

A Framework for Assessing the Formation of Extended Metropolitan Regions; Case Study: The Extended Metropolitan Region of Tehran, Alborz, and Qazvin*

Abstract

The rise of urbanisation has led to shifts in the literature and terminology employed by urban and regional planning experts. Prior to the 20th century, scientists primarily utilised micro-scale concepts such as urban, rural, and occasionally metropolitan to elucidate residential patterns. However, during the 20th century, the growing process of urbanisation resulted in the emergence of various spatial and residential development patterns. The expansion and progress of extended metropolitan regions is a growing phenomenon. Research on extended metropolitan regions is a highly complex research area in regional planning due to the lack of established criteria to determine their formation. The absence of fixed indicators to recognise extended metropolitan regions as a distinct planning scale has contributed to the complexity and unfamiliarity of this phenomenon. Furthermore, their formation can yield both favourable and unfavourable outcomes across various dimensions. For instance, in the economic realm, it can lead to increased access to labours and job creation, as well as increased access to land and affordable housing. However, it can also result in an increase in the poverty rate. In the social sphere, it has the potential to enhance the quality of life in particular area, but it may also lead to a decline in overall quality of life. From an environmental standpoint, it can serve as a platform for addressing regional environmental issues, but it may also contribute to bringing green and open spaces under development. In terms of physical-spatial dynamics, it can promote decentralisation, but it can also lead to centralization. Lastly, in the managerial-institutional domain, it can foster cooperation in addressing common challenges, but it can also exacerbate fragmentation and dispersion of institutions. Neglecting these aspects may result in the negative consequences outweighing the positive ones. This research aims to establish a comprehensive framework for assessing the formation of extended metropolitan regions. The framework has been applied to analyse the extended metropolitan region of Tehran, Alborz, and Qazvin. Observing nocturnal light maps suggests that the Tehran-Alborz-Qazvin boundary is becoming an extended metropolitan region. To achieve the stated objective in this study, an analysis of the theoretical principles concerning extended metropolitan regions, spatial planning, and spatial structure and organisation was conducted.

Citation: Haddadi, Shabnam; Rahmani, Mehrdad (2024). A framework for assessing the formation of extended metropolitan regions, Case study: The extended metropolitan region of Tehran, Alborz, and Qazvin, *Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning*, 29(3), 43-56. (in Persian)

Received: 29 Apr 2024

Received in revised form: 10 Jul 2024

Accepted: 17 Sep 2024

Shabnam Haddadi¹ 

Master of Regional Planning, Department of Regional Planning, School of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: shabnam.haddadi76@ut.ac.ir

Mehrdad Rahmani²  (Corresponding Author)

Assistant Professor, Department of Regional Planning, School of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: rahmani13@ut.ac.ir

<https://doi.org/10.22059/jfaup.2024.378747.672990>

As a result, a set of indicators for measuring the development of extended metropolitan regions was proposed. These indicators were categorised into three groups: morphological, functional, and auxiliary indicators. Subsequently, a proposed analytical framework has been devised to identify the establishment or absence of the extended metropolitan region and to ascertain its level of advancement and progress. The proposed framework incorporates a scoring system that utilises both morphological and functional analyses of spatial organisation. Through the analysis of the given indicators using GIS and Excel software, the study determined that the metropolitan region of Tehran, Alborz, and Qazvin is now in its early stages of development. Indeed, the focal point of the extended metropolitan region remains in Tehran and Alborz provinces. However, the assessments also verify the migration of the extended metropolitan region towards Qazvin.

Keywords

Extended metropolitan region, Spatial organization, Tehran-Alborz-Qazvin, Framework



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

*This article is extracted from the first author's master thesis, entitled: "A framework for assessing the formation of extended metropolitan regions, Case study: The region of Tehran, Alborz, and Qazvin" under the supervision of the second author at the University of Tehran.

چارچوبی برای سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده؛

نمونه موردی: منطقه تهران، البرز، قزوین*

چکیده

تحقیق در خصوص ارزیابی شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده یکی از چالش‌برانگیزترین مباحث در برنامه‌ریزی منطقه‌ای است زیرا در وهله اول استانداردهای معینی برای تشخیص شکل‌گیری آن‌ها وجود ندارد و در وهله دوم مشخص نیست که شکل‌گیری چنین پدیده‌ای امری مطلوب است یا نامطلوب. بی‌توجهی به این جنبه‌ها ممکن است در ادامه سبب پیشی گرفتن جنبه‌های منفی بر جنبه‌های مثبت آن شود. هدف این تحقیق ارائه چارچوبی برای سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده مبتنی بر جمع‌بندی تحقیقات پیشین است. این چارچوب در منطقه

تهران، البرز، قزوین مورد آزمون قرار گرفته زیرا نقشه‌های نور در شب این فرضیه را به ذهن متبادر می‌کند که این منطقه در حال تبدیل شدن به یک منطقه کلان‌شهری گسترده است. چارچوب پیشنهادی شامل یک سیستم امتیازدهی مبتنی بر تحلیل روند است که از تحلیل مورفولوژیک و عملکردی سازمان فضایی بهره می‌برد. با کاربست این چارچوب در منطقه مورد مطالعه در دو بازه زمانی ۸۵-۱۳۷۵ و ۹۵-۱۳۸۵ این نتیجه حاصل شد که منطقه کلان‌شهری گسترده در پهنه تهران، البرز، قزوین در حال شکل‌گیری است و در مرحله نوزادی قرار دارد. با این حال، تمرکز منطقه کلان‌شهری گسترده کماکان در استان تهران و البرز است؛ اما تحلیل‌ها حرکت آن به سمت قزوین را نیز تایید می‌کنند.

واژه‌های کلیدی

منطقه کلان‌شهری گسترده، سازمان فضایی، تهران-البرز-قزوین، چارچوب

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۱۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۶/۲۷

شب‌نم حدادی^۱: کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، گروه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده شهرسازی، دانشکده‌های زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

E-mail: shabnam.haddadi76@ut.ac.ir

مهرداد رحمانی^۲ (نویسنده مسئول): استادیار گروه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده شهرسازی، دانشکده‌های زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

E-mail: rahmani13@ut.ac.ir

DOI: <https://doi.org/10.22059/jfaup.2024.378747.672990>

استناد: حدادی، شب‌نم و رحمانی، مهرداد (۱۴۰۳)، چارچوبی برای سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده؛ نمونه موردی: منطقه تهران، البرز، قزوین، نشریه هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی، ۲۹(۳)، ۴۳-۵۶.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

© نگارنده(گان)



* مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول، با عنوان «تحلیل ابعاد فضایی منطقه شهری گسترده تهران، البرز، قزوین و ارائه چارچوب برنامه‌ریزی» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده دوم در دانشگاه تهران ارائه شده است.

مقدمه

در قرن بیستم همگام با رشد شهرنشینی و تمرکز جمعیت در اطراف کلان‌شهرها، الگوهای توسعه فضایی و سکونتی جدیدی همانند زنجیره‌های ابرشهری یا مگالوپلیسها^۱ ظهور نمود؛ این اصطلاح نخستین بار توسط پاتریک گدس^۲ (۱۹۱۵) و لوئیز مامفورد^۳ (۱۹۳۸) مورد استفاده قرار گرفت. بعدها، زمانی که ژان گاتمن^۴ (۱۹۵۷-۶۴) جغرافیدان فرانسوی در پروژهای تحت عنوان «تحقیق درباره مگالوپلیس» فعالیت میکرد متوجه شکل‌گیری و ظهور نوع جدیدی از الگوی فضایی شهری شد که به صورت پیوسته‌ای از بوستون، نیویورک، فیلادلفیا تا واشنگتن^۵ به طول ۶۰۰-۵۰۰ مایل گسترش مییافت و آن را مگالوپلیس نامید (Pitzl, 2004). به نقل از اسدی و زبردست، ۱۳۸۹؛ Sorensen, 2009). سپس جغرافیدان کانادایی تری مک‌گی^۶ (۱۹۹۱) از ایده مگالوپلیس گاتمن الهام گرفت و به شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده^۷ در آسیای شرقی و جنوب شرقی اشاره نمود (Sorensen, 2009).

در ایران نیز تصاویر ماهواره‌های نور در شب در سال ۱۴۰۲ (تصویر ۱)، حاکی از آن است که احتمالاً منطقه کلان‌شهری پیوسته‌ای با طول تقریبی ۲۳۰ کیلومتر از دماوند تا قزوین در حال شکل‌گیری می‌باشد. برنامه آمایش استان تهران (۱۳۹۹) نیز چنین سناریویی را مدنظر قرار داده است.



تصویر ۱. نور در شب ایران زمین. مأخذ: (ناسا، ۱۴۰۲)

با این حال مشخص نیست که این پیکره به هم پیوسته مگالوپلیس است یا منطقه کلان‌شهری گسترده و یا سایر اصطلاحاتی که در ادبیات نظری پیشنهاد شده است. علی‌ای حال، شکل‌گیری این منطقه به هم پیوسته به دلیل روند افزایشی جمعیت شهرهای کنونی، شکل‌گیری شهرهای جدید، نرخ بالای تبدیل روستاها به شهر، رشد صنایع و خدمات فراشهری و تعداد بالای سفرهای روزانه در محور تهران، کرج و قزوین قابل فهم است. علی‌رغم آنکه تاکنون مطالعات متعددی در خصوص مناطق کلان‌شهری گسترده انجام شده (Sorensen 2009; Firman & Dharmapatni, 1995; Ginsburg et al., 1991) کم‌تر مطالعه‌ای به سنجش شکل‌گیری این مناطق پرداخته است. به عبارت دیگر، در مطالعات پیشین شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری

گسترده عمدتاً مفروض پنداشته شده و تعیین مرز و یا تبعات شکل‌گیری آن مورد سنجش قرار گرفته است. تحقیق حاضر با هدف پر کردن این شکاف و ارائه چارچوبی جهت سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده است و چارچوب پیشنهادی خود را در منطقه «تهران-البرز-قزوین» مورد سنجش قرار داده است. چارچوب پیشنهادی این مقاله واجد نوعی سیستم امتیازدهی است که با اتکا به ابعاد مورفولوژیک و عملکردی سازمان فضایی منطقه توسعه یافته است. پرسش‌های این تحقیق عبارتند از:

