۱) و عملیاتی (متمکز بر جریان کالا با جغرافیای توزیع آن) افزوده است (Hesse & Rodrigue 2004: 171). در راستای شناسایی نیروهای مؤثر بر شکل‌گیری الگوها و توزیع فضایی لجستیک و همچنین تأثیر آن بر ابعاد مختلف، مطالعات گسترده‌ای به بعد فضایی لجستیک پرداخته‌اند. به عبارت دیگر با توجه به نگرانی‌های ناشی از الگو و توزیع فضایی لجستیک در اثر افزایش فاصله جریان کالا^۲ و بروز عوامل خارجی^۳ منفی مرتبط با آن (مثلاً، افزایش مصرف سوخت، انتشار گازهای گلخانه‌ای، ازدحام^۴، سروصدا، آسیب‌های زیربنایی، عدالت محیطی) (Kang 2018: 2) پژوهش در این زمینه اهمیت بیشتری یافته است. بنابراین، درک تحولات و عوامل مؤثر بر توزیع فضایی مراکز لجستیک و جمعیت شاغل در آن به منزله سنجش تعیین ساختار فضایی می‌تواند به مثابه یک ابزار سیاستی نقشی مؤثر در فهم آمایش سرزمین و مدیریت مطلوب فضا داشته باشد.

از این زاویه، پژوهشگران در پژوهش حاضر به دنبال بررسی ساختار فضایی لجستیک و تبیین عوامل مؤثر بر آن در بستر منطقه کلان‌شهری تهران بودند. منطقه کلان‌شهری تهران، که بزرگ‌ترین محدوده تجمع انسانی در ایران است، سهم عمده‌ای از جمعیت و فعالیت در کشور را به خود اختصاص داده و بسیاری از کریدورهای ارتباطی کشور، اعم از خطوط ریلی و هوایی و زمینی، به این منطقه منتهی می‌شوند (داداش‌پور و لواسانی ۱۳۹۴: ۱۲۴؛ تقوایی و همکاران ۱۳۹۶: ۱۲). از این

-
1. manufacturing systems with their geography of production
 2. freight travel distance
 3. externalities
 4. congestion

رو، این پهنه ظرفیت عملکردی بالایی در آمایش فضایی لجستیک ایران دارد (سند آمایش لجستیک ۱۳۹۷: ۷۰) و در سیستم تولید/ توزیع/ مصرف کشور به مثابه یک دروازه مرکزی (غیربندری) ایفای نقش می‌کند. از طرف دیگر، منطقه کلان‌شهری تهران، با آنکه در فاصله‌ای نسبتاً دور از بزرگ‌ترین بنادر کانتینری اقیانوسی جنوب ایران قرار دارد، از فعالیت‌های لجستیک، که در مقیاسی بزرگ‌تر فعالیت می‌کنند، پشتیبانی می‌کند. این ویژگی‌ها از دلایل انتخاب منطقه کلان‌شهری تهران به عنوان بستر پژوهش بود. درک الگو و تحولات توزیع فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران گامی مهم در برنامه‌ریزی و آمایش فضا است تا تهران بتواند هم در شبکه فضایی جریان کالا در مقیاس ملی هم در الگوی پیوسته کنونی به منزله یکی از ارکان اصلی تجارت در سطح فرامنطقه‌ای و بین‌المللی ایفای نقش کند. به عبارت دیگر، سیستم لجستیک موفق در زنجیره‌های تأمین جهانی به امکانات لجستیکی باکیفیت‌تر و بیشتر نیاز دارد و چگونگی توزیع فضایی این امکانات یک ویژگی کلیدی در شبکه کارآمد توزیع کالا به حساب می‌آید.

اهداف و پرسش‌های پژوهش

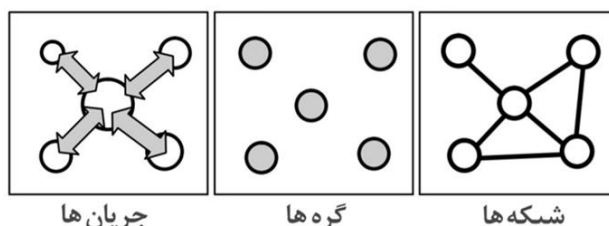
هدف از این پژوهش بررسی و تحلیل الگو و توزیع فضایی لجستیک در طول یک دوره ۲۵ ساله و شناسایی عوامل عینی مؤثر بر تحولات فضایی لجستیک مناطق کلان‌شهری به منظور برآورد میزان معناداری هر یک از عوامل در منطقه کلان‌شهری تهران بود. جهت دستیابی به اهداف پژوهش دو سؤال تدوین شد:

- الگو و توزیع فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران بین دهه‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ چگونه بوده و چه تحولاتی را پشت سر گذاشته است؟
- رابطه رگرسیونی میان توزیع فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران و عوامل مؤثر بر الگوهای فضایی لجستیک چه میزان بوده است؟

پیشینه نظری پژوهش

اندیشمندان برنامه‌ریزی فضایی در مسیر تحول رویکردهای نظری در زمینه ساختار فضایی همواره به شناخت و تحلیل مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن توجه زیادی نشان می‌دهند (آراسته و همکاران

۱۳۹۵: ۲۰). در این میان هسه و رودریگ حضور هم‌زمان و مؤثر سه مؤلفه کانون و شبکه و جریان را قدم اصلی در شناسایی ساختار فضایی حمل‌ونقل تلقی می‌کنند (Hesse & Rodrigue 2004: 176). با تعمیم این نگاه، ساختار فضایی لجستیک را می‌توان ترکیبی از ساختار فضایی ریخت‌شناسانه (کانون و شبکه) و کارکردی (جریان) فضایی در نظر گرفت (شکل ۱).



شکل ۱. مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده ساختار فضایی لجستیک (Hesse & Rodrigue 2004: 176)

تنظیم روابط میان انسان و فضا و فعالیت‌های انسان در برنامه‌ریزی فضایی لجستیک از طریق شناخت و تنظیم نظام مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده ساختار فضایی صورت می‌پذیرد؛ از جمله مؤلفه جریان در ساختار فضایی لجستیک که از محل تولید و محل فعالیت‌های مصرف و شبکه پیچیده‌ای از فعالیت‌های واسطه، مانند مراکز انبارداری و انتقال کالا، ناشی می‌شود. در این مؤلفه عملاً بسیاری از بازیگران حاضر در زنجیره تأمین، از تولیدکنندگان تا مصرف‌کنندگان، نقش آفرینی می‌کنند (Rodrigue 2004: 151). مؤلفه شبکه در ساختار فضایی بستری ضروری جهت انتقال جریان در فضا تلقی می‌شود و استخوان‌بندی فضا به شمار می‌رود. در نهایت محل تلاقی و اتصال مؤلفه شبکه و جریان کالا تظاهر فضایی خود را در کانون‌ها می‌یابد. گره، کانون، هاب، قطب، و مرکز لجستیکی از اجزای تشکیل‌دهنده ساختار فضایی لجستیک‌اند و با وجود تفاوت‌های اندک به مکان مشابه اشاره دارند که در آن پیوستگی جریان خدمات نظام حمل‌ونقلی در زنجیره تأمین را تسهیل می‌کنند (Raimbault, Nicolas, et al. 2012). گره‌ها واسطه‌هایی هستند که جریان حمل‌ونقل کالا را به تولیدکنندگان کالا، توزیع‌کنندگان، فروشندگان، و مصرف‌کنندگان متصل می‌کنند (Kang 2020).

در زمینه بررسی و تحلیل ساختار فضایی لجستیک، کانون‌های لجستیکی همانند مراکز انبارداری و توزیع کالا، اهمیت بیشتری دارند. زیرا دیگر مؤلفه‌های ساختار فضایی، یعنی شبکه و

جریان توزیع کالا، متأثر از صورت‌بندی‌های نقاط و کانون‌های لجستیکی هستند. از همین رو، در دهه‌های گذشته نقش و مطالعه ساختار فضایی لجستیک و عوامل مؤثر بر آن در مناطق کلان‌شهری افزایش یافته است و مناطق کلان‌شهری به پهنه‌هایی محبوب برای استقرار و سازماندهی فعالیت‌های لجستیکی تبدیل شده‌اند (Hesse 2008).

مطالعات نشان می‌دهد تا قبل از دهه ۱۹۷۰ میلادی در اکثر مناطق کلان‌شهری الگوی فضایی لجستیک^۱ متمرکز غیرمتمرکز و در نقاط مختلف زنجیره تأمین (به طور معمول در محل تولید یا محل گیرنده با انبارهای میانی بین این دو مکان) قرار گرفته بودند (Allen et al. 2012: 46). مراکز ذخیره‌سازی کالا که دارای فضای کوچکی بوده‌اند درون نواحی شهری، در مجاورت نواحی صنعتی، محوطه‌های راه‌آهن^۲، و نواحی اطراف باراندازها در بنادر^۳ واقع شده بودند (Dablanc & Rakotonarivo 2010; Cidell 2010). اما به تدریج امکانات و مراکز لجستیکی از درون نواحی شهری به سمت نواحی حومه‌ای در مناطق کلان‌شهری منتقل شدند. روند حرکت بیرونی امکانات لجستیک از درون نواحی شهری به نواحی حومه‌ای و فراحومه‌ای کلان‌شهرها در برخی گونه‌بندی‌ها «پراکنده‌رویی لجستیک» نیز نامیده شده است (Dubie et al. 2018: 2). روند پراکنده‌رویی لجستیک از کلان‌شهرها به نواحی پیرامونی می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر ابعاد مختلف و در نهایت بر تنظیم و تعادل روابط میان انسان و سرزمین و فعالیت‌های انسانی بگذارد.

در یک جمع‌بندی کلی، در بررسی ساختار فضایی لجستیک، سه مؤلفه گره (کانون)، جریان کالا میان کانون‌ها، و شبکه ایجادشده ناشی از جریان‌ها و کانون‌های لجستیکی در فضای سرزمینی از اهمیت زیادی برخوردار است. الگوی (شکل منظم و منطقی، نظم و تنظیم مؤلفه‌های تبیین‌کننده) فضایی لجستیک، از جمله کانون‌های لجستیکی، می‌تواند به سه صورت متمرکز و غیرمتمرکز و توزیع‌شده و تغییرات فضایی کانون‌ها نیز می‌تواند در سه حالت پراکنده و حومه‌نشین و فشرده رخ دهد که در شکل‌گیری آن‌ها عوامل عینی و ذهنی متفاوتی تأثیرگذار بوده است.