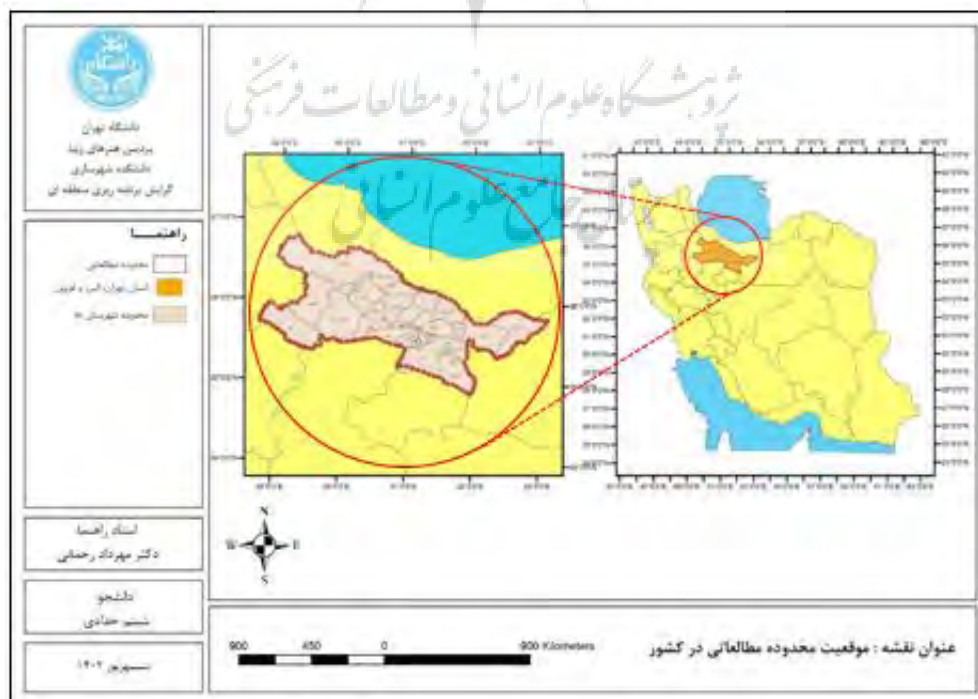
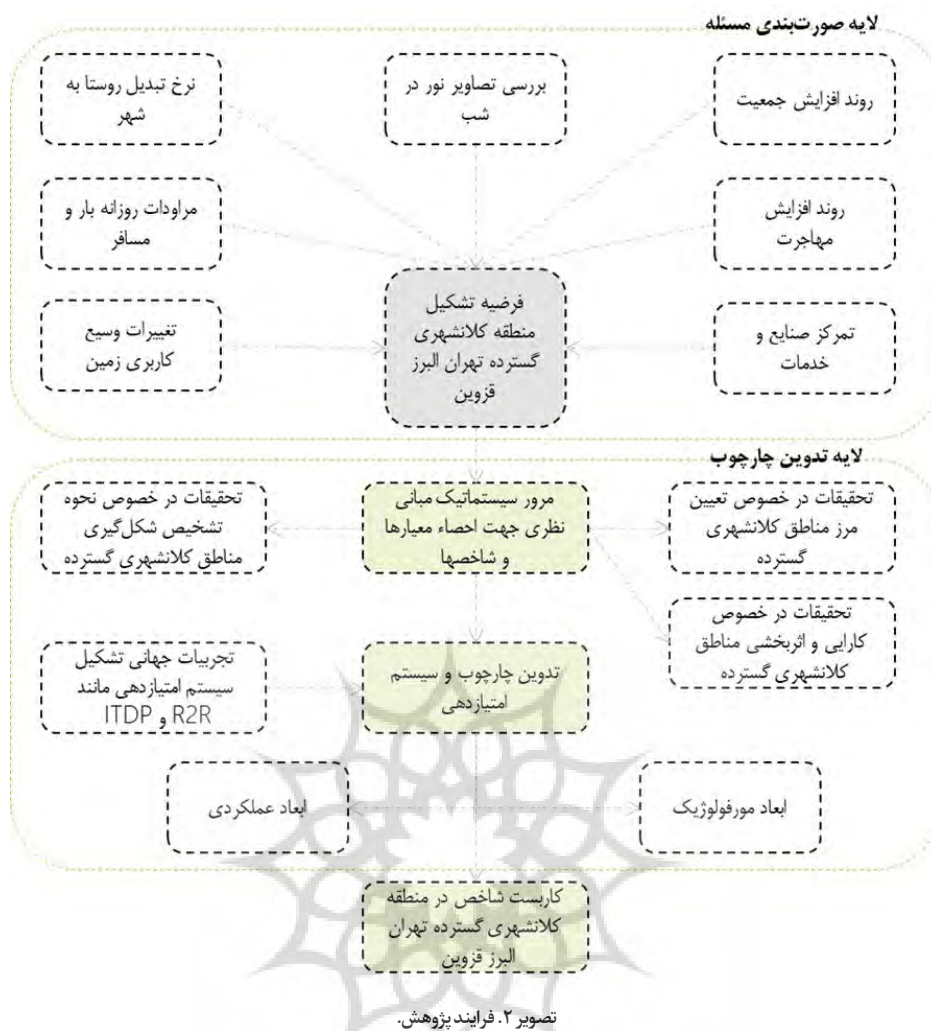
۱. معیارها و شاخص‌های سنجش شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده چیست؟
۲. با چه چارچوبی می‌توان به سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده پرداخت؟
۳. آیا منطقه کلان‌شهری گسترده در منطقه تهران، البرز، قزوین در حال شکل‌گیری است؟
۴. در صورت مثبت‌بودن پاسخ سوال سوم، منطقه کلان‌شهری گسترده تهران، البرز و قزوین در چه مرحله‌ای قرار دارد؟

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نقطه نظر ماهیت در دسته تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد؛ از منظر زمانی جزء تحقیقات‌های طولی گذشته نگر است و به لحاظ فرآیند اجرا، در زمره تحقیقات کیفی-کمی در نظر گرفته میشود. هم‌چنین از نقطه نظر هدف، جزء تحقیقات توصیفی است و از لحاظ منطق اجراء در دسته تحقیقات استقرایی قرار می‌گیرد. همان‌طور که اشاره شد، از آنجا که روش مشخصی در رابطه با سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده تاکنون پیشنهاد نشده، این پژوهش به دنبال ارائه چارچوبی برای چنین سنجشی است. برای تحقق چنین هدفی، براساس روش مرور نظام‌مند، مبانی نظری و پیشینه پژوهش در خصوص مناطق کلان‌شهری گسترده مورد بررسی قرار گرفت. از بین ۴۷ مقاله که در فاصله سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ در پایگاه‌های علمی الزویر^۸ و اسکوپوس^۹ دارای کلیدواژه منطقه کلان‌شهری گسترده شناسایی شد، ۱۶ مقاله که واجد شاخص‌ها و معیارهای سنجش بود انتخاب شده و تلاش شد تا شاخص‌ها و معیارهای مورد مطالعه در این تحقیقات احصا شود و به عنوان معیارهای چارچوب پیشنهادی مورد استفاده قرار گیرند. هم‌چنین سیستم امتیازدهی چارچوب پیشنهادی به شکلی ساده و کاربردی طراحی شد تا بتواند به پرسش «شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده» پاسخ دهد که در ادامه توضیح داده شده است. تصویر (۲) فرایند تحقیق را از مرحله صورت‌بندی مسئله تا تحوه تدوین چارچوب و کاربست آن در نمونه مطالعاتی را نشان می‌دهد.

قلمرو پژوهش: منطقه تهران، البرز، قزوین

محدوده مورد مطالعه تهران، البرز و قزوین در شمال و شمال غربی کشور واقع شده است (نقشه ۱). این محدوده از شمال با استان‌های مازندران و گیلان، از شرق با استان سمنان، جنوب با استان‌های قم، مرکزی و همدان و از غرب با استان زنجان هم‌جوار است. براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، این محدوده شامل سه استان تهران، البرز و قزوین، ۲۸ شهرستان، ۶۵ بخش، ۱۴۶ دهستان و ۸۶ شهر



نقشه ۱. معرفی محدوده مطالعاتی.

در مطالعات داخلی نیز، شریف‌زادگان و فتحی‌فرزانه (۱۳۹۵) به تعیین حد و مرز فضایی شهر - منطقه تهران با استفاده از بررسی جریان بار و جمعیت و هم‌چنین سرعت متوسط و زمان قابل قبول برای رسیدن به کلان‌شهر تهران، بین ۸۵ نقطه شهری در فاصله ۲۵۰ کیلومتری کلان‌شهر تهران پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که محدوده شهر - منطقه تهران شامل شهرهایی از استان‌های البرز، قزوین، سمنان، مرکزی است. هم‌چنین آن‌ها اشاره می‌کنند که در آینده‌ای نه چندان دور تعاملات استان تهران با استانهای مازندران و قزوین افزایش خواهد یافت. البته لازم به ذکر است که در زمینه تشخیص شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده، پور احمد و فلاحیان (۱۳۸۴) شکل‌گیری یک کریدور خطی و زنجیره‌ای سکونت‌ی از شهرهای بزرگ و کوچک در غرب متروپلیتن^{۱۸} تهران را در دهه ۸۰ ناشی از گسترش صنایع تا قزوین، پیش‌بینی کرده بودند.

باین حال، جونز^{۱۹} (۲۰۰۱) در مخالفت با تحقیقاتی که به دنبال تعیین مرز برای مناطق کلان‌شهری گسترده‌اند؛ بیان می‌کند که تعریف هر گونه مرز اداری و رسمی برای ابرشهرها بی‌پایه است زیرا آن‌ها پیوسته در حال رشد و پویایی هستند و هرگونه تلاشی برای تعریف مرز این مناطق کاری ایستا و موقتی است. او بر اهمیت تحقیقات در خصوص تشخیص شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده، نسبت به تعیین مرز محدوده آن‌ها تأکید می‌کند. او هم‌چنین بر اهمیت شناسایی مزیت‌ها و محدودیت‌های شکل‌گیری چنین مناطقی تأکید دارد؛ امری که در تحقیق هوانگ و همکاران^{۲۰} (۲۰۲۰) به آن پرداخته شده است. آن‌ها به بررسی تأثیر ساختار فضایی بر کارایی اقتصادی در منطقه کلان‌شهری گسترده پکن-تیانجین-هی^{۲۱} پرداخته‌اند. مطالعات آن‌ها حاکی از افزایش کارایی نبوده، بلکه دارای نوسان بوده و علت آن را پایین بودن سطح دانش و فناوری میدانند.

مبانی نظری پژوهش

منطقه کلان‌شهری گسترده یکی از ساختارهای فضایی نوین در اواخر قرن بیستم میلادی است که شامل یک تجمع بزرگ شهری^{۲۲} (چند میلیونی) و شبکه‌ای از شهرهای ثانویه (اقماري)^{۲۳} و روستاهاست (Sorensen, 2009; خیرالدین و خزائیان, ۱۳۹۴). یکی دیگر از وجه مشخصه‌های مناطق شهری گسترده، در هم آمیختگی فعالیت‌های روستایی و شهری است که منجر به از بین رفتن دوگانگی شهر و روستا می‌شود (Firman & Dharmapatni, 1995; Ginsburg et al., 1991). به لحاظ فضایی نیز منطقه کلان‌شهری گسترده بزرگتر از ناحیه کلان‌شهری^{۲۴} (دارای تعریف رسمی اداری) و کوچکتر از ابرشهر - منطقه (گونه‌ی آسیایی مگالوپلیس) است (Rodrigue, 2024). شکل ۳ نشان‌دهنده جایگاه منطقه کلان‌شهری گسترده در نسبت با بقیه اصطلاحات فضایی به لحاظ اندازه است.

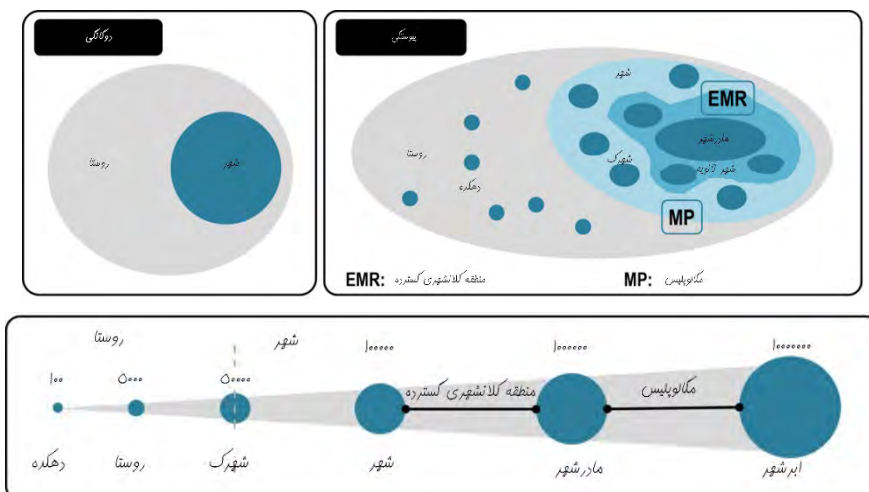
در حقیقت تمرکز جمعیت و فعالیت‌های غیرکشاورزی در اطراف هسته‌های اصلی شهری منجر به رشد این مناطق کلان‌شهری گسترده می‌گردد. بدین صورت که نیروهای قطبی باعث تمرکز رشد در این شهرهای کلیدی شده، در حالی که به‌طور هم‌زمان عدم صرفه‌های مقیاس و ازدحام منجر به رشد پراکنده بسوی نواحی روستایی پیرامون این شهرها شده است. این نواحی روستایی که به سرعت در حال شهری شدن هستند نواحی در حال گذار روستایی - شهری یا شهرنشینی نامرئی یا

است. مطابق سالنامه آماری مرکز آمار ایران در ابتدا در سرشماری سال ۱۳۷۵ محدوده‌ی استان تهران شامل استان تهران، البرز و قزوین کنونی بجز شهرستان تاکستان بوده است. سپس استان قزوین در سال ۱۳۷۶، در پی جداسدن شهرستان قزوین از استان تهران و شهرستان تاکستان از استان زنجان و سپس ترکیب این دو شهرستان شکل می‌گیرد. در ادامه استان البرز نیز به‌طور رسمی در سال ۱۳۸۹ شکل می‌گیرد. نکته قابل توجه اینکه بر مبنای داده‌های مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۵ محدوده مورد مطالعه ۲۱/۵۸٪ از جمعیت کشور و ۲۵/۱۶٪ از GDP کشور (به قیمت ثابت سال ۹۰) را داراست علی‌رغم اینکه تنها ۲/۱۳٪ از مساحت کشور را پوشش می‌دهد.

پیشینه پژوهش

در حوزه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، «منطقه کلان‌شهری گسترده» به لحاظ مفهوم شناسی در کنار اصطلاحاتی همچون مگالوپلیس، تجمع شهری^{۲۵} و ابرشهر^{۲۶} مورد اشاره قرار گرفته است. در ادامه به تحقیقات پیشینی که شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده را مطمئن نظر قرار داده‌اند، پرداخته شده است. روستادی و همکاران^{۲۷} (۲۰۲۱) ضمن تعریف ابرشهر، واژه‌های مگالوپلیس، منطقه کلان‌شهری گسترده و ابرشهر - منطقه^{۲۸} را معادل ابرشهر می‌دانند. در مطالعات داخلی نیز، خیرالدین و خزائیان (۱۳۹۴) در مطالعه خود روابط بین پهنه‌های کلان‌شهری را منجر به شکل‌گیری ابرشهر - منطقه می‌دانند؛ به‌باور آن‌ها در آسیا این مفهوم معادل مناطق دساکوتا^{۲۹} که مرتبط با مناطق کلان‌شهری گسترده است، می‌باشد.

تولوسا^{۳۰} (۲۰۰۳) در تحقیق خود دو ناحیه کلان‌شهری ریو و سائوپائولو^{۳۱} را منطقه کلان‌شهری گسترده معرفی می‌کند. او دلیل شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده را نوآوری‌های فناوری و سرمایه‌گذاری‌های پیشرو که ناشی از جهانی‌شدن و تجارت بین‌الملل است ذکر کرده؛ اما روشی نظام‌مند برای تشخیص پدیده منطقه کلان‌شهری گسترده ارائه نمی‌کند. به‌نظر می‌رسد پیشینه پژوهش در خصوص مناطق کلان‌شهری گسترده کم‌تر به تشخیص شکل‌گیری این مناطق پرداخته، بلکه بیشتر به تعیین حد و مرز محدوده‌های آن‌ها می‌پردازد (Firman & Dharmapatni, 1995; Ginsburg et al., 1991; Huang et al., 2024; Li & Phelps, 2018; Qiao et al., 2014; Sorensen, 2009). به‌عنوان مثال، لیژو و همکاران^{۳۲} (۲۰۱۵) در تحقیق خود اشاره کرده‌اند که برای تعیین حد و مرز مناطق کلان‌شهری گسترده به دو محدوده هسته‌ای و نواحی پیرامونی، مطالعات گوناگون از شاخص‌های مختلفی مانند مرز رسمی نواحی کلان‌شهری و یا فراتر رفتن جمعیت غیرکشاورز از ۲۰۰ هزار نفر برای تعیین محدوده هسته، تراکم جمعیت، تولید صنعتی بیش از ۷۵٪ تولید ناخالص داخلی، درصد اشتغال غیرکشاورزی (۶۰٪) و نزدیکی جغرافیایی برای تعیین ناحیه پیرامون - و هم‌چنین جریان افراد، بار و اطلاعات استفاده کرده‌اند. آن‌ها معتقدند از طریق بررسی پیوندهای اقتصادی - اجتماعی می‌توان مرز مناطق کلان‌شهری گسترده را تشخیص داد. آن‌ها نشان می‌دهند با حرکت از هسته به پیرامون سطح شهرنشینی و سرانه تولید ناخالص داخلی کاهش می‌یابد ولی در عوض تعداد صنایع سنگین و هم‌چنین صنایع نیازمند نیروی کار شدید بیشتر است. در نهایت نیز می‌توان گفت فعالیت‌های خدماتی عمدتاً در هسته بیشتر می‌باشند.



تصویر ۳. جایگاه منطقه کلان‌شهری گسترده در مقایسه با واحدهای فضایی دیگر. مأخذ: (Rodrigue, 2024)

است. تفاوت اصلی نیز رخ دادن شهری شدن در مناطق روستایی پر تراکم به جای رخ دادن مهاجرت‌های گسترده از روستا به شهر است. هم‌چنین شهری شدن شتابان با دگرگونی اقتصادی و گذار از فعالیت‌های کشاورزی بسوی فعالیت‌های غیرکشاورزی رخ داده است (Rodrigue, 2024).

یافته‌های پژوهش

الف) چارچوب پیشنهادی جهت سنجش شکل‌گیری مناطق کلان-شهری گسترده

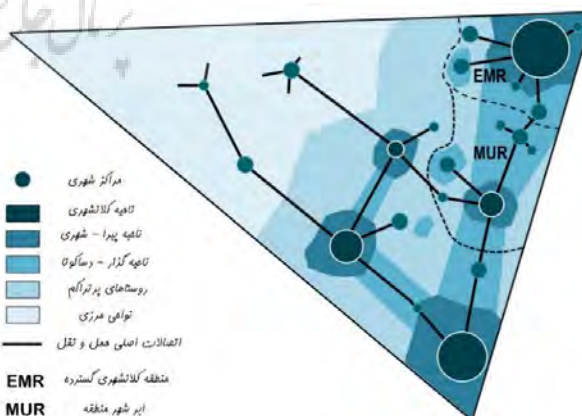
در ابتدا با تحلیل تحقیقات انجام شده در مورد مناطق کلان‌شهری گسترده که در سه دسته کلی ذیل قرار می‌گیرند:

۱. تحقیقات در خصوص نحوه تشخیص شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده،
۲. تحقیقات در خصوص تعیین مرز مناطق کلان‌شهری گسترده و
۳. تحقیقات در خصوص کارایی و اثربخشی مناطق کلان‌شهری گسترده.

شاخص‌هایی جهت استفاده در چارچوب پیشنهادی این تحقیق در خصوص تشخیص شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده استخراج شده و در قالب یک چارچوب نظری طبقه‌بندی شد. بررسی‌ها نشان داد می‌توان شاخص‌های تشخیص شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده را می‌توان در دو معیار مورفولوژیک (شامل هشت شاخص)، و عملکردی (شامل هفت شاخص) طبقه‌بندی نمود که هماهنگ با مبانی نظری ساختار فضایی مناطق کلان‌شهری است (Dewar & Epstein, 2007; Dorodjatoen, 2009; Firman, 2012; Firman & Dharmapattani, 1995; Ginsburg et al., 1991; McGee & Greenberg, 1992; Octifanny & Hudalah, 2017; Rustiadi et al., 2021; Sorensen, 2009; School of Design, University of Pennsylvania, 2005). برنامه آمایش استان تهران، ۱۳۹۹؛ داداش‌پور و علی دادی، ۱۳۹۵). جدول (۱) چارچوب نظری به‌دست‌آمده از مرور نظام‌مند به منظور حصول چارچوب پیشنهادی را نشان می‌دهد.