۱. جغرافیای مراکز ذخیره‌سازی کالاها

2. rail yards
3. docklands

پیشینه تجربی پژوهش

ساختار فضایی لجستیک را می‌توان از دو بعد جریانی یا کارکردی و مورفولوژیک ارزیابی کرد. در بعد جریانی می‌توان از معدود مطالعات صورت گرفته در تحلیل جریان کالاها به مطالعه عظیمی (۱۳۹۶)، با عنوان «تأثیر متقابل ساختار فضایی و نظام جریان‌های مؤثر منطقه‌ای در البرز جنوبی»، اشاره کرد. وی در این پژوهش به بررسی و تحلیل تغییرات ساختار فضایی و ارتباط آن با تحولات جریان‌های شکل‌دهنده آن در البرز جنوبی پرداخت. علاوه بر این، داداش‌پور و آراسته (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «تبیین نقش بنادر در تکوین ساختار فضایی پس‌کرانه‌ها در حوزه سرزمین ایران» به بررسی تعامل‌های کلایی میان بنادر ایرانی و کانون‌های پس‌کرانه‌ای و تبیین ساختار فضایی حاصل از این تعامل پرداختند. همچنین، در پژوهشی دیگر داداش‌پور و آراسته (۱۳۹۷) روابط فضایی بنادر جنوبی ایران با شهرهای پس‌کرانه منطقه‌ای را بررسی و الگوی شکل گرفته با نظریه‌ها و الگوهای شناخته شده از روابط بندر پس‌کرانه را در مقیاس جهانی به صورت تطبیقی مقایسه نمودند.

با نگاهی به مطالعات صورت گرفته در داخل کشور می‌توان دریافت عملاً پژوهش‌های مرتبط با ساختار فضایی لجستیک در ایران به بعد جریانی محدود است و به صورت تخصصی مطالعه‌ای که به مباحث مرتبط با ساختار لجستیکی ارتباط پیدا کند وجود ندارد. غالب مطالعات در زمینه بررسی و تحلیل ساختار فضایی لجستیک در مناطق کلان‌شهری در کشورهای اروپایی و امریکایی انجام شده است. این پژوهش‌ها به طور قابل توجهی بر درک ساختار ریخت‌شناسانه الگوی فضایی لجستیک، شامل همه عناصر و اجزای کالبدی قابل رؤیت، متمرکز بوده‌اند؛ مانند محور و کریدورهای حمل‌ونقل کالا، نقاط و کانون‌های لجستیکی و درک تغییرات فضایی در مناطق کلان‌شهری طی یک بازه زمانی، و عوامل مؤثر بر این تغییرات. در ادامه به برخی از پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه اشاره می‌شود.

بوئن (۲۰۰۸) در پژوهشی^۱ به بررسی نقش قابلیت دسترسی به حالت‌های مختلف حمل‌ونقل بر توزیع فضایی مراکز انبارداری و توزیع کالا پرداخت. وی یکی از اولین محققانی است که به طور سیستماتیک جغرافیای انبارداری را به منزله یک مرکز لجستیکی در مقیاس ملی امریکا، بین سال‌های

۱۹۹۸ و ۲۰۰۵، تحلیل کرد و آن را با جغرافیای حمل‌ونقل، که تغذیه‌کننده و تغذیه‌شونده از مراکز انبارداری و توزیع کالا بوده است، مرتبط ساخت. پژوهش وی نشان داد قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل هوایی و جاده‌ای بیش از حمل‌ونقل ریلی و به‌ویژه دریایی در جغرافیای انبارداری مناطق کلان‌شهری ایالات متحده مؤثر بوده است (Bowen 2008). جولی سایدل (۲۰۱۰) با به‌کارگیری رویکردی کمی و برآورد شاخص جینی و مدل رگرسیون چندگانه به بررسی و مقایسه الگوی فضایی انبارداری و فعالیت‌های باربری در پنجاه منطقه کلان‌شهری بسیار بزرگ در ایالات متحده، از سال ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۵، پرداخت. نتایج تحقیقات وی نشان داد در اواسط دهه ۱۹۸۰ مراکز انبارداری و توزیع کالا تقریباً به طور تصادفی توزیع شده بودند. با وجود این تا سال ۲۰۰۵ روند گسترش توزیع مراکز لجستیک به سمت بنادر درون‌سرزمینی، با وجود افزایش ترافیک کانتینری، در بنادر مشاهده شده است (Cidell 2010).

آلن و همکاران در سال ۲۰۱۲ تحولات ساختار فضایی لجستیک را در چهارده منطقه شهری^۱ انگلستان و ولز در ارتباط با فعالیت‌های باربری جاده‌ای، شکل شهری، کاربری زمین، و محل امکانات لجستیک با به‌کارگیری روش‌های کمی و استفاده از شاخص‌هایی چون تراکم جمعیتی و تعداد و مساحت مراکز تجاری و صنعتی از قبیل انبارداری و مراکز خرده‌فروشی و اداری در هر موقعیت و تعداد وسایل نقلیه سنگین جابه‌جا شده در هر محدوده بررسی و اعلام کردند که با وجود نامشخص بودن تأثیر شکل شهری بر جریان بار عوامل فضایی / جغرافیایی و کاربری زمین در تحولات الگو و توزیع فضایی لجستیک نقشی بسزا داشته‌اند. الگوهای کاربری اراضی صنعتی و تجاری در یک منطقه شهری بر تنوع و تعداد کالاهای تولیدشده / مصرفی و در نتیجه بر کمیت حمل‌ونقل بار تأثیرگذار است (Allen, Browne et al. 2012).

روس و دابلانس در سال ۲۰۱۲ با معرفی دو جنبه مهم جغرافیای صنعت لجستیک، یعنی پراکنده‌رویی و خوشه‌بندی فعالیت‌های لجستیک، الگو و توزیع فضایی فعالیت‌های باربری و لجستیک در ناحیه کلان‌شهری آتلانتا و ابرمنطقه پیدمونت آتلانتیک^۲ (شامل بیرمنگام^۳، آتلانتا^۴

-
1. urban areas
 2. Piedmont Atlantic Megaregion
 3. Birmingham
 4. Atlanta (the main economic center)

(مرکز اقتصادی)، رالی دورام^۱، شارلوت^۲ را با به‌کارگیری روش‌های ترکیبی بررسی کردند. نتایج یافته‌های آن‌ها بین سال‌های ۱۹۹۸ و ۲۰۰۸ نشان داد ناحیه کلان‌شهری آتلانتا امکانات لجستیکی بیشتری را نسبت به بخش‌های شهری^۳ و نیمه‌شهری^۴ و روستایی^۵ در ابرمنطقه به خود جذب کرده است (Dablanc & Ross 2012).

جالر، پیندا و همکارانش (۲۰۱۷) الگوهای پراکنده‌رویی مراکز توزیع و انبارداری پنج بخش جنوبی کالیفرنیا بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۴ را بررسی کردند. نتایج تحلیل آن‌ها نشان داد بین سال‌های ۱۹۹۸ و ۲۰۱۴ میانگین فاصله مراکز لجستیکی از بریستر^۶ ۲۳ درصد افزایش داشته است (افزایش از ۱۸/۵ به ۲۲/۷ مایل) که نشان‌دهنده پراکنده‌رویی این مراکز بوده است. با این حال نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد بعد از سال ۲۰۰۷ میلادی این فاصله تقریباً ثابت مانده و پراکنده‌رویی قبل از سال‌های ۲۰۰۷ میلادی شدت داشته است (Jaller, Pineda et al. 2017).

روند پژوهش‌ها نیز همانند مباحث مرتبط با مبانی نظری نشان می‌دهد ساختار فضایی لجستیک در مناطق کلان‌شهری طی یک بازه زمانی مشخص به سمت نواحی پیرامونی غیرمتمرکز سوق پیدا کرده است. عمده پژوهش‌ها با به‌کارگیری رویکردی کمی و روش‌های عددی به دنبال درک یا اثبات این موضوع در بستر منطقه مد نظر بوده‌اند. این تغییرات مورفولوژیک نیز در اثر برخی عوامل عینی و ذهنی به وجود آمده است که موضوع بحث اغلب پژوهش‌هاست.

محدوده و قلمرو مطالعاتی

دو استان تهران و البرز، که مرز منطقه کلان‌شهری تهران‌اند، به منزله محدوده مطالعه انتخاب شدند تا، علاوه بر پر کردن خلأ مطالعات مرتبط با برنامه‌ریزی فضایی لجستیک، تحولات ساختار فضایی لجستیک و عوامل مؤثر بر آن را در این منطقه از کشور تبیین کنند. بنابراین، فارغ از جداسازی‌های سیاسی-اداری استان تهران و البرز، این دو استان به عنوان منطقه کلان‌شهری تهران در نظر گرفته

1. Raleigh-Durham
2. Charlotte
3. urban
4. semi-urban
5. rural counties

۶. Barycenter، گرانیگاه، مرکز ثقل، مرکز فشار، گران مرکز، مرکز جرم

شدند. از حیث جغرافیایی این منطقه در همسایگی استان مازندران از شمال، قم از جنوب شرقی، سمنان از سمت شرق، استان مرکزی از سمت جنوب غربی، و قزوین از غرب است. این منطقه بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ جمعیتی نزدیک به ۱۶ میلیون نفر را در خود جای داده و مساحت آن ۱۸/۸۰۰ کیلومتر مربع است. حضور نزدیک به ۱۹ درصد از جمعیت کشور در این منطقه تمرکز جمعیتی نسبتاً بالای این منطقه نسبت به سایر مناطق کشور را نشان می‌دهد (مرکز آمار ایران ۱۳۹۵). منطقه کلان‌شهری تهران به دلیل قرار گرفتن در مسیر شاه‌راه‌های ارتباطی ایران به یک مرکز مهم دادوستد کالا تبدیل شده است. تمرکز پایتخت ایران در این محدوده و به تبع آن تمرکز مراکز تصمیم‌گیری، صنعتی، بازرگانی، و خدماتی این محدوده را طی ادوار مختلف به مهاجرپذیرترین و پرجمعیت‌ترین منطقه کشور تبدیل کرده است (داداش‌پور و زاهدپور ۱۳۹۷: ۱۸۸) که یکی از پیامدهای اصلی آن تمرکز فضایی گسترده فعالیت‌های تولید و ذخیره‌سازی و خرده‌فروشی و توزیع کالا در منطقه کلان‌شهری تهران است.