پس از احصاء معیارها و شاخص‌ها، گام بعدی طراحی چارچوب سنجش است. بدین منظور چارچوب‌های سنجش در ادبیات برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای مورد بررسی قرار گرفت (Institute for Transporta-

دسا کوتا نامیده می‌شوند. بعبارتی می‌توان گفت که محدودیت‌ها و تعاریف اداری شهر نتوانسته است این فرآیندهای رشد را در اطراف هسته‌های بزرگ شهری به طور کامل دربر بگیرد (Sit, ۱۹۹۶). تصویر (۴) مدلی از پیکربندی فضایی آسیایی به صورت فرضی است که شامل پنج منطقه اصلی فضایی می‌باشد: (۱) ناحیه کلان‌شهری، که اغلب در بافت آسیایی تحت سلطه یک یا دو شهر بسیار بزرگ قرار دارند. (۲) ناحیه پیرا-شهری^{۲۵}، که مناطق اطراف شهرها در محدوده رفت و آمد آونگی روزانه از هسته شهر هستند. در برخی از مناطق آسیا، این مناطق می‌توانند تا سی کیلومتر دورتر از هسته شهر امتداد داشته باشند. (۳) مناطقی با عنوان دسا کوتا، که مناطقی از ترکیب شدیدی از فعالیت‌های کشاورزی و غیرکشاورزی هستند که اغلب در امتداد راهروهایی بین هسته‌های بزرگ شهری امتداد دارند. این مناطق قبلاً با جمعیت متراکم درگیر در کشاورزی مشخص می‌شدند که عموماً اما نه منحصراً به کشت برنج مشغول بودند. (۴) مناطق روستایی پرجمعیت، که در بسیاری از کشورهای آسیایی، به ویژه در کشورهایی که کشاورزی برنج انجام می‌دهند، وجود دارد. (۵) در نهایت نیز، مناطق مرزی کم جمعیت قرار دارند (Rodrigue, 2024).



شکل ۴. الگوی فضایی شهرنشینی در آسیا. مأخذ: (Rodrigue, 2024)

هم‌چنین لازم به ذکر است که مناطق کلان‌شهری گسترده نوع خاصی از شهری شدن در آسیاست که با نمونه‌های کشورهای غربی متفاوت

جدول ۱. چارچوب نظری پژوهش.

معیار	شاخص	منبع
مورفولوژی	تغییرات اندازه جمعیت	داداش پور و علی دادی، (1992; McGee & Greenberg, 1992; Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; ۱۳۹۵)
	تغییرات اندازه جمعیت شهری	(Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; McGee & Greenberg, 1992)
	تغییرات تراکم جمعیت	(Firman, 2012; McGee & Greenberg, 1992)
	تغییرات نرخ تبدیل روستا به شهر	(Firman & Dharmapatni, 1995; Ginsburg et al., 1991; McGee & Greenberg, 1992; Ruštiadi et al., 2021; Sorensen, 2009)
	تغییرات سطوح ساخته شده	(Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; McGee & Greenberg, 1992; Ruštiadi et al., 2021; Sorensen, 2009)
	تغییرات تراکم شبکه	(Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; McGee & Greenberg, 1992; Ruštiadi et al., 2021)
	نرخ رشد اقتصادی	(Dorodjatoen, 2009; Firman, 2012; Octifanny & Hudalah, 2017)
عملکردی	نور در شب	(برنامه آمایش استان تهران، ۱۳۹۷)
	جریان مهاجرت	(Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; McGee & Greenberg, 1992)
	تعداد قطار حومه ای	(McGee & Greenberg, 1992; University of Pennsylvania school of design, 2005)
	جریان مسافر	(Dewar & Epstein, 2007; Dorodjatoen, 2009; Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; Ruštiadi et al., 2021)
	جریان بار	(Dewar & Epstein, 2007; Dorodjatoen, 2009; Firman, 2012; Firman & Dharmapatni, 1995; Ruštiadi et al., 2021)
	زمان سفر	(Firman, 2012; University of Pennsylvania school of design, 2005)
	مدل جاذبه	(Dorodjatoen, 2009; Sorensen, 2009)
	حجم ترافیک	(McGee & Greenberg, 1992; University of Pennsylvania school of design, 2005)

تغییرات کاهشی؛

۷. جمع کردن امتیازهای مثبت و منفی هر شاخص و مشخص نمودن حرکت هر شاخص در جهت شکل‌گیری یا عدم شکل‌گیری منطقه شهری گسترده؛

۸. تشکیل جدول مقایسه دودویی شاخص‌ها و وزن‌دهی به شاخص‌ها براساس تواتر هر شاخص در مبانی نظری؛

۹. محاسبه وزن هر یک از شاخص‌ها؛

۱۰. جمع کردن مجموع امتیاز وزن‌دار شاخص‌ها و تعیین شکل‌گیری (مثبت بودن عدد نهایی) و یا عدم شکل‌گیری (منفی بودن عدد نهایی) منطقه کلان‌شهری گسترده.

مرحله دوم) در صورتی که در مرحله نخست، شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده تأیید شد، مرحله تکاملی آن در دو گام تعیین خواهد شد:

۱. تعیین بازه کیفی ۰ تا ۱+ به معنای مرحله «نوزادی»؛ ۱+ تا ۲+ به معنای مرحله «بلوغ»، و ۲+ تا ۳+ به معنای «مرحله قوام‌یافتگی»؛
۲. محاسبه امتیاز نهایی شهرستان‌های مورد مطالعه به منظور تعیین مرحله تکاملی منطقه کلان‌شهری گسترده.

ب) کاربست چارچوب پیشنهادی در منطقه تهران-البرز-قزوین
به‌منظور کاربست چارچوب پیشنهادی، منطقه تهران-قزوین-البرز انتخاب شد. دلیل انتخاب آن است که در اسناد آمایش استان تهران

tion and Development, 2017; World Bank & Global Facility for Disaster Reduction and Recover, 2021) و در نهایت چارچوبی دو مرحله‌ای برای: ۱. تشیص شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده و ۲. تخمین میزان تکامل آن به شرح ذیل ارائه شد.

مرحله اول) به منظور تشخیص اینکه منطقه شهری گسترده در حال شکل‌گیری است یا خیر، چارچوبی متشکل از ده گام پیشنهاد شده است. این چارچوب متکی به تحلیل مورفولوژیک و عملکردی سازمان فضایی است. مراحل این چارچوب به‌صورت گام به گام به شرح ذیل است:

۱. محاسبه روند تغییرات شاخص‌های مورفولوژیک، عملکردی به تفکیک شهرستان^{۲۶}؛

۲. تعیین Min و Max تغییرات (افزایشی و یا کاهشی به طور جداگانه) شاخص‌های مورفولوژیک و عملکردی؛

۳. محاسبه دامنه تغییرات روند (افزایشی و یا کاهشی به طور جداگانه) هر یک از شاخص‌ها (اختلاف Min و Max)؛

۴. انجام امتیازدهی هر یک از شاخص‌های مورفولوژیک و عملکردی به تفکیک شهرستان (واحد فضایی تعیین شده) برای بازه ۸۵-۱۳۷۵ و ۹۵-۱۳۸۵؛

۵. تقسیم دامنه تغییرات بر عدد سه (تعداد دسته‌های کیفی وضعیت شاخص؛ با عنوان آهنگ رشد کندتر، آهنگ رشد متوسط و آهنگ رشد سریع‌تر)؛

۶. تعیین سه بازه ۱+ تا ۳+ برای تغییرات افزایشی و ۱- تا ۳- برای

جدول ۲. داده‌های مورد استفاده.

معیار	شاخص	داده	مقیاس	منبع داده
تغییرات اندازه	تغییرات اندازه جمعیت	اندازه جمعیت	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات اندازه جمعیت شهری	اندازه جمعیت شهری	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات تراکم شبکه آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها	طول شبکه آزادراهی و بزرگراهی مساحت	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات تراکم جمعیت	جمعیت و مساحت	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات نرخ رشد اقتصادی	ارزش افزوده به سال پایه ۱۳۷۵	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات نرخ تبدیل روستا به شهر	تعداد شهرها	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات نور در شب ^{۲۷}	تصاویر ماهواره ای نور در شب	کل محدوده	(Nasa, 1375, 1385, 1395)
تغییرات سازه	تغییرات سطوح ساخته شده ^{۲۸}	مساحت سطوح ساخته شده	شهرستان	(Global Human Settlement, 1995, 2005, 2015)
	تغییرات مهاجری	جریان مهاجرت	شهرستان	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
	تغییرات جذب مسافر	ماتریس O-D مسافر جابجا شده	شهرستان	(سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵)
	تغییرات جذب کالا	ماتریس O-D کالای حمل شده	شهرستان	(سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵)
	تغییرات تعداد قطارهای حومه‌ای	تعداد قطار	شهر	(پورتال حمل و نقل ریلی، ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵)
	حجم ترافیک	میزان تردد	محورهای اصلی بین استان‌های مورد مطالعه	(مرکز مدیریت راههای کشور، ۱۴۰۱)
	تغییرات جاذبه بین نقاط شهری با مرکزیت تهران، کرج و قزوین	اندازه جمعیت فاصله بین نقاط شهری	شهر	(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ۱۳۸۵، ۱۳۷۵)
تغییرات زمان سفر	تغییرات زمان سفر	زمان سفر بین تهران، کرج و قزوین	شهر	(Outscaper, 1375, 1385, 1395)

جدول ۳. روند تغییرات شاخص‌های مورفولوژیک و عملکردی.

شهرستان	تغییرات نرخ تبدیل روستا به شهر ۱۳۷۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۷۵
اسلامشهر	۱/۸۸۵	آهنگ رشد سریعتر (+۳)
تهران	-۲/۲۷۲	آهنگ رشد منفی (-۳)
دماوند	-۰/۹۶۴	آهنگ رشد منفی (-۱)
ری	-۱/۷۳۴	آهنگ رشد منفی (-۲)
ساوجبلاغ	-۰/۰۲۵۱	آهنگ رشد منفی (-۱)
شمیرانات	۰/۴۲۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)
شهریار	-۳/۱۸۲	آهنگ رشد منفی (-۳)
قزوین و تاکستان	-۰/۶۱۰	آهنگ رشد منفی (-۱)
کرج	-۰/۳۸۳	آهنگ رشد منفی (-۱)
ورامین	-۰/۲۶۳	آهنگ رشد منفی (-۱)

بازه ۱۳۸۵-۱۳۷۵ و ۱۳۹۵-۱۳۸۵ در تمامی شهرستان‌ها بجز شهرستان تاکستان که در بازه ۱۳۹۵-۱۳۸۵ کاهش یافته، افزایش یافته است. تغییرات اندازه جمعیت شهری نیز در تمامی شهرستان‌ها در بازه ۸۵-۱۳۷۵ و ۹۵-۱۳۸۵ افزایش یافته است. هم‌چنین روند تغییرات تراکم جمعیت در تمامی شهرستان‌های محدوده در بازه ۸۵-۱۳۷۵ افزایش یافته است. بجز شهرستان تاکستان روند تغییرات تراکم جمعیت در بازه ۹۵-۱۳۸۵ در تمامی شهرستان‌ها افزایش یافته است. نرخ تبدیل روستا

(۱۳۹۹)، البرز (۱۳۹۹) و قزوین (۱۳۹۹) بر ضرورت توجه به یکپارچگی فضایی فزاینده این سه استان تأکید شده است. با توجه به روند شهری شدن روستاهای واقع در این استان‌ها (اسفندیاری و نبی‌ثانی، ۱۳۹۷؛ گلی و عسگری، ۱۳۸۵؛ محمدپور لیما و همکاران، ۱۳۹۱) به نظر می‌رسد آنچه در پی درهم‌تنیدگی فضایی این پهنه در حال روی دادن است، شکل‌گیری یک منطقه کلان‌شهری گسترده است. از این رو کاربست چارچوب پیشنهادی در این منطقه انجام گرفت. ابتدا داده‌های مورد نیاز برای بررسی شاخص‌های چارچوب نظری جمع‌آوری (جدول ۲) و سپس مطابق گام اول از مرحله یک چارچوب پیشنهادی، تحلیل روند انجام شد.

مرحله اول) تشخیص شکل‌گیری منطقه کلان‌شهری گسترده: در ابتدا به دلیل تغییرات در تعداد شهرستان‌ها، به منظور تجزیه و تحلیل روند تغییرات شاخص‌ها، تمامی شهرستان‌های سه استان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ به سال مبنا یعنی سال ۱۳۷۵ برده شده تا امکان مقایسه میسر شود. برای مثال شهرستان کرج در ۱۳۷۵ معادل شهرستان کرج در سال ۱۳۸۵ و شهرستان‌های کرج، فردیس و اشتهارد در سال ۱۳۹۵ است. در ادامه روند تغییرات شاخص‌های مورفولوژیک و عملکردی به تفکیک شهرستان بررسی شد و در جداول (۳-۴) تحت عنوان «تغییرات» به تفکیک هر شاخص آورده شده است (خروجی گام ۱). سپس گام‌های ۲ تا ۵ پژوهش طی شده و نتیجه محاسبات صورت گرفته در جداول (۳-۴) تحت عنوان «مرحله» آورده شده است (گام ۶).

نتایج تحلیلی روند نشان می‌دهد روند تغییرات اندازه‌ی جمعیت در

چارچوبی برای سنجش شکل گیری مناطق کلان شهری گسترده؛ نمونه موردی: منطقه تهران، البرز، قزوین

جدول ۴. روند تغییرات شاخص های مورفولوژیک و عملکردی.

شهرستان	تغییرات اندازه جمعیت ۸۵-۱۳۷۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات اندازه جمعیت ۹۵-۱۳۸۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات اندازه جمعیت شهری ۱۳۷۵-۸۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات اندازه جمعیت شهری ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات تراکم شبکه ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات	
اسلامشهر	۴۶۷۶۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۹۹۷۵۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۳۴۱۷۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۱۲۵۲۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	غیرمنطقی بودن تغییرات	-	۰/۰۰۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)
تهران	۱۱۸۱۳۳۱	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۹۳۰۸۹۱	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۱۱۱۳۲۸۸	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۹۷۳۸۲۳	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	//	-	۰/۳۳۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)
دماوند	۳۷۸۹۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۲۱۷۰۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۷۴۱۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۲۰۵۳۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۱۰۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۲۰۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)
ری	۸۴۵۵۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۱۹۸۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۷۱۷۱۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۶۳۹۴۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	//	-	۰/۰۲۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)
ساوجبلاغ	۱۲۰۶۵۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۸۴۵۰۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۷۱۲۵۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۲۳۲۲۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	//	-	۰/۰۶۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)
شمیرانات	۷۹۱۳	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۸۹۶۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۱۴۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۶۰۱۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۰۲۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۰۸۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)
شهریار	۸۰۷۳۰۳	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۶۰۴۰۳۳	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۹۹۵۸۱۸	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۶۲۵۹۴۰	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۰/۱۸۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۳۹۷	آهنگ رشد متوسط (+۲)
قزوین	۱۳۷۳۴۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۳۱۵۰۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۷۹۱۰۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۶۷۵۳۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۷۳۵	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۱/۰۹۷	آهنگ رشد سریعتر (+۲)
کرج	۵۷۱۱۰۳	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۵۵۰۹۰۰	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۶۸۶۴۳۵	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۵۴۷۰۵۲	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۰/۰۶۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۳۲۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)
ورامین	۲۲۰۸۹۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۲۰۴۹۲۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۳۲۶۷۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۳۱۴۷۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	//	-	۰/۲۸۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)
تاکستان	۳۷۵۹۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۹۴۱	آهنگ رشد منفی (-۱)	عدم وجود داده	-	۶۶۳۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۲۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰/۳۶۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)
	تغییرات تراکم جمعیت ۸۵-۱۳۷۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات تراکم جمعیت ۹۵-۱۳۸۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات سطح ساخته شده ۱۳۷۵-۸۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات سطح ساخته شده ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات جذب سفر ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات جذب سفر ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵
اسلامشهر	۲۵۲/۷۶۷۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۳۹/۲۲۱۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۵/۱۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۸/۷۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۲۳	آهنگ رشد منفی (-۱)	-۷۴	آهنگ رشد منفی (-۱)
تهران	۶۳۸۵/۵۷۳	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۵۰۳۱/۸۴۳	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۴۴/۷۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۹/۹۱	آهنگ رشد متوسط (+۲)	-۲۳۰	آهنگ رشد منفی (-۲)	-۱۴۸۵	آهنگ رشد منفی (-۲)
دماوند	۲۰۴/۸۵۹۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۱۷/۳۰۲۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۲/۰۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۸۵/۲۵	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۲۲	آهنگ رشد منفی (-۱)
ری	۴۵۷/۰۲۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۲۸۱/۰۲۱۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۸/۷۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴۵/۹۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۵۲	آهنگ رشد منفی (-۱)
ساوجبلاغ	۶۵۲/۱۳۵۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴۵۶/۸۰۵۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۷/۶۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۰۹/۰۵	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۲۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۱۱۷	آهنگ رشد منفی (-۱)
شمیرانات	۴۲/۷۷۲۹۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴۸/۴۷۵۶۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴/۹۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۸/۵۳	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۰	بدون تغییر	-۶	آهنگ رشد منفی (-۱)
شهریار	۴۳۶۳/۸	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۳۲۶۵/۰۴۳	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۵۲/۴۹	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۶۷/۰۷	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۲۳۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۲۲۹	آهنگ رشد منفی (-۱)
قزوین	۷۴۲/۴۲۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۷۱۰/۸۲۱۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۳/۱۰	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۱۴۳/۰۶	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۱۸۳۵	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	-۳۲۳	آهنگ رشد منفی (-۱)
کرج	۳۰۸۷/۰۴۳	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۲۹۷۷/۸۲۸	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۳۲/۲۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴۸/۴۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۱۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۵۸۰	آهنگ رشد منفی (-۲)
ورامین	۱۱۹۴/۰۲۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۱۰۷/۶۹۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۴۱/۵۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۹۹/۱۲	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۳۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۱۲۴	آهنگ رشد منفی (-۱)
تاکستان	۲۰۳/۲۱۰۸	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۵/۰۸۶۴۹	آهنگ رشد منفی (-۱)	۱۰/۳۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۶/۱۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-	-	-۱۰۱	آهنگ رشد منفی (-۱)
	تغییرات جذب کالا ۸۵-۱۳۷۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات جذب کالا ۹۵-۱۳۸۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات تعداد خط قطار حومه ای ۱۳۷۵-۸۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات تعداد خط قطار حومه ای ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات مهاجرپذیری و ۹۰-۱۳۸۵ و ۱۳۹۰-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات نرخ رشد اقتصادی ۱۳۷۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۷۵
اسلامشهر	۹۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۳۵	آهنگ رشد کندتر (+۱)	ندارد	-	۱۱ دارد	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	-۵۸۷۵	آهنگ رشد منفی (-۱)	-۱۳/۴۹	آهنگ رشد منفی (-۲)
تهران	۱۸۱۹	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	۱۸۴۶	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	دارد	-	۱۱ دارد	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	-۲۴۲۷۹	آهنگ رشد منفی (-۱)	-۱۵/۸۳	آهنگ رشد منفی (-۲)
دماوند	۳۷	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۶	آهنگ رشد کندتر (+۱)	ندارد	-	۱ دارد	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۱۴۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۲۰/۱۵	آهنگ رشد منفی (-۲)
ری	۸۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۸۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	دارد	-	۷ دارد	آهنگ رشد متوسط (+۲)	-۴۵۰۱	آهنگ رشد منفی (-۱)	-۲۰/۳۴	آهنگ رشد منفی (-۲)
ساوجبلاغ	۱۰۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۳۶۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	ندارد	-	۶ دارد	آهنگ رشد متوسط (+۲)	۹۱۱	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۲۲/۶۶	آهنگ رشد منفی (-۲)
شمیرانات	۹	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۱۲	آهنگ رشد کندتر (+۱)	ندارد	-	ندارد	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۵۴۶۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	-۱۶/۶۵	آهنگ رشد منفی (-۲)
شهریار	۵۶۰	آهنگ رشد کندتر (+۱)	۶۵۴	آهنگ رشد کندتر (+۱)	ندارد	-	۱۱ دارد	آهنگ رشد سریعتر (+۲)	-۶۷۸۴۱	آهنگ رشد منفی (-۲)	-۳۰/۹۸	آهنگ رشد منفی (-۲)