روش پژوهش

با توجه به داده‌های در دسترس و اهداف پژوهش، شامل هدف توصیفی-تحلیلی تحولات ساختار فضایی لجستیک و هدف تبیینی عوامل مؤثر بر ساختار فضایی منطقه کلان‌شهری تهران، رویکرد روش‌شناسی مورد استفاده در این پژوهش کمی بود. نظریه دانش که در نگاه نظری حاکم بر پژوهش نهفته است (معرفت‌شناختی) عینی‌گرایی و زیربنای فکری در پاسخ‌گویی به اولین پرسش پژوهش اثبات‌گرایی (استراتژی پژوهشی استقرایی) و در پاسخ‌گویی به دومین پرسش پژوهش عقل‌گرایی (استراتژی پژوهشی قیاسی) بود.

واحد تحلیل فضا در مقیاس دهستان و نیز مناطق ۲۲گانه تهران بود و در زمینه داده‌های جمعیتی شاغل در بخش ذخیره‌سازی و انبارداری^۱ و عمده‌فروشی (به منزله مراکز توزیع کالا) در سطح دهستان^۲ از نتایج سرشماری نفوس و مسکن در سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰

۱. کد ۵۲۱۰ طبقه‌بندی آیسیک

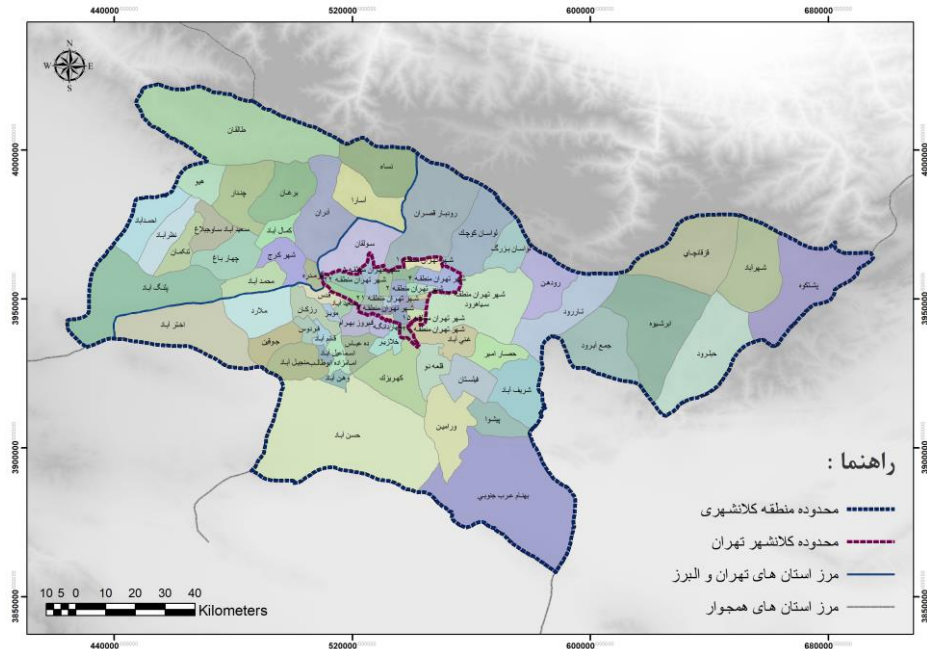
۲. طبق بررسی کارشناسان آماری مرکز آمار ایران، صحت داده‌های کوچک‌تر از سطح دهستان نمی‌تواند تأیید شود و همچنین در سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ داده‌های آیسیک در کدهای مرتبط با لجستیک در هیچ مقیاس

استفاده شد. به دلیل تغییر مرزهای سیاسی دهستان، با بررسی مقایسه‌ای نقشه‌های تقسیمات سیاسی سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ یکسان‌سازی واحد صورت گرفت و در نهایت ۷۹ حوزه جغرافیایی به منزله واحد تحلیل فضا در نظر گرفته شد (شکل ۲). از آنجا که مرزهای سیاسی دهستان در استان تهران و البرز از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ تغییر کرده و تحولات اساسی را پشت سر گذاشته است، چندین دهستان که در سال ۱۳۶۵ تحت عنوان یک دهستان مرزبندی شده و در سرشماری‌های نفوس و مسکن دوره‌های بعدی از یک‌دیگر تفکیک شده بودند یک مجموعه در نظر گرفته شدند. مثلاً دهستان‌های آبعلی و مهرآباد در شهرستان دماوند در سال ۱۳۶۵ در دهستان سیاه‌رود قرار داشتند که بعدها از یک‌دیگر تفکیک شدند. این دو مجموعه به عنوان حوزه جغرافیایی با نام رودهن^۱ در نظر گرفته شدند.

در این مطالعه تغییرات توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک در برابر جمعیت و تراکم جمعیتی (زیرا مقایسه در برابر توزیع جمعیت می‌تواند چگونگی تغییر فضایی لجستیک را در ارتباط با مشتریان و مصرف‌کنندگان نشان دهد. با توجه به اینکه مراکز جمعیتی نقطه مقصد کالا معرفی می‌شوند این مقایسه می‌تواند نشان دهد که تا چه میزان نزدیکی به نقاط مصرف کالا برای صنعت لجستیک مهم بوده است)، نیروی کار (سهم و تراکم اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی در هر حوزه جغرافیایی)، فاصله با پایانه‌های باربری (قابلیت دسترسی هر قلمرو جغرافیایی در شبکه حمل‌ونقل هوایی و ریلی و جاده‌ای با استفاده از روش محاسبه فاصله اقلیدسی مراکز هر حوزه جغرافیایی تا پایانه‌ها برآورد شده است تا مشخص شود توسعه لجستیک در هر محدوده تا چه اندازه به قابلیت دسترسی و نزدیکی به زیرساخت‌های حمل‌ونقل و اهمیت نسبی آن‌ها حساس بوده است). بررسی شد. همان‌گونه که کوان یوان^۲ (۲۰۱۸) اعلام کرد مراکز انبارداری به محل‌هایی با اجاره زمین کم و نیروی کار غیرماهر نیاز دارند. به منظور اندازه‌گیری این متغیر از شاخص میزان سواد استفاده شد. زیرا نیروی کار غیرماهر رابطه‌ای مستقیم با سطح سواد افراد دارد (جدول ۱).

جغرافیایی موجود نیست.

۱. شهر رودهن در این قلمرو قرار گرفته است.



شکل ۲. مرزبندی حوزه‌های جغرافیایی منطقه کلان‌شهری تهران

جدول ۱. شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر تحولات فضایی لجستیک

متغیر وابسته (شاخص)	متغیر مستقل (عوامل مؤثر)
اشتغال در بخش‌های انبارداری و ذخیره‌سازی و عمده‌فروشی بین دهه‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰	نزدیک‌ترین فاصله تا پایانه‌های باربری از مرکز هر حوزه جغرافیایی
	جمعیت و تراکم جمعیتی در سطح هر حوزه جغرافیایی
	نیروی کار و تراکم اشتغال در هر حوزه جغرافیایی
	میزان سواد در سطح هر حوزه جغرافیایی

در بخش تحلیل یافته‌ها با کمک نرم‌افزارهای اکسل و ARC GIS و GEODA ۳ دسته روش تحلیلی به کار گرفته شد (جدول ۱). در دسته اول، هدف بررسی توزیع فضایی شاغلان لجستیک در همه حوزه‌های جغرافیایی در ۴ دوره ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ بود. دسته دوم شامل روش‌های تحلیلی سنجش میزان تمرکز فضایی، از قبیل ضریب جینی و خودهمبستگی فضایی، بود. با استفاده از این دو روش به بررسی میزان تمرکز جمعیت شاغل در بخش لجستیک (به طور کلی بررسی

نابرابری‌های فضایی) در بازه زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ پرداخته شد. دسته سوم روش رگرسیون چندگانه به منظور برآورد میزان معناداری بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل بود. در این روش شاخص اشتغال در بخش انبارداری و ذخیره‌سازی و عمده‌فروشی به منزله متغیر مستقل و تداعی‌کننده لجستیک در نظر گرفته شد. با تکیه بر رگرسیون فضایی (پیش‌بینی متغیر وابسته)، همبستگی عوامل مؤثر بر توزیع فضایی شاغلان لجستیک (متغیر مستقل) در دهه‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ بررسی شد.

جدول ۲. روش‌ها و داده‌های مورد نیاز پژوهش

پرسش‌های پژوهش	روش‌های تحلیل	مدل‌ها، متغیرها، شاخص‌ها	داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز
۱. در دوره زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران چه تحولاتی را پشت سر گذاشته است؟	سنجش تغییرات جمعیت شاغل در بخش لجستیک	- تغییرات تعداد جمعیت شاغل در هر حوزه جغرافیایی - تغییرات میزان رشد - میزان نسبی تغییرات تراکم	- میزان رشد و تراکم جمعیت شاغل در بخش لجستیک سطح حوزه‌های جغرافیایی منطقه کلان‌شهری تهران طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰
	سنجش میزان تمرکز جمعیت شاغل در بخش لجستیک	- شاخص ضریب جینی مکانی - ضریب موران و ضریب آماره عمومی (خودهمبستگی فضایی)	- شمار جمعیت در سطح حوزه‌های جغرافیایی طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰
۲. در دوره زمانی یادشده آیا میان توزیع فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران و عوامل مؤثر بر ساختار فضایی لجستیک رابطه رگرسیونی وجود دارد؟	سنجش رابطه رگرسیونی میان شاخص‌های مؤثر بر ساختار فضایی لجستیک با توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران	- مدل رگرسیون چندگانه	- شمار جمعیت و شاغلان بخش‌های مختلف اقتصادی در سطح حوزه‌های جغرافیایی طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ - مساحت هر حوزه جغرافیایی - فاصله هر حوزه جغرافیایی از پایانه‌های باربری طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ - میزان سواد ساکنان هر حوزه جغرافیایی

به طور مشخص، میزان رشد جمعیت شاغل در بخش لجستیک با استفاده از تابع نمایی در هر حوزه محاسبه شد. فرمول کلی مدل رشد نمایی به صورت رابطه ۱ است.

$$P_{t+n} = P_t(1+r)^n \quad (1)$$

در رابطه ۱، P_{t+n} جمعیت در سال مقصد، P_t جمعیت در سال مبدأ، n فاصله بین سال مبدأ و مقصد، r میزان رشد سالیانه جمعیت است که اساس محاسبات قرار می‌گیرد. جدول ۳ دسته‌بندی مقادیر عددی میزان رشد جمعیت شاغل در بخش لجستیک را نشان می‌دهد.

جدول ۳. دسته‌بندی مقادیر عددی میزان رشد جمعیت شاغل در بخش لجستیک

مقادیر عددی	نوع دسته
$-25 < r < -5$	میزان رشد کاهنده
$-5 < r < 0$	میزان رشد تقریباً کاهنده
$0 < r < 5$	میزان رشد تقریباً فزاینده
$5 < r < 25$	میزان رشد فزاینده
$r > 25$	میزان رشد بسیار فزاینده

همچنین در بررسی تحولات و تغییرات تراکم جمعیتی از میزان نسبی تغییرات تراکم استفاده شد. میزان نسبی تراکم به صورت رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$F_j = \frac{dj(1390) - dj(1365)}{Dj(1390) - Dj(1365)} \quad (2)$$

در رابطه ۲، d_j تراکم تعداد شاغلان لجستیک در حوزه جغرافیایی Z و D_j تراکم کلی منطقه‌ای است که حوزه جغرافیایی Z در آن قرار دارد. بر این اساس، از طریق محاسبه میزان تغییرات تراکم جمعیت در هر دهستان نسبت به کل منطقه چهار نوع ناحیه قابل تقسیم‌بندی است که نوع تغییرات تراکم شاغلان لجستیک را در بازه زمانی یادشده نشان می‌دهد. قوانین دسته‌بندی برای تغییرات تراکم شاغلان لجستیک در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. طبقه‌بندی تغییرات تراکم شاغلان لجستیک

انواع تغییر تراکم	قوانین دسته‌بندی
افزایش سریع	$F_j > 1$
افزایش کند	$0 < F_j < 1$
کاهش کند	$-1 < F_j < 0$
کاهش سریع	$F_j < -1$

به منظور بررسی تحولات تمرکز شاغلان لجستیک به طور کلی در بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ از شاخص‌های سنجش میزان تمرکز، نظیر شاخص‌های ضریب جینی مکانی و ضریب جهانی موران و آماره عمومی موران (خودهمبستگی فضایی)، استفاده شد. شاخص ضریب جینی می‌تواند، بر اساس اندازه‌گیری توزیع فضایی عناصر جمعیتی و کالبدی، میزان تمرکز هر منطقه را طی گذر زمان نشان دهد. بدین ترتیب ارزش فراوان این ضریب نشان‌دهنده پخش توسعه در چند مرکز است و ارزش اندک آن بر پراکنش توسعه در منطقه دلالت دارد. خودهمبستگی فضایی به طور کلی دو نوع خروجی گرافیکی و عددی ارائه می‌کند. خروجی گرافیکی نشان می‌دهد که آیا داده‌ها پراکنده‌اند یا خوشه‌بندی شده. اگر مقدار شاخص موران نزدیک به عدد مثبت یک (+۱) باشد، داده‌ها دارای خودهمبستگی فضایی و الگوی خوشه‌ای هستند. اگر مقدار شاخص موران به عدد منفی یک (-۱) نزدیک باشد، داده‌ها از هم پراکنده و گسسته‌اند. همچنین، بر اساس خروجی عددی در این تحلیل، زمانی که مقدار p-value بسیار کوچک و مقدار z-value (قدر مطلق آن) بسیار بزرگ باشد، پدیده مورد نظر خودهمبستگی فضایی دارد (داداش‌پور و کارشکی ۱۳۹۵).

یافته‌های پژوهش

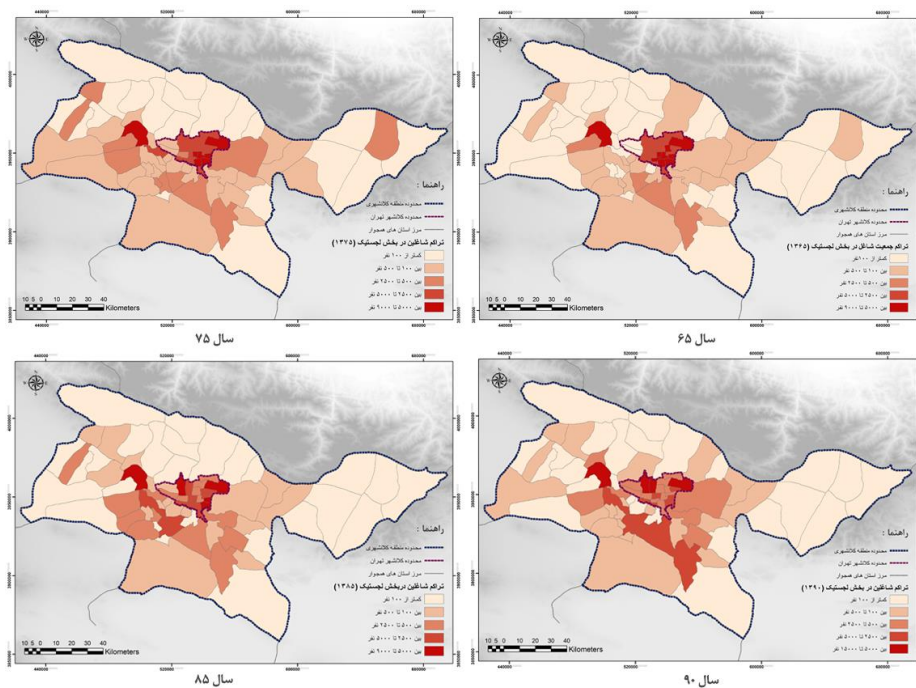
پس از آنکه مبانی نظری و روش‌ها و مدل‌های مرتبط با موضوع پژوهش بررسی شدند، ساختار از فرایند پژوهش به دست آمد. بخش تحلیل شامل سه بخش اصلی است که بر مبنای پرسش‌های پژوهش شکل گرفته‌اند.

بررسی و تحلیل تحولات ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران

الف) سنجش تغییرات جمعیت شاغل در بخش لجستیک

بررسی توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران در سال ۱۳۶۵

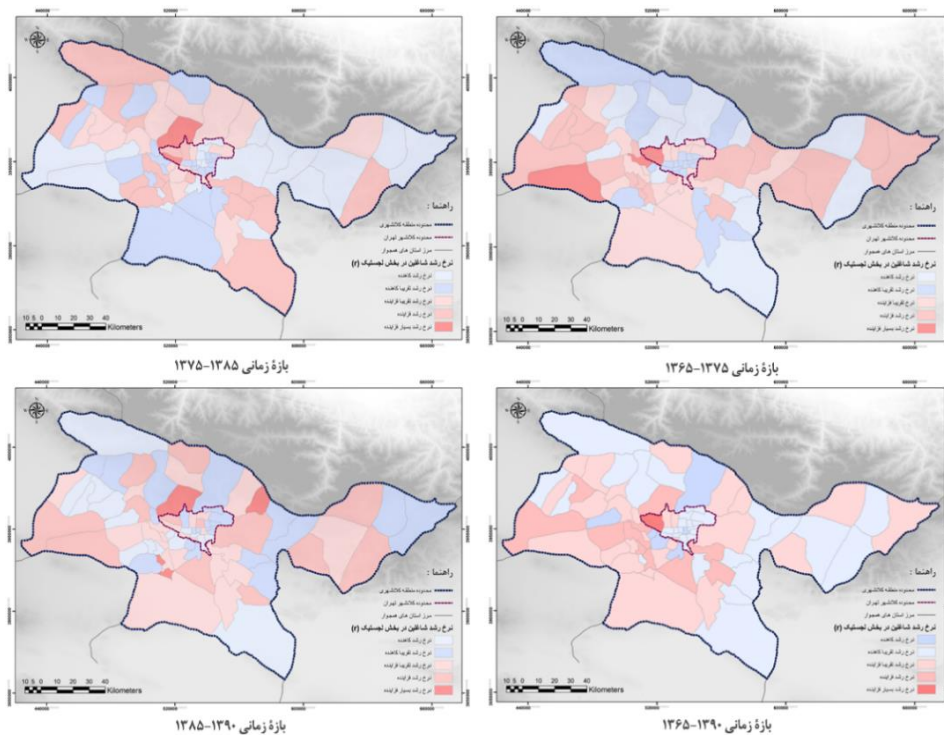
نشان می‌دهد از ۱۲۰۵۲۷ نفر جمعیت شاغل در منطقه کلان‌شهری ۸۳ درصد جمعیت معادل ۱۰۱۱۸۴ نفر در مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران حضور داشته‌اند؛ در حالی که این روند در یک بازه زمانی ۲۵ ساله به سمت تمرکززدایی بیشتر سوق پیدا کرده و در سال ۱۳۹۰ به ۶۰ درصد از شاغلان بخش لجستیک کاهش پیدا کرده است. این تغییرات نشان می‌دهد جمعیت شاغل لجستیک در کلان‌شهر تهران کاهش یافته و به نواحی پیرامونی سوق پیدا کرده است.