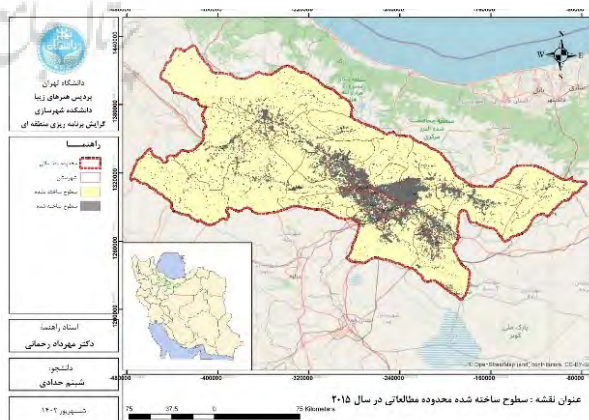
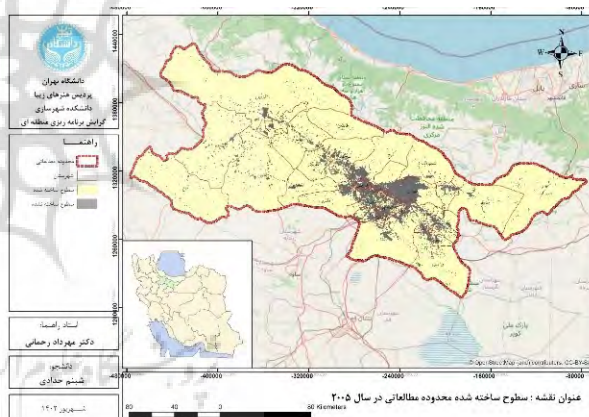
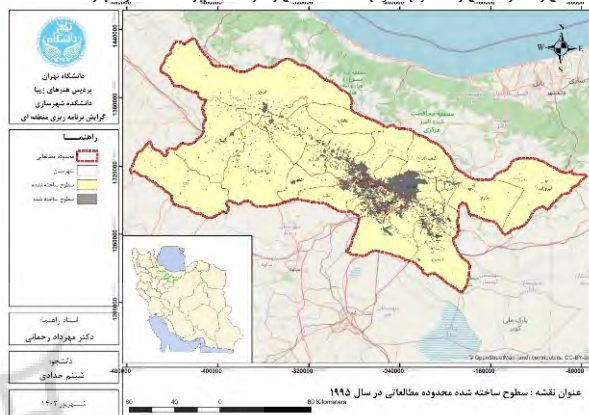
شهرستان	تغییرات اندازه جمعیت ۸۵-۱۳۷۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات اندازه جمعیت ۹۵-۱۳۸۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات اندازه جمعیت شهری ۱۳۷۵-۸۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات اندازه جمعیت شهری ۱۳۸۵-۹۵	مرحله ۹۵-۱۳۸۵	تغییرات تراکم شبکه ۸۵-۱۳۷۵	مرحله ۸۵-۱۳۷۵	تغییرات تراکم شبکه ۹۵-۱۳۸۵
قزوین	۱۴۳۴	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۴۷	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	ندارد	-	۳ دارد	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	۱۸۵۵۸	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۲/۳۶
کرج	۴۹۶	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	۱۹۶۴	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	دارد	-	۶ دارد	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۱۳۴۵۴	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۲۰/۸۳
ورامین	۲۱۳	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	۲۵۶	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	ندارد	-	۷ دارد	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۱۸۷۳۷	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۱۹/۳۸
تاکستان	-	-	-۳۱	آهنگ رشد کنتدر (+۱)	ندارد	-	۱ دارد	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۴۸۰	آهنگ رشد کنتدر (+۳)	۵/۵۹

شده نیز در تمامی شهرستان‌های محدوده مطالعاتی افزایشی بوده است (نقشه ۲).

روند تغییرات تراکم شبکه آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها در بازه ۱۳۸۵-۱۳۷۵ در کلیه شهرستان‌ها افزایشی بوده و در بازه ۱۳۹۵-۱۳۸۵ تراکم شبکه آزادراهی و بزرگراهی در تمامی شهرستان‌ها افزایشی بوده است. به لحاظ اقتصادی، نرخ رشد اقتصادی در تمامی شهرستان‌ها در هر دو بازه منفی بوده است. مهاجریپذیری شهرستان‌های شهریار، اسلامشهر، تهران، ری و ورامین در بازه ۹۰-۱۳۸۵ و ۹۵-۱۳۸۵ کاهش یافته و در مقابل مهاجریپذیری شهرستان‌های قزوین، کرج، شمیرانات، دماوند، ساوجبلاغ و تاکستان افزایش یافته است. در بازه ۸۵-۱۳۷۵ جذب مسافر شهرستان‌های قزوین، شهریار، کرج، ورامین، ساوجبلاغ، ری و دماوند افزایشی بوده و در شهرستان‌های اسلامشهر و تهران کاهش یافته است. در بازه ۸۵-۱۳۷۵ روند جذب کالا در تمامی شهرستان‌ها افزایشی بوده است. در بازه ۹۵-۱۳۸۵ نیز روند جذب کالا در تمامی شهرستان‌ها بجز شهرستان تاکستان افزایشی بوده است. قطار حومه‌ای تهران - قزوین در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ وجود نداشته است. در سال ۱۳۹۴ دارای تنها یک خط و در سال ۱۳۹۶ دارای ۲ خط و در سال ۱۳۹۷ و تابستان ۱۴۰۲ دارای سه خط می‌باشد. تغییرات تعداد قطار حومه‌ای در تمامی شهرستان‌ها بجز شهرستان شمیرانات که قطار حومه‌ای ندارد، افزایشی بوده است. میانگین زمان سفر از قزوین به تهران و بالعکس، تهران به کرج و بالعکس و کرج به قزوین و بالعکس در اوج ترافیک صبح افزایش یافته است. در اوج ترافیک عصر نیز زمان سفر از تهران به قزوین، تهران به کرج و کرج به قزوین افزایش داشته است و از قزوین به تهران، کرج به تهران و قزوین به کرج کاهش یافته است. براساس داده‌های ترددشماری سال ۱۴۰۱ سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای می‌توان گفت، در ساعت اوج صبح: تردد از محور قزوین به کرج بیشتر از کرج به قزوین، تردد از محور کرج به تهران بیشتر از تهران به کرج و در ساعت اوج عصر: تردد از محور کرج به قزوین بیشتر از قزوین به کرج، تردد از محور تهران به کرج بیشتر از کرج به تهران است. هم‌چنین رتبه بندی محورهای پرتردد استان‌های تهران، البرز و قزوین نشان دهنده پرترد بودن محور تهران - قزوین است. روند تغییرات تصاویر ماهواره ای نور در شب نیز نشان دهنده افزایش تشعشعات در محور تهران - قزوین است (شکل ۵).

روند تغییرات جاذبه از مبدا شهرهای اصلی منطقه شهری گسترده یعنی شهرهای تهران، کرج و قزوین به مقصد تمامی نقاط شهری منطقه شهری گسترده حاکی از روند افزایشی جاذبه بین شهر تهران و شهرهای کرج و قزوین از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ است. در سال ۱۳۹۵ بیشترین جاذبه از مبدا تهران به شهرهای جنوبی و غرب و جنوب غربی تهران تا کرج است. جاذبه بین شهر کرج و شهرهای تهران و قزوین نیز در سال‌های ۱۳۷۵ تا

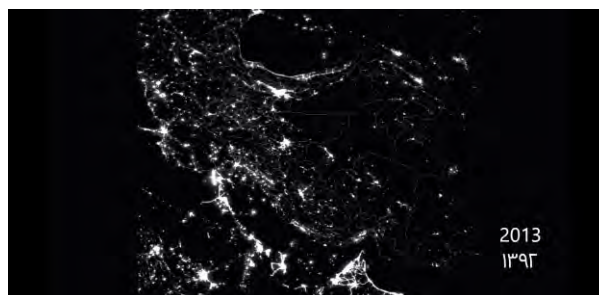
به شهر در شهرستان‌های، اسلامشهر و شمیرانات در بازه ۱۳۹۵-



نقشه ۲. سطوح ساخته‌شده محدوده مطالعاتی در سال‌های ۲۰۰۵، ۱۹۹۵ و ۲۰۱۵.

۱۳۸۵ نسبت به دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ افزایش یافته در حالی که در سایر شهرستان‌ها این نرخ کاهش داشته است. روند تغییرات سطوح ساخته

چار چوبی برای سنجش شکل گیری مناطق کلان شهری گسترده؛ نمونه موردی: منطقه تهران، البرز، قزوین



تصویر ۵. نور در شب ایران در سال های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵ و ۲۰۲۲.

جدول ۵. جمع بندی شاخص های در جهت شکل گیری و عدم شکل گیری منطقه کلان شهری گسترده تهران، البرز و قزوین.

عدم شکل گیری	شکل گیری
• روند کاهشی سهم شهرستان قزوین و تاکستان از کل جمعیت محدوده مطالعاتی • روند کاهشی نرخ تبدیل روستا به شهر در شهرستان قزوین • تغییرات اندک روند تغییرات تراکم جمعیت در شهرستان قزوین در مقایسه با تهران و کرج • روند کاهشی جذب مسافر در تمامی شهرستان ها • روند کاهشی نرخ رشد اقتصادی در تمامی شهرستان ها	• روند افزایشی اندازه جمعیت در تمامی شهرستان بجز تاکستان • روند افزایشی اندازه جمعیت شهری در تمامی شهرستان ها • روند افزایشی تراکم جمعیت در تمامی شهرستان ها بجز تاکستان • روند افزایشی سطوح ساخته شده در تمامی شهرستان ها • روند افزایشی سهم شهرستان قزوین از کل سطوح ساخته شده محدوده مطالعاتی • روند افزایشی سهم شهرستان قزوین از کل آزادراه ها و بزرگراه های محدوده مطالعاتی • روند افزایشی مهاجرت پذیری شهرستان های کرج، ساوجبلاغ، شمیرانات، دماوند، تاکستان و قزوین در مقابل کاهش مهاجرت پذیری شهرستان های تهران، اسلامشهر، ری، ورامین و شهریار • روند افزایشی جذب کالا در تمامی شهرستان ها بجز تاکستان • روند افزایشی تعداد خطوط قطار حومه ای محور تهران - قزوین • روند افزایشی زمان سفر در پیک صبح از تهران به کرج و بالعکس، تهران به قزوین و بالعکس، کرج به قزوین و بالعکس و هم چنین در پیک عصر از تهران به کرج، تهران به قزوین و کرج به قزوین • افزایش تشعشعات تصاویر ماهواره ای دید در شب • محور تهران - کرج و قزوین بعنوان پرترددترین محور در هر سه استان • روند افزایشی جاذبه بین شهرهای تهران، کرج و قزوین

شاخص ها وزن دهی شده اند. در ادامه نیز وزن نهایی هر یک از شاخص ها در جدول (۶) به دست آمده تا امکان نتیجه گیری نهایی در مورد شکل گیری و یا عدم شکل گیری منطقه شهری گسترده میسر شود (گام های ۸-۹)²۹.