شکل ۳. توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران (۱۳۶۵ - ۱۳۹۰)

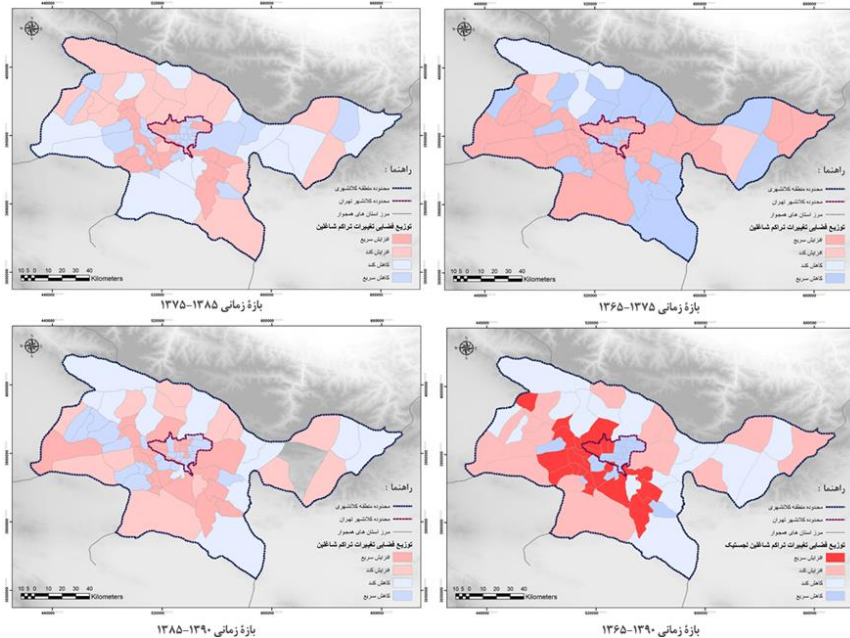
توزیع فضایی میزان رشد در بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ نشان می‌دهد ۳۹ حوزه رشد منفی داشته‌اند که از بین ۱۷ حوزه واقع در کلان‌شهر تهران بوده‌اند. همچنین ۵ حوزه از ۶ حوزه با میزان رشد کاهنده در کلان‌شهر تهران و اولین کمربند خارج از مرزهای کلان‌شهر تهران قرار گرفته‌اند. این حوزه‌های جغرافیایی عمدتاً در نواحی شرقی و مرکزی کلان‌شهر تهران واقع شده‌اند. از طرفی ۴۰ حوزه عمدتاً در غرب و جنوب غربی منطقه کلان‌شهری میزان رشد فزاینده داشته‌اند. با بررسی

شکل ۴ به روشنی می‌توان دریافت که میزان رشد شاغلان لجستیک با روند کاهشی از مرکز کلان‌شهر تهران به سمت نواحی پیرامونی غرب و جنوبی غربی با سرعت بالایی در حرکت بوده‌اند.



شکل ۴. تحولات توزیع فضایی میزان رشد شاغلان لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران (۱۳۹۰-۱۳۶۵)

روند کلی تغییرات توزیع فضایی تراکم شاغلان لجستیک از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ نشان می‌دهد حوزه‌های با روند کاهشی عمدتاً در مرکز کلان‌شهر تهران توزیع یافته‌اند و روند افزایشی تراکم شاغلان لجستیک عمدتاً در خارج از مرزهای کلان‌شهر تهران واقع در حوزه‌های جنوبی و غربی منطقه کلان‌شهری (نواحی پیرامونی) بوده‌اند. این بررسی‌ها می‌تواند با روند تمرکززدایی و پراکنده‌روی فعالیت‌های لجستیکی در ارتباط باشد (شکل ۵).



شکل ۵. تحولات توزیع فضایی تغییرات تراکم شاغلان لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران (۱۳۶۵ - ۱۳۹۰)

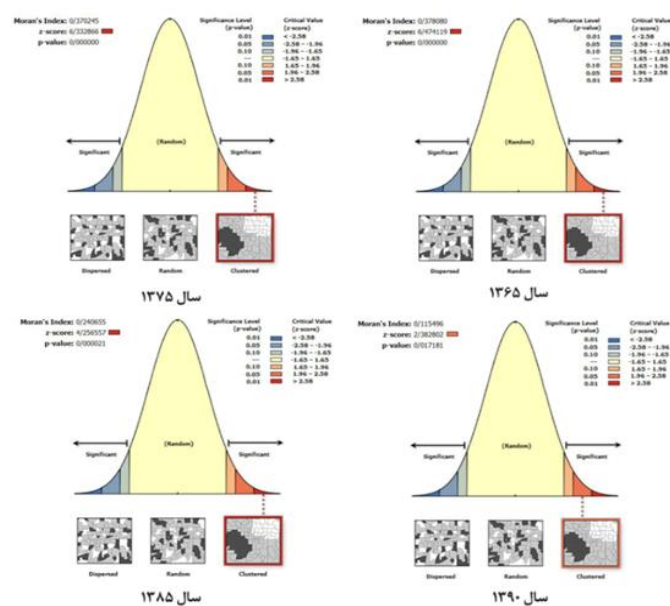
ب) سنجش میزان تمرکز جمعیت شاغل در بخش لجستیک

به منظور بررسی تحولات مرتبط با تمرکز و عدم تمرکز شاغلان لجستیک در بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰، از شاخص‌های سنجش میزان تمرکز، نظیر شاخص‌های ضریب جینی مکانی و ضریب جهانی موران و آماره عمومی موران (خودهمبستگی فضایی)، استفاده شد. ضرایب جینی به‌دست‌آمده (با در نظر گرفتن شهر تهران به منزله یک حوزه جغرافیایی و مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به منزله حوزه جغرافیایی مجزا) برای منطقه کلان‌شهری تهران در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. ضرایب جینی برای منطقه کلان‌شهری تهران

سال	ضریب جینی در حالت شهر تهران به منزله یک حوزه جغرافیایی	ضریب جینی در حالت جدا شدن مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به منزله ۲۲ حوزه جغرافیایی
سال ۱۳۶۵	۰,۹۳۲	۰,۷۱۷
سال ۱۳۷۵	۰,۹۱۲	۰,۷۰۲
سال ۱۳۸۵	۰,۹۰۷	۰,۵۸۱
سال ۱۳۹۰	۰,۹۰۵	۰,۵۰۳

در حالت اولیه، ضریب جینی تمرکز بالای جمعیت شاغل در بخش لجستیک کلان‌شهر تهران، به منزله مرکز منطقه کلان‌شهری، را نشان می‌دهد که حین تمرکز بالای جمعیت روند تحولات به سمت تمرکززدایی از این کلان‌شهر بوده است. در حالت دوم نیز بر اساس نتایج حاصل از برآورد ضریب جینی، بین دوره‌های پژوهش، مشخص می‌شود که با گذشت زمان ضریب جینی به‌دست‌آمده کاهش می‌یابد و به سمت ۰/۵ میل می‌کند. این وضعیت حاکی از وجود تمرکز در سال ۱۳۶۵ در مناطق ۲۲گانه شهر تهران است که به تدریج از شهر تهران به سمت حوزه‌های پیرامونی (شهر کرج، رزکان، اسماعیل‌آباد و ورامین، ده عباس، کهریزک) متمرکز شده است. علاوه بر این، بر اساس شاخص موران، توزیع فضایی شاغلان لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران در همه دوره‌ها به صورت خوشه‌ای و ضریب آن مثبت و بزرگ‌تر از صفر است. همچنین با استناد به بالا بودن امتیاز استاندارد z-score و مقدار بسیار کوچک p-value می‌توان دریافت جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری خودهمبستگی فضایی دارد (شکل ۶)؛ که به معنی این است که در چهار دهه گذشته جمعیت شاغل در بخش لجستیک در مجاورت یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.



شکل ۶. نتایج خودهمبستگی فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران بر اساس ضریب جهانی موران

روند کاهش شاخص موران نشان می‌دهد، با وجود ساختار فضایی متمرکز شاغلان لجستیک در همه دوره‌ها، الگوی فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران به الگوی تجمع تصادفی یا چندقطبی متمایل است که بیانگر تمرکززدایی جمعیت شاغل از کلان‌شهر تهران به حوزه‌های پیرامونی است (جدول ۶).

جدول ۶. نتایج خودهمبستگی فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران بر اساس ضریب جهانی موران (محاسبات نگارندگان)

p-value	z-score	شاخص جهانی موران	
۰,۰۰۰۰۰۰	۶,۴۷۴۱۱۹	۰,۳۷۸۰۸۰	۱۳۶۵
۰,۰۰۰۰۰۰	۶,۳۳۲۸۶۶	۰,۳۷۰۲۴۵	۱۳۷۵
۰,۰۰۰۰۲۱	۴,۲۵۶۵۵۷	۰,۲۴۰۶۵۵	۱۳۸۵
۰,۰۱۷۱۸۱	۲,۳۸۲۸۰۲	۰,۱۱۵۴۹۶	۱۳۹۰

تبیین عوامل مؤثر بر توزیع فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران

بررسی میزان همبستگی عوامل مؤثر بر الگوی فضایی لجستیک در مناطق کلان‌شهری با توزیع فضایی لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران از اهداف این پژوهش است. این عوامل می‌تواند بر تصمیم‌های مکانی شرکت‌ها و فعالیت‌های لجستیکی، از قبیل انبارها، مؤثر باشد. بدین ترتیب، مطابق با مبانی نظری و پرسش‌های پژوهش به منظور بررسی رابطه بین تعداد نیروی کار، میزان سواد، جمعیت، فاصله تا پایانه هوایی، فاصله تا پایانه جاده‌ای، فاصله تا پایانه ریلی، تراکم نیروی کار، و تراکم جمعیت هر حوزه جغرافیایی با تعداد شاغلان لجستیک همان حوزه از آزمون آماری همبستگی استفاده شد. زمانی که داده‌ها دارای توزیع نرمال باشند از آزمون همبستگی پیرسون و زمانی که توزیع داده‌ها غیرنرمال باشد از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده می‌شود. اما قبل از بررسی این آزمون، پیش‌فرض نرمال بودن متغیرها بررسی شد. برای نرمال بودن متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. فرض $\alpha = 0.05$ این آزمون نرمال بودن داده‌هاست و در صورتی که مقدار p-value آزمون از سطح معناداری (به طور معمول $\alpha = 0.05$) کمتر شود، فرض α رد می‌شود و داده‌ها نرمال نیستند. جدول ۷ نشان می‌دهد فرض نرمال بودن همه متغیرها رد شده است.

جدول ۷. آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن متغیرها

سال / متغیرها	۱۳۶۵		۱۳۷۵		۱۳۸۵		۱۳۹۰	
	آماره آزمون	P- VALUE	آماره آزمون	P- VALUE	آماره آزمون	P- VALUE	آماره آزمون	P- VALUE
جمعیت شاغل در بخش لجستیک	۰,۶۸۵	<۰,۰۰۰	۰,۷۲۱	<۰,۰۰۰	۰,۷۲۰	<۰,۰۰۰	۰,۶۳۵	<۰,۰۰۰
تعداد نیروی کار	۰,۶۷۲	<۰,۰۰۰	۰,۷۲۴	<۰,۰۰۰	۰,۷۱۳	<۰,۰۰۰	۰,۴۱۰	<۰,۰۰
تعداد جمعیت	۰,۹۰۸	<۰,۰۰۰	۰,۹۵۳	<۰,۰۰۵	۰,۹۵۲	<۰,۰۰۵	۰,۹۶۴	<۰,۰۲۶
میزان سواد	۰,۱۷۱	<۰,۰۰۰	۰,۷۶۲	<۰,۰۰۰	۰,۶۷۳	<۰,۰۰۰	۰,۶۲۸	<۰,۰۰۰
فاصله تا پایانه هوایی	۰,۸۸۵	<۰,۰۰۰	۰,۸۸۵	<۰,۰۰۰	۰,۷۵۶	<۰,۰۰۰	۰,۷۵۶	<۰,۰۰۰
فاصله تا پایانه جاده‌ای	۰,۸۷۵	<۰,۰۰۰	۰,۸۷۵	<۰,۰۰۰	۰,۸۷۵	<۰,۰۰۰	۰,۸۷۵	<۰,۰۰۰
فاصله تا پایانه ریلی	۰,۷۰۶	<۰,۰۰۰	۰,۷۰۶	<۰,۰۰۰	۰,۶۹۹	<۰,۰۰۰	۰,۶۹۹	<۰,۰۰۰
تراکم نیروی کار	۰,۵۲۹	<۰,۰۰۰	۰,۵۸۱	<۰,۰۰۰	۰,۶۴۴	<۰,۰۰۰	۰,۲۸۹	<۰,۰۰۰
تراکم جمعیت	۰,۵۹۰	<۰,۰۰	۰,۶۲۶	<۰,۰۰۰	۰,۶۵۸	<۰,۰۰۰	۰,۶۷۳	<۰,۰۰۰

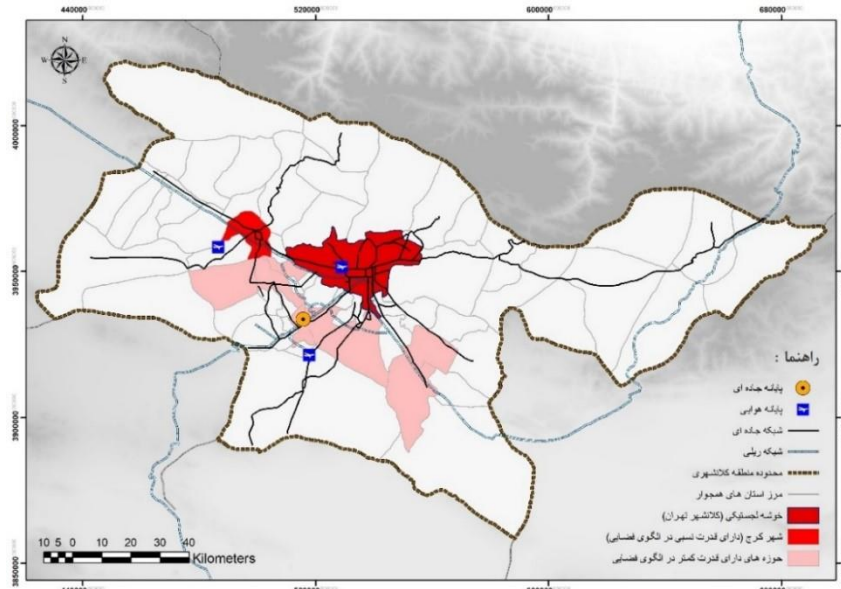
همچنین داده‌ها در هر دوره پژوهش برای هر قلمرو جغرافیایی از طریق رگرسیون گام به گام محاسبه شد. با توجه به رد فرضیه نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون اسپیرمن برای برآورد همبستگی میان متغیرهای مستقل و متغیر وابسته استفاده شد که نتایج آن در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن برای متغیرهای مستقل و متغیر وابسته طی بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰

ضرایب همبستگی اسپیرمن				
	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰
تعداد جمعیت	۰,۵۴۹	۰,۷۱۷	۰,۶۵۸	۰,۶۶۹
تراکم جمعیتی	۰,۷۵۱	۰,۸۴۵	۰,۸۴	۰,۸۶۳
تعداد نیروی کار	۰,۷۵۴	۰,۸۳۵	۰,۸۹۷	۰,۸۳۸
تراکم نیروی کار	۰,۷۵۳	۰,۸۲۳	۰,۸۸۶	۰,۹۱۶
میزان سواد	۰,۷۴۱	۰,۸۷۲	۰,۹۵۲	۰,۸۸
فاصله تا پایانه باربری هوایی	-۰,۵۷۹	-۰,۶۱	-۰,۵۸۴	-۰,۵۶۲
فاصله تا پایانه باربری جاده‌ای	-۰,۳۷۸	-۰,۴۳۳	-۰,۴۹۲	-۰,۴۹۹
فاصله تا پایانه باربری ریلی	-۰,۴۷۳	-۰,۵۲۶	-۰,۵۸۳	-۰,۵۱۲

نتایج نشان‌دهنده آن می‌باشد که ضریب همبستگی اسپیرمن میان تعداد شاغلان لجستیک با متغیرهای نیروی کار، میزان سواد، تراکم نیروی کار، و تراکم جمعیت نسبتاً قوی است. با وارد کردن متغیرها به صورت گام به گام برای سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ مشاهده می‌شود که به ترتیب تقریباً ۹۱ درصد و ۸۳ درصد و ۸۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای تعداد و تراکم جمعیت و نیروی کار و همچنین میزان سواد تبیین شده است. در سال ۱۳۶۵ متغیر تراکم جمعیت دارای بیشترین تأثیرگذاری بر متغیر وابسته بوده است. متغیرهای نیروی کار و تراکم نیروی کار نیز در رتبه‌های بعدی مؤثرترین پارامترها قرار دارند. در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ متغیر جمعیت، دارای بیشترین تأثیرگذاری بر متغیر وابسته و پس از آن متغیر میزان سواد مؤثرترین پارامترها بر متغیر وابسته بوده است. نتایج رگرسیون چندگانه برای توضیح توزیع فضایی شاغلان لجستیک در بازه زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۰ نشان‌دهنده ارتباط بالای آن با جمعیت زیاد است. با وجود عدم همبستگی میان توزیع فضایی لجستیک و شاخص فاصله تا پایانه‌های باربری، رشد جمعیت شاغل در بخش لجستیک به سمت حوزه‌هایی با فاصله کمتر از پایانه‌های باربری و در امتداد نوار شبکه ریلی بوده است. با شکل‌گیری پایانه‌های هوایی پیام و امام‌خیمینی در غرب و جنوب غربی و وجود پایانه جاده‌ای نسیم‌شهر در جنوب غربی و پایانه‌ها و شبکه ریلی منطقه، گسترش توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک در حوزه‌های پیرامونی کلان‌شهر تهران و در امتداد این پایانه‌ها بیش از سایر حوزه‌ها بوده است که در ارتباط با اهمیت نزدیکی به پایانه‌های حمل‌ونقل و هزینه‌های حمل‌ونقل برای فعالیت‌های لجستیکی بوده است (شکل ۷).

همچنین درحالی‌که مطالعات نظری نشان داده‌اند توزیع فضایی فعالیت و جمعیت لجستیکی مناطق کلان‌شهری در نواحی با نیروی کار غیرماهر (میزان سواد پایین) تمرکز خواهند یافت، در منطقه کلان‌شهری تهران حوزه‌های جغرافیایی با میزان سواد اجتماعی بالاتر جمعیت شاغل در بخش لجستیک بالاتری را به خود اختصاص داده بودند. این نتیجه بیانگر وضعیت قابل قبول افزایش سطح سواد شاغلان بخش لجستیک در صورت‌بندی ساختار فضایی منطقه است.