براساس حاصل جمع امتیاز وزن دار شاخص های مورد بررسی، مجموع امتیاز استاندارد شده شاخص های موید شکل گیری منطقه شهری گسترده ۰/۷۴۸ و مجموع امتیاز استاندارد شده شاخص های غیرموید شکل گیری منطقه شهری گسترده ۰/۲۵۲ است (گام ۱۰). بنابراین می توان گفت به نظر می رسد منطقه شهری گسترده در حال

روندی افزایشی داشته است. در سال ۱۳۹۵ بیشترین جاذبه از مبدا کرج به شهر تهران است. جاذبه بین شهر قزوین و شهرهای تهران و کرج نیز در سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ افزایشی بوده است. در سال ۱۳۹۵ بیشترین جاذبه از مبدا شهر قزوین به شهرهای تهران و کرج و شهرهای محمدیه، الوند و البرز است. در نهایت براساس جدول (۵)، باتوجه به شاخص های بررسی شده می توان گفت که اکثریت شاخص های مورد مطالعه در راستای شکل گیری منطقه کلان شهری گسترده قابل تفسیرند و تعداد کمی نیز در جهت عدم شکل گیری آن (گام ۷). در ادامه بر مبنای تعداد ارجاعات به هر شاخص در مبنای نظری،

جدول ۶. وزن شاخص های شناسایی منطقه کلان شهری گسترده.

تغییرات تعداد قطار حومه ای	تغییرات جذب کالا	تغییرات جذب مسافر	تغییرات مهاجرت پذیری	تغییرات نرخ رشد اقتصادی	تغییرات آزادراهی و بزرگراهی	تغییرات سطوح ساخته شده	تغییرات تبدیل روستا به شهر	تغییرات تراکم جمعیت	تغییرات اندازه جمعیت
۰/۰۶۵۶	۰/۰۶۵۶	۰/۰۶۵۶	۰/۰۶۵۶	۰/۱۶۸۴	۰/۰۸۷۹	۰/۲۲۵۴	۰/۰۱۸	۰/۰۳۵	۰/۰۶۹۹

شکل گیری است.

مرحله دوم) تعیین مرحله تکاملی منطقه کلان شهری گسترده: حال برای تشخیص اینکه منطقه شهری گسترده در چه مرحله ای قرار دارد، یکبار با در نظر گرفتن تمامی شهرستان های سه استان تهران، البرز و قزوین و یکبار دیگر صرفاً شهرستان های محور تهران- قزوین (تهران، اسلامشهر، شهریار، کرج، ساوجبلاغ و قزوین) مورد بررسی قرار گرفته اند (گام های ۱-۲).

جدول ۷. مرحله تکوین منطقه کلان شهری گسترده تهران، البرز و قزوین.

۱۳۸۵-۹۵	۱۳۷۵-۸۵	
۰/۷۴ (نوزادی)	۰/۶۶ (نوزادی)	شهرستان های محور تهران- قزوین
۰/۵۵ (نوزادی)	۰/۵۴ (نوزادی)	کل شهرستان ها

بر مبنای میانگین جمع جبری امتیاز شاخص ها به تفکیک شهرستان های محدوده (بجز تاکستان)، کل شهرستان های منطقه شهری گسترده در هر دو بازه ۸۵-۱۳۷۵ و ۹۵-۱۳۸۵ در بازه ۰ تا ۱+ و در نتیجه مرحله نوزادی قرار دارند. این عدد برای شهرستان های محور تهران- قزوین (تهران، اسلامشهر، شهریار، کرج، ساوجبلاغ و قزوین) نیز نشان دهنده همین نتیجه است. بنابراین می توان گفت به نظر می رسد پهنه شامل استان های تهران، البرز، قزوین در بازه ۹۵-۱۳۷۵ به یک منطقه شهری گسترده تبدیل شده که در مرحله نوزادی است.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر بر نتایج برخی از تحقیقات پیشین منطبق است در حالی که با نتایج برخی دیگر از پژوهش ها نیز دارای اختلاف است. نتیجه پژوهش حاضر در راستای نتیجه پژوهش هایی است که به ترتیب در آن ها به احتمال شکل گیری طولانی ترین سکونت خطی و زنجیره ای کشور در غرب متروپلیتن تهران، احتمال افزایش تعاملات عملکردی استان قزوین با تهران، میزان شنآوری بالای جمعیت شاغل شهری شهرهای واقع در محدوده ای این سه استان، منطقه شهری تهران، البرز و قزوین به عنوان منطقه شهری در حال شکل گیری با الگوی زنجیره ای در سطح کشور، کشیدگی قلمرو منطقه شهری قزوین به سمت

تهران- تاکید شده است. از طرفی نتیجه این پژوهش با پژوهشی دارای اختلاف است که در آن ها در محدوده منطقه شهری عملکردی تهران ردپایی از استان قزوین دیده نمی شود و استان مازندران در تعاملات عملکردی سهم بیشتری از استان قزوین داشته است.

نتایج پژوهش حاضر حاکی از شکل گیری منطقه کلان شهری گسترده تهران، البرز، قزوین و قرار داشتن آن در مرحله نوزادی است. هماهنگی این نتیجه با عمده پژوهش های پیشین حاکی از اثربخشی چارچوب پیشنهادی است که می توان از آن در سنجش سایر مناطق نیز مورد استفاده قرار داد. کاربست چارچوب پیشنهادی در منطقه تهران، البرز، قزوین علاوه بر سنجش شکل گیری و تعیین مرحله تکاملی آن، نتایج دیگری را نیز آشکار کرد. به طور مثال مشخص شد تمرکز منطقه شهری گسترده، کماکان در استان تهران و البرز است؛ اما تحلیل روندها حرکت منطقه شهری گسترده به سمت قزوین را تأیید می کنند. پژوهش حاضر به چرایی شکل گیری مناطق کلان شهری گسترده نمی پردازد که می تواند موضوعی برای پژوهشات آتی باشد، اما به نظر می رسد تقارن دو عامل: «تمرکز بالای اقتصادی و سیاسی» و «ساختار اقتصادی در حال تحول از کشاورزی به صنعتی» عامل اصلی بروز چنین پدیده ای است زیرا در چنین وضعیتی احتمال تبدیل روستاها به شهرها از یک طرف، و گسترش محدوده کالبدی ساخته شده از طرف دیگر بسیار بالاست. این نتیجه که در تهران قابل مشاهده است با نتیجه پژوهشی هماهنگ است. این پژوهش هم چنین به تبعات یا پیامدهای شکل گیری مناطق کلان شهری گسترده نپرداخته اما به نظر می رسد که چنین موضوعی ضرورت بالایی از منظر پژوهشاتی دارد. سال هاست در نظام برنامه ریزی کشور بر ضرورت تمرکززدایی سیاسی و اقتصادی از تهران تاکید می شود. با این حال اقدامات توسعه ای در سال های گذشته در راستای تقویت چنین تمرکزی است. احداث خط مترو بین تهران تا قزوین از اقداماتی است که اخیراً در این راستا در حال انجام است. در نهایت باید گفت پدیده منطقه کلان شهری گسترده مفهوم پیچیده است که قابلیت های آن در هاله ای از ابهام قرار دارد. با این حال پیشنهاد می گردد با بررسی بقیه مناطق کلان شهری کشور، کارایی چارچوب پیشنهادی پژوهش حاضر مورد

25. Peri- Urban Area.

۲۶. فرض شد چنانچه تغییرات هر یک از شاخص ها مثبت باشد به معنی حرکت در جهت شکل گیری است و اگر منفی باشد به معنی حرکت در جهت عدم شکل گیری است.

۲۷. این داده ها سطح فعالیت های انسانی و توسعه اقتصادی را منعکس میکند. در حال حاضر سه دسته داده های نور در شب به طور گسترده استفاده میشود: ۱. ماهواره *DMSP_OLS* که داده های سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۳ را ارائه میدهد، ۲. *NPP_VIRS* که داده هایی از سال ۲۰۱۲ تاکنون ارائه میکند و ۳. ماهواره سنجش از راه دور نور در شب چین *Luoja_1* که داده ها را از سال ۲۰۱۸ تاکنون ارائه میکند (Zhao et al., 2021). هم چنین سایت ناسا این تصاویر را به صورت روزانه و ساعتی در نسخه به روز خود منتشر می کند.

۲۸. برای تهیه نقشه های تغییرات نواحی ساخته شده از داده های *GHS-BUILT-S* برای سال های ۱۹۹۵، ۲۰۰۵ و ۲۰۱۵ استفاده شده است. تصاویر با رزولوشن ۱۰۰ متر و سیستم مختصات *Mollweide* برای سالهای بالادانلود شده و سپس در نرم افزار *GIS* از طریق تبدیل لایه های رستری به پلی گان، تغییرات طبقات ساخته شده به دست آمده است.

بررسی قرار گیرد.

پی نوشت ها

1. Megalopolis.
2. Patrick Geddes.
3. Lewis Mumford.
4. Jean Gottmann.
5. Boston – New York – Philadelphia – Washington.
6. Terry McGee.
7. Extended Metropolitan Region.
8. Elsevier.
9. Scopus.
10. Urban Agglomeration.
11. Megacity.
12. Rustiadi et al.
13. Mega – Urban Region.
14. Desakota.
15. Tolosa.
16. Rio/Saˆo Paulo.
17. Lizhu et al.
18. Metropolitan.
19. Jones.
20. Huang et al.
21. Beijing-Tianjin-Hebei.
22. Large Urban Agglomeration.
23. Satellite cities.
24. Metropolitan Area.

چارچوبی برای سنجش شکل‌گیری مناطق کلان‌شهری گسترده؛ نمونه‌موردی: منطقه تهران، البرز، قزوین

- ۱۳۹-۱۵۹. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-4192-fa.html>. محمدپورلیما، نغمه؛ نوری کرمانی، علی و علیزاد میناآباد، فرشید (۱۳۹۱). بررسی عوامل اقتصادی و کالبدی در ایجاد تعارضات حاصل از الحاق روستا به شهر (نمونه موردی شهر اسلامشهر). *جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۱ (۴)، ۶۰-۷۸. https://journals.iau.ir/article_550581.html
- مرکز آمار ایران (۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *حساب‌های منطقه‌ای*. مرکز آمار ایران. <https://old.sci.org.ir/statistical-information>
- مرکز آمار ایران (۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *سالنامه آماری استان تهران*. مرکز آمار ایران. <https://old.sci.org.ir/salnameh-amari>
- مرکز آمار ایران (۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *سرشماری نفوس و مسکن*. مرکز آمار ایران. <https://old.sci.org.ir/statistical-information>
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *سالنامه آماری استان قزوین*. مرکز آمار ایران. <https://old.sci.org.ir/salnameh-amari>
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). *سالنامه آماری استان البرز*. مرکز آمار ایران. old.sci.org.ir/salnameh-amari
- مرکز مدیریت راه‌های کشور (۱۴۰۱). *داده‌های تردد شمار*. مرکز مدیریت راه‌های کشور. <https://141.ir/trafficcounterfiles>
- منصوریان، حسین، رجائی، سیدعباس؛ عاشوری، حسن و حاتمی، احمد (۱۳۹۷). گذار از بازار کار شهری به بازار کار منطقه‌ای در ایران (تحلیلی بر داده‌های جمعیت‌شناور). *برنامه‌ریزی فضایی*، ۱ (۱۸)، ۵۱-۷۰. <https://doi.org/10.22108/sppl.2018.108542.1146>
- موسوی، میرنجف و فتحی فرزانه، امیر (۱۳۹۴). *ماهیت فضایی سرزمین‌های شهرمحور در برنامه‌ریزی منطقه‌ای چهار پدیده فضایی با نگاهی بر کلان‌شهر تهران*. *فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۶ (۲۳)، ۷۵-۸۸. https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_2056.html