شکل ۷. روند گسترش توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک

نتیجه و پیشنهاد

هدف از این پژوهش بررسی تحولات ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران و تبیین عوامل مؤثر بر آن بود. نتایج تحلیلی حاصل از یافته‌های پژوهش نشان داد ساختار فضایی لجستیک در هر چهار دوره پژوهش (دوره‌ای ۲۵ ساله از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰) الگویی متمرکز و خوشه‌ای با تمرکز بر کلان‌شهر تهران است که ضریب موران و ضریب جینی مکانی آن را تأیید کرد. در سال ۱۳۶۵ ساختار فضایی لجستیک متمرکز در کلان‌شهر تهران، به‌خصوص در مناطق جنوب شرقی و شرقی آن، بوده و کلان‌شهر تهران انتخاب اصلی فعالیت‌های لجستیک در منطقه کلان‌شهری بوده است. در این دوره کلان‌شهر کرج نیز با بیش از ۵۰۰۰ شاغل در بخش لجستیک در کنار کلان‌شهر تهران یکی از مراکز فرعی تجمع فعالیت‌های لجستیکی بوده است. در سال ۱۳۷۵، ساختار فضایی لجستیک در کلان‌شهر تهران متمرکز بوده است. کاهش ۰/۰۱۵ درصدی ضریب جینی مکانی نشان داد اشتغال در بخش لجستیک در سال ۱۳۷۵ نسبت به دوره ده سال گذشته خود، با وجود تمرکز جمعیت در کلان‌شهر تهران، به سمت عدم تمرکز میل کرده و در

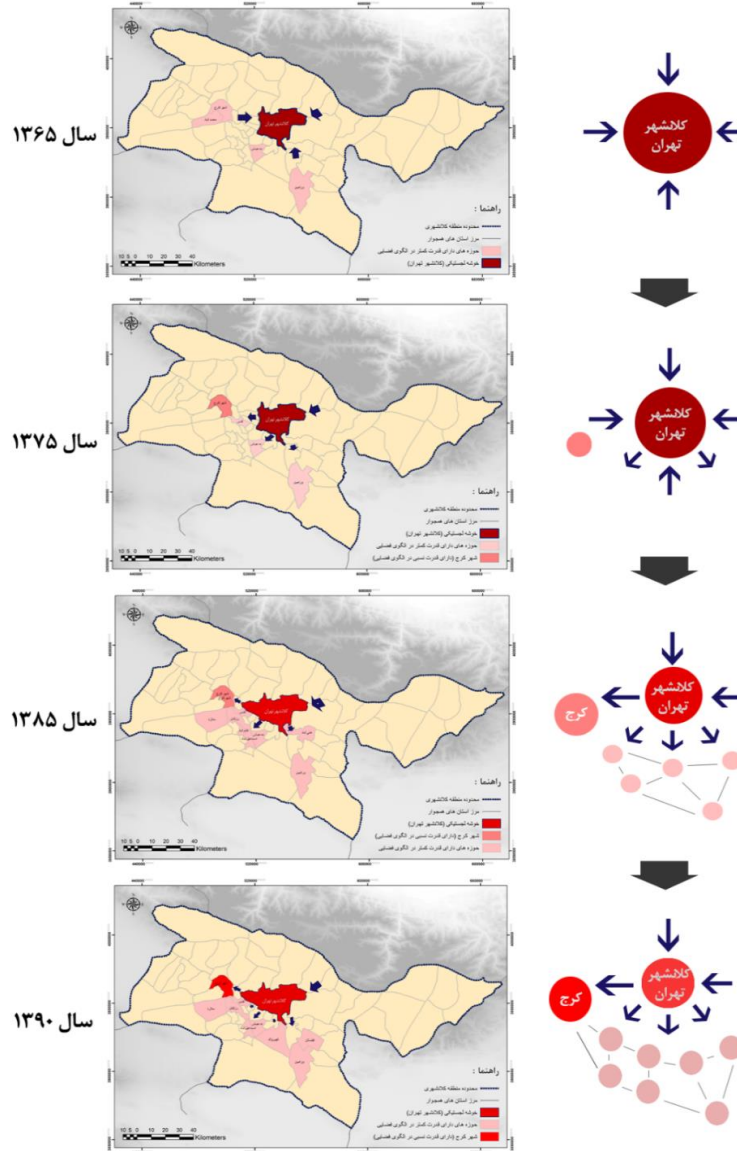
مناطق پیرامونی (از جمله مناطق ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰) به‌ویژه حوزه‌های جغرافیایی لبه جنوبی کلان‌شهر تهران متمرکز شده است. تحولات ضرایب جینی و موران و همچنین روند تغییرات جمعیت شاغل در بخش لجستیک طی بازه زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۹۰ نشان‌دهنده ساختار فضایی متمرکز در تهران و خوشه‌ای در پیرامون است. اما، همانند بازه زمانی ۱۳۷۵ - ۱۳۸۵، با روند کاهشی میزان رشد در مناطق مرکزی کلان‌شهر تهران و میزان رشد افزایشی در نواحی پیرامونی، روند تمرکززدایی و پراکنده‌رویی لجستیک از کلان‌شهر تهران ادامه یافته است. حوزه‌های واقع در جنوب کلان‌شهر تهران، از جمله رزکان و ده عباس و کهریزک، و واقع در غرب کلان‌شهر تهران، یعنی شهر کرج، در حال قدرت‌گیری هستند. نکته قابل توجه در این سال کاهش تمرکز فضایی لجستیک در مناطق ۲۲گانه شهر تهران، به جز مناطق ۲ و ۵ و ۸، و عدم تمرکز فضایی در حلقه اول خارج از محدوده کلان‌شهر تهران است. به طور کلی از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران متمرکز و متشکل از خوشه لجستیکی کلان‌شهر تهران بوده است. روند تحولات فضایی نشان‌دهنده تمرکززدایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک از کلان‌شهر تهران و متمرکز شدن جمعیت شاغل در حوزه‌های جغرافیایی غربی و جنوب غربی است. این روند می‌تواند در مرحله آغازین شکل‌گیری الگوی غیرمتمرکز با فرم خطی به صورت نواری از حوزه‌های غربی و جنوبی غربی پیرامون کلان‌شهر تهران باشد. شکل ۸ الگوی انتزاعی تحولات ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران را به تصویر کشیده است. بر اساس این الگوها، می‌توان پذیرفت که ساختار فضایی منطقه‌ای لجستیک با تبعیت از نقش مرکزی تهران در نواحی جنوب غربی مکان‌گزینی کرده‌اند. این تسلط کلان‌شهر تهران در هر دوره پژوهش رو به کاهش بوده است که روند تمرکزگرایی توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک می‌تواند زمینه‌ساز تغییرات کارکردی و فضایی منطقه کلان‌شهری تهران شود.

علاوه بر این، تسلط جمعیت شاغل در بخش لجستیک از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ در ارتباط با توزیع فضایی جمعیت و نیروی کار بوده است. بدین ترتیب که هر چه تعداد و تراکم جمعیت و نیروی کار قلمرو جغرافیایی افزایش یافته جمعیت شاغل در بخش لجستیک نیز بالاتر رفته است. زیرا، مطابق با مدل تحلیلی رگرسیونی، تنها ضریب اسپیرمن تراکم و تعداد جمعیت، تراکم و تعداد

نیروی کار و میزان سواد با متغیر وابسته مثبت و به ۱ نزدیک است. از طرفی در بازه زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۹۰ نیز توزیع فضایی جمعیت شاغل در بخش لجستیک رابطه رگرسیونی بالاتری با توزیع فضایی جمعیت و میزان سواد داشته است. این نتایج می‌تواند بیانگر این نکته باشد که عامل انسانی، نظیر توزیع فضایی جمعیت و نیروی کار، در تحولات ساختار فضایی منطقه مؤثر است و می‌تواند به منزله عامل اصلی تأثیرگذار در برنامه‌ریزی فضایی در دستور کار سیاست‌گذاران آمایشی کشور قرار گیرد. برخلاف مناطق کلان‌شهری در جهان، تهران سطح بالایی از تمرکز و سطح متوسطی از گسترش لجستیک را پشت سر گذاشته است. همچنین مشاهده شده نزدیکی به پایانه‌های حمل‌ونقل و در دسترس بودن زمین و روند تحولات توزیع فضایی جمعیت همگی با گسترش توزیع فضایی شاغلان لجستیک به سمت نواحی پیرامونی کلان‌شهر تهران در ارتباط بوده است. تمرکز بالای جمعیت شاغل لجستیکی در خوشه لجستیکی کلان‌شهر تهران در همه دوره‌های پژوهش می‌تواند ناشی از مزیت مکانی و صرفه‌های تجمع کلان‌شهر تهران باشد که فعالیت حضور در آن را به سایر نواحی ترجیح می‌دهند.

در نهایت با وجود عدم همبستگی میان روند توزیع فضایی لجستیک با شاخص فاصله هر قلمرو جغرافیایی تا پایانه‌های باربری، روند گسترش فضایی لجستیک به سمت حوزه‌های با قابلیت دسترسی بالاتر به شبکه حمل‌ونقل منطقه‌ای بوده است. همچنین دسترسی به زمین ارزان‌تر و اتصال به دیگر مراکز منطقه‌ای بر تحولات ساختار فضایی لجستیک منطقه کلان‌شهری تهران بی‌تأثیر نبوده است که نیازمند مطالعات بیشتر است تا سهم آن در این تحولات روشن شود.

به طور خلاصه، نباید از نقش توزیع فعالیت‌های مرتبط و پایه‌ای لجستیک در ایجاد توازن در ساختار فضایی غافل شد و لازم است در هر گونه طراحی برنامه‌های آمایشی بدان توجه شود. همچنین از آنجا که روند پراکنده‌رویی در منطقه کلان‌شهری از کلان‌شهر تهران به سمت نواحی پیرامونی حوزه جنوب غربی منجر به مصرف زمین و در ادامه گسترش مرز منطقه کلان‌شهری و همچنین رشد ترافیک باربری‌ها در نواحی پیرامونی شده است، لازم است تدوین برنامه‌ریزی فضایی به منظور ایجاد تعادل و جلوگیری از پراکنده‌رویی فعالیت‌های لجستیکی در منطقه در دستور کار قرار گیرد. عدم مدیریت این فضا می‌تواند آسیب جدی به برنامه‌های آمایشی و توازن فضایی منطقه وارد کند.



شکل ۸. الگوی انتزاعی تحولات ساختار فضایی لجستیک در منطقه کلان‌شهری تهران

منابع

- آراسته، مجتبی؛ هاشم داداش‌پور؛ علی‌اکبر تقوایی (۱۳۹۵). «ارائه چارچوب نظری مناسب ساختار فضایی بنادر و مناطق پس‌کرانه‌ای بر مبنای روش تحلیل محتوا»، مدیریت شهری و روستایی، ش ۴۴، صص ۱۴ - ۳۵.
- تقوایی، مسعود؛ حسن بیک‌محمدی؛ نادر زالی؛ میترا کسایی (۱۳۹۶). «تحلیل موانع و عوامل مؤثر در اجرای طرح‌ها و برنامه‌ریزی آمایشی استان تهران»، آمایش سرزمین، د ۹، ش ۱، صص ۱ - ۲۷.
- خلیلی، احمد؛ اسفندیار زبردست؛ محمدمهدی عزیزی (۱۳۹۷). «گونه‌شناسی فضایی الگوهای رشد در مناطق شهرنیا»، هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، د ۲۳، ش ۲، صص ۵۳ - ۶۶.
- داداش‌پور، هاشم؛ مجتبی آراسته (۱۳۹۶). «واکای روابط فضایی در بنادر جنوبی ایران و حوزه‌های پس‌کرانه آن؛ ارائه یک نظریه زمینه‌ای: مطالعه موردی مثلث فضایی شیراز، بندرعباس و بوشهر»، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، د ۲۱، ش ۳، صص ۱۴۵ - ۱۸۷.
- داداش‌پور، هاشم؛ مجتبی آراسته (۱۳۹۷). «تبیین نقش بنادر در تکوین ساختار فضایی پس‌کرانه‌ها در حوزه سرزمین ایران»، هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، د ۲۳، ش ۳، صص ۵ - ۱۶.
- داداش‌پور، هاشم؛ مجتبی آراسته (۱۳۹۷). «تحلیل روابط فضایی میان بنادر جنوبی ایران و شهرهای پس‌کرانه منطقه‌ای»، آمایش سرزمین، د ۱۰، ش ۲، صص ۱۹۳ - ۲۲۳.
- داداش‌پور، هاشم؛ مجتبی رفیعیان؛ محبوبه کارشکی (۱۳۹۵). «تحلیل نقش کریدورهای ارتباطی بر ساختار فضایی جمعیت و فعالیت در استان خراسان رضوی»، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، د ۲۰، ش ۴، صص ۶۱ - ۹۰.
- داداش‌پور، هاشم؛ صابر زاهدپور (۱۳۹۷). «تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و توزیع فعالیت‌های صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران»، جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، د ۲، ش ۳۱، صص ۱۷۹ - ۲۱۲.
- داداش‌پور، هاشم؛ فردیس سالاریان (۱۳۹۷). «تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان‌شهری ایران (مطالعه موردی: مناطق کلان‌شهری تهران، مشهد، اصفهان، و شیراز)»، آمایش سرزمین، د ۱۰، ش ۱، صص ۱۱۷ - ۱۳۸.
- داداش‌پور، هاشم؛ سید امیررضا میری‌لواسانی (۱۳۹۳). «تحلیل الگوهای فضایی پراکنده‌رویی در مناطق کلان‌شهری (مورد مطالعه: منطقه شرقی کلان‌شهری تهران)»، برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، د ۵،

ش ۱، صص ۱۲۳ - ۱۴۶.

عظیمی، آزاده (۱۳۹۶). «تأثیر متقابل ساختار فضایی و نظام جریان‌های مؤثر منطقه‌ای در البرز جنوبی»،

آمایش سرزمین، د ۹، ش ۲، صص ۲۷۵ - ۳۰۱.

کیانی، اکبر؛ علی‌اکبر کاظمی (۱۳۹۴). «تحلیل توزیع خدمات عمومی شهر شیراز با مدل‌های

خودهمبستگی فضایی در نرم‌افزار ArcGIS و Geoda»، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، د ۶، ش ۲۲،

صص ۱ - ۱۴.

مرکز آمار ایران (۱۳۶۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۶۵.

مرکز آمار ایران (۱۳۷۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۷۵.

مرکز آمار ایران (۱۳۸۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۸۵.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۰.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵.

معاونت حمل‌ونقل و وزارت راه و شهرسازی. سند آمایش مراکز لجستیک کشور ۱۳۹۷.

References

- Aljohani, K. & Thompson, R. G. (2016). "Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of the literature", *Journal of Transport Geography*, 57, pp. 255-263.
- Allen, J., Browne, M., & Cherrett, T. (2012). "Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form", *Journal of Transport Geography*, 24, pp. 45-57.
- Andreoli, D., Goodchild, A., & Vitasek, K. (2010). "The rise of mega distribution centres and the impact on logistical uncertainty", *Transportation Letters*, 2 (2), pp. 75-88.
- Azimi, A. (2017). "The interactive relationship between spatial structure and regional flows system in South Alborz", *Town and Country Planning*, 9 (2), pp. 275-301. (in Persian)
- Bowen, Jr. J. T. (2008). "Moving places: the geography of warehousing in the US", *Journal of Transport Geography*, 16 (6), pp. 379-387.
- Cidell, J. (2010). "Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas", *Journal of Transport Geography*, 18 (3), pp. 363-371.
- Dablanc, L. & Rakotonarivo, D. (2010). "The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it?" *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (3), pp. 6087-6096.
- Dablanc, L. & Ross, C. (2012). "Atlanta: a mega logistics centre in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM)", *Journal of transport geography*, 24, pp. 432-442.

- Dadashpoor, H. & Arasteh, M. (2018). "Analysis of the Spatial Interaction between the Iranian Southern Ports and the Regional Hinterland Cities", *Town and Country Planning*, 10 (2), pp. 193-223. (in Persian)
- (2018). "Explaining the role of ports in shaping the spatial structure of hinterlands in Iran", *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va Shahrsazi*, 23 (3), pp. 5-16. (in Persian)
- (2020). "Core-port connectivity: Towards shaping a national hinterland in a West Asia country", *Transport Policy*, 88, pp. 57-68.
- Dadashpoor, H. & Miri Lavasani, A. R. (2015). "Analysis of spatial patterns of sprawl in Tehran metropolitan region", *Spatial Planning*, 5 (1), pp. 123-146. (in Persian)
- Dadashpoor, H. & Salarian, F. (2018). "Spatial patterns analysis of urban growth in Iran metropolitan regions (Case study: Tehran, Mashhad, Isfahan, and Shiraz metropolitan regions)", *Town and Country Planning*, 10 (1), pp. 117-138. (in Persian)
- Dadashpoor, H. & Zahedpour, S. (2019). "Examining the Spatial Pattern of Industrial Activities in Tehran Metropolitan Region", *Journal of Geography and Regional Development*, 16 (2), pp. 179-212. (in Persian)
- Dadashpoor, H., Arasteh, M., & Taghvaei, M. (2016). "Explaining the Conceptual Model of Interactions among ports and Their Hinterlands: A Study by Content Analysis Method", *Urban Management*, 44, pp. 14-35. (in Persian)
- Dadashpoor, H. & Arasteh, M. (2017). "Understanding Spatial Relationships of Iran Southern Region and Hinterlands : A Grounded Theory Strategy (Case Study: Shiraz, Bushehr and BandarAbbas Spatial Triangle)", *Journal of Spatial Planning*, 21 (3), pp. 145-187. (in Persian)
- Dadashpoor, H., Kareshki, M., & Rafieian, M. (2016). "Analysis of the Effect of Transport Corridors on the Spatial Distribution of Population and Activities in Khorasan-e Razavi Province", *Journal of Spatial Planning*, 20 (4), pp. 61-90. (in Persian)
- Dubie, M., Kuo, K. C., Giron-Valderrama, G., & Goodchild, A. (2018). "An evaluation of logistics sprawl in Chicago and Phoenix", *Journal of Transport Geography*.
- Giuliano, G. & Kang, S. (2018). "Spatial dynamics of the logistics industry: Evidence from California", *Journal of Transport Geography*, 66, pp. 248-258.
- Handfield, R. B. & Nichols Jr, E. L. (1999). Introduction to. *Supply Chain Management*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Heitz, A. & Dablanc, L. (2015). "Logistics spatial patterns in Paris: the rise of Paris Basin as Logistics Megaregion", *Transportation Research Record*, 2477 (1), pp. 76-84.
- Heitz, A., Dablanc, L., & Tavasszy, L. (2017). "Logistics sprawl in monocentric and polycentric metropolitan areas: the cases of Paris, France, and the Randstad, the Netherlands", *Region: the journal of ERSA*.
- Heitz, A., Dablanc, L., Olsson, J., Sanchez-Diaz, I., & Woxenius, J. (2018). "Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden", *Journal of Transport Geography*.
- Hesse, M. (2008). *The city as a terminal: The urban context of logistics and freight transport*, Ashgate Publishing, Ltd.
- Hesse, M. & Rodrigue, J. P. (2004). "The transport geography of logistics and freight distribution", *Journal of transport geography*, 12 (3), pp. 171-184.

- Jaller, M., Pineda, L., & Phong, D. (2017). "Spatial analysis of warehouses and distribution centres in Southern California", *Transportation Research Record*, 2610 (1), pp. 44-53.
- Kang, S. (2018). "Warehouse location choice: A case study in Los Angeles, CA", *Journal of Transport Geography*.
- (2020). "Relative logistics sprawl: Measuring changes in the relative distribution from warehouses to logistics businesses and the general population", *Journal of Transport Geography*, 83, 102636.
- Khalili, A., Zebardast, E., & Azizi, M. M. (2018). "Spatial Typology of Growth Patterns in Urban-based Regions", *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va ShahrSazi*, 23 (2), pp. 53-66. (in Persian)
- Kiani, A. & Kazemi, A. (2015). "Analysis of public services distribution in Shiraz with spatial autocorrelation models in ArcGIS and Geoda software", *Urban research and planning*, 6 (22), pp. 1-14. (in Persian)
- Raimbault, N., Douet, M., Era-Fret, C. E. T. E., & Frémont, A. Logistics hubs: between fixity and flow.
- Rodrigue, J. P. (2004). "Freight, Gateways And Mega-Urban Regions: The Logistical Integration Of The Bostwash Corridor1", *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 95 (2), pp. 147-161.
- Strale, M. (2020). "Logistics sprawl in the Brussels metropolitan area: Toward a socio-geographic typology", *Journal of Transport Geography*, 88, 102372.
- Taghvaei, M., Bekmohammadi, H., Zali, N., & Kasaei, M. (2017). "Analysis of Barriers & factors affecting the implementation of projects & spatial planning in Tehran province", *Town and Country Planning*, 9 (1), pp. 1-27. (in Persian)
- Tan, K. C., Kannan, V. R., Handfield, R. B., & Ghosh, S. (1999). "Supply chain management: an empirical study of its impact on performance", *International journal of operations & production Management*.
- van den Heuvel, F. P., De Langen, P. W., van Donselaar, K. H., & Fransoo, J. C. (2013). "Spatial concentration and location dynamics in logistics: the case of a Dutch province", *Journal of Transport Geography*, 28, pp. 39-48.
- Yuan, Q. (2018). "Environmental justice in warehousing location: State of the art", *Journal of Planning Literature*, 33 (3), pp. 287-298.