Dewar, M., & Epstein, D. (2007). Planning for "megaregions" in the United States. *Journal of Planning Literature*, 22(2), 108-124. <https://doi.org/10.1177/0885412207306615>

Dorodjatoen, A. M. H. (2009). The emergence of Jakarta-Bandung mega-urban region and its future challenges. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 20(1), 15-33. <https://catalog.ihns.org/citations/27773>

Firman, T. (2012). *Change and continuity in the development of Jakarta Metropolitan Area (Jabodetabek): Towards a post-suburbanisation*. Annual meeting program Population Association of America, San Fransisco. <https://paa2012.populationassociation.org/abstracts/120118>

Firman, T., & Dharmapatni, I. A. I. (1995). The emergence of extended metropolitan regions in Indonesia: Jabotabek and Bandung Metropolitan Area. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 7(2), 167-188. <https://doi.org/10.1111/j.1467-940X.1995.tb00069.x>

Global Human Settlement. (1995, 2005, 2015). *GHS-BUILT-S R2023A - GHS built-up surface grid*, Global Human Settlement. <https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/download.php?ds=bu>

Ginsburg, N. S., Koppel, B., & McGee, T. G. (1991). *The extended metropolis: Settlement transition in Asia*. University of Hawaii Press. <https://www.amazon.co.jp/-/en/Norton-Sydney-Ginsburg/dp/0824812972>

Huang, X., Li, G., & Liu, J. (2020). The Impact of Spatial Structure on Economic Efficiency of Beijing-Tianjin-Hebei

۲۹. از آنجایی که تغییرات زمان سفر، نور در شب و جاذبه بین نقاط شهری به تفکیک شهرستان در بازه موردنظر موجود نبود، این شاخص‌ها بر اساس شهرستان‌ها تخمین زده شده است.

فهرست منابع

- اسدی، ایرج و زبردست، اسفندیار (۱۳۸۹). گونه‌شناسی مناطق شهر-بنیاد در مطالعات شهری و منطقه‌ای: با نظری بر واکاوی مفهوم مجموعه شهری در ایران. *نشریه هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی*، ۲ (۴۳)، ۱۷-۳۰. https://jfaup.ut.ac.ir/article_23060.html
- اسفندیاری، ساسان و نبی‌ثیان، صدیقه (۱۳۹۷). بررسی تأثیر فقر بر مهاجرت از روستا به شهر در ایرا. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۶ (۱)، ۲۷-۱. <https://doi.org/10.30490/aead.2018.65197>
- پوراحمد، احمد و فلاحیان، ناهید (۱۳۸۴). بررسی روند شکل‌گیری محورهای صنعتی پیرامون شهر تهران با تأکید بر محور کرج-قزوین. *پژوهش‌های جغرافیا*، ۳۷ (۵۳)، ۱۷۳-۱۹۲. <https://sid.ir/paper/424591/fa>
- پورتال حمل‌ونقل ریلی (۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *برنامه حرکت قطارهای حومه‌ای راه آهن تهران*. پورتال حمل‌ونقل ریلی.
- حسینی، سید احمد؛ ابراهیم‌زاده، عیسی؛ رفیعیان، مجتبی؛ مدیری، مهدی و احدنژاد رشتی، محسن (۱۳۹۴). نظارت بر پویایی شهرنشینی در ایران معاصر با استفاده از تصاویر چندزمانه *DMS/OLS*. *فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»*، ۲۴ (۹۶)، ۲۱-۳۷. <https://doi.org/10.22131/sc-pehr.2016.18941>
- خیرالدین، رضا و خزانیان، امید (۱۳۹۴). تأثیر فناوری‌های نوین ارتباطات مجازی در تحولات ساختار فضایی و همپوندی پهنه‌های کلان‌شهری (مطالعه حوزه‌های شهری سه گانه توکیو، اوزاکا و ناگويا در ژاپن). *نقش جهان-مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی*، ۵ (۲)، ۵-۱۸. <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-10287-fa.html>
- داداش‌پور، هاشم و علی دادی، مهدی (۱۳۹۵). تحلیل ریخت‌شناسانه ساختار فضایی توزیع جمعیت در منطقه کلان‌شهری تهران. *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۵۰ (۱)، ۱۲۵-۱۰۹. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2016.59086>
- دانشگاه تهران (۱۳۹۹). *برنامه آمایش استان تهران*. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان تهران. <https://www.shahrnegar.com/product/spatial-plan-tehran-province>
- دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۹۹). *برنامه آمایش استان قزوین*. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان قزوین. <https://ghazvin.mporg.ir/Portal/View/Page.aspx?PageId=98b64514-61f8-4899-b2ba-ba0ea02803af>
- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۵). *سالنامه آماری*. سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای. <https://rmto.ir/>
- شرکت مهندسی مشاور شرق آینده (۱۳۹۹). *برنامه آمایش استان البرز*. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان البرز. <https://alborz.mporg.ir/Portal/View/Page.aspx?PageId=e39c007c-0db7-4061-82ac-cc1ca825680a&t=0>
- شریف زادگان، محمدحسین و فتحی فرزانه، امیر (۱۳۹۵). تعیین محدوده فضایی شهر-منطقه برای کلان‌شهر تهران و نواحی پیرامونش. *آمایش سرزمین*، ۱۸ (۱)، ۳۵-۵۵. <https://doi.org/10.22059/jtcp.2016.59144>
- عباسی ورکی، الهام؛ توکلی نیا، جمیله؛ سجادی، ژیل و صرافی، مظفر (۱۳۹۹). تحلیل ساختاری-کارکردی سازمان فضایی منطقه شهری قزوین. *آمایش محیط*، ۱۶ (۶۰)، ۱-۲۲. https://journals.iau.ir/article_702539.html
- گلی، علی و عسگری، علی (۱۳۸۵). کاربرد منطق فازی در تبدیل روستا به شهر، نمونه موردی: استان تهران. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا و ژئوماتیک*، ۱۰ (۲)،

Megalopolis in China. *Complexity*, 2020(1), 18. <https://doi.org/10.1155/2020/6038270>

Institute for Transportation and Development Policy. (2017). *TOD Standard*. New York: ITDP. <https://itdp.org/publication/tod-standard/>

Jones, G. W. (2001). *Studying extended metropolitan regions in South-East Asia*. In XXIV General Conference of the IUSSP. Salvador Brazil. <https://datacatalog.ihsn.org/citations/28057>

Lizhu, D., Yanting, Z., Fung-Shuen, S. V., & Guicai, L. (2015). A new pattern of extended metropolitan regions in China: case study of the Changzhutan region. *International Development Planning Review*, 37(4), 399-422. <https://doi.org/10.3828/idpr.2015.24>

Li, Y., & Phelps, N. (2018). Megalopolis unbound: Knowledge collaboration and functional polycentricity within and beyond the Yangtze River Delta Region in China, 2014. *Urban Studies*, 55(2), 443-460. <https://doi.org/10.1177/0042098016656971>

McGee, T. G., & Greenberg, C. (1992). The emergence of extended metropolitan regions in ASEAN: towards the year 2000. *ASEAN Economic Bulletin*, 9(1), 22-44. <https://doi.org/10.1355/ae9-1b>

Nasa. (1375, 1385, 1395, 2022, 1402). *Earth at night*. Nasa. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/NightLights>

National Road Management Center. (1401). *Traffic Counter Data*. National Road Management Center. <https://141.ir/trafficcounterfiles>

Octifanny, Y., & Hudalah, D. (2017). *Urban agglomeration and extension in northern coast of West Java: a transformation into mega region*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/79/1/012011>

Outscraper. (1375, 1385, 1395). *Google Maps Traffic Extractor*. Outscraper. <https://outscraper.com/google-maps-traffic-extractor/>

Pitzl, G. (2004). *Encyclopedia of Human Geography*. Greenwood Publication. <https://www.amazon.com/Encyclopedia-Human-Geography-Jerry-Pitzl/dp/0313320101>

Qiao, W., Yan, X., & Shao, C. (2014). Evolution and development mechanism of world's megalopolises. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 138, 22-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.177>

Rodrigue, J. P. (2024). *The geography of transport systems*. Routledge. <https://www.routledge.com/The-Geography-of-Transport-Systems/Rodrigue/p/book/9781032380407>

Rustiadi, E., Pravitasari, A. E., Setiawan, Y., Mulya, S. P., Pribadi, D. O., & Tsutsumida, N. (2021). Impact of continuous Jakarta megacity urban expansion on the formation of the Jakarta-Bandung conurbation over the rice farm regions. *Cities*, 111(3), 19. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103000>

Sit, V. F. (1996). Mega-city, extended metropolitan region, desakota, and exo-urbanization: An introduction. *Asian Geographer*, 15(1-2), 1-14. <https://doi.org/10.1080/10225706.1996.9684009>

Sorensen, A. (2009). Megalopolitan development and the transformation of rural Japan: sustainability implications of extended metropolitan regions in Asia. *Human Settlement Development*, 1, 186-206. https://www.researchgate.net/publication/269037820_Megalopolitan_Development_and_the_Transformation_of_Rural_Japan_Sustainability_Implications_of_Extended_Metropolitan_Regions_in_Asia

Tolosa, H. (2003). The Rio/São Paulo extended metropolitan region: a quest for global integration. *The Annals of Regional Science*, 37(3), 479-500. <http://dx.doi.org/10.1007/s00168-003-0166-5>

University of Pennsylvania school of design (2005). *Reinventing Megalopolis: The Northeast Megaregion*. Amazon. <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/rpa-org/pdfs/Reinventing-Megalopolis-The-Northeast-Megaregion.pdf>

World Bank., & Global Facility for Disaster Reduction and Recover. (2021). *Ready 2 Response*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099836402122412500/pdf/IDU1296966181302414785188c41e3492095ce66.pdf>

Zhao, F., Song, L., Peng, Z., Yang, J., Luan, G., Chu, C., & Xie, Z. (2021). Night-time light remote sensing mapping: Construction and analysis of ethnic minority development index. *Remote Sensing*, 13(11), 26. <https://doi.org/10.3390/rs13112129>