نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۲، شماره ۶۶، زمستان ۱۳۹۷، صفحات ۱۱۵-۹۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۱۱ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۰۹/۱۴

اندازه‌گیری اقتصادی مقدار بهینه شهر مبتنی بر حضور دولت
مطالعه موردی : کلان‌شهرهای ایران

حسین پناهی[۱]

پرویز محمدزاده[۲]

یداله دیوسالار[۳]

چکیده:

هدف این مطالعه اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران مبتنی بر حضور دولت به عنوان ارائه دهنده کالا و خدمات عمومی است. بدین منظور در این تحقیق با استفاده از روش تابع مازاد کل که از تفاوت بین درآمد کل قابل تصرف و تمام هزینه‌های کار و زندگی یک خانوار در نواحی شهرهای بزرگ تعریف می‌شود، اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران برآورد شده است. نتایج اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران نشان می‌دهد که جمعیت این شهرها، سال‌هاست از سطح بهینه خود عبور کرده است. همچنین، نسبت مازاد جمعیت در کلان شهرهای ایران نشان داده شده ان است که شهر تهران در میان کلان‌شهرهای ایران، دارای بیشترین مازاد جمعیت (۶۳٪) است. این نسبت برای سایر کلان‌شهرها کمتر از شهر تهران است؛ نسبت مازاد شهر تهران در میان کلان‌شهرهای ایران، بیشترین و برابر با ۶۳٪ است. این نسبت برای سایر کلان‌شهرها کمتر از شهر تهران است؛ به طوری که به ترتیب برای مشهد ۵۱٪، کرج ۴۰٪، اصفهان ۴۰٪، شیراز ۴۲٪، تبریز ۳۸٪، قم ۴۱٪،

۱ -دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) Email:panahi@tabrizu.ac.ir

۲ـ دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز

۳ - دانشجوی دکتری اقتصاد شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تبریز

www.SID.ir

اهواز ۳۹٪، کرمانشاه ۳۸٪ و ارومیه ۳۱٪ است. در بین این کلان‌شهرها بعد از شهر تهران، مشهد بیشترین مازاد و شهر ارومیه دارای کمترین نسبت مازاد در بین کلان‌شهرهای ایران است.

کلید واژه ها: اندازه بهینه، تابع مازاد، هزینه اجتماعی،حمل و نقل، کلان‌شهرای ایران.

طبقه بندی JEL: R10 ،R12 ،R41

مقدمه

تردیدی نیست که کلان‌شهرها به عنوان موتورهای محرکه بسیار با اهمیتی برای رشد محسوب می‌شوند. زندگی در کلان‌شهرها اغلب با سطوح بالاتری از سواد آموزی و آموزش، سلامت بهتر، دسترسی بیشتر به خدمات اجتماعی و فرصت‌های بیشتر برای مشارکت سیاسی، فرهنگی و تنوع فرصت‌های شغلی همراه است. همچنین شهرهای بزرگ بدلیل برخورداری از وجود نهاده‌های مشترک تولید، بهره وری بالاتر و نیروی کار بیشتر در مقایسه با نواحی شهری کوچک‌تر، سهم بیشتری در تامین بودجه و تولید ملی دارند. گزارش سازمان ملل حاکی از آن است که کشورهایی مانند چین، برزیل و ایران هر سه روند شهرنشینی و رشد سریع درآمد ناخالص ملی را از سال ۱۹۵۰ تا کنون تجربه کرده‌اند (سازمان ملل متحد[1]، چشم انداز شهرنشینی جهان[2]، ۲۰۱۵)

معمولا افراد از شهرهای اطراف، به محل کار خود در کلان‌شهرها رفت و آمد می‌کنند. بدین‌ترتیب، همزمان با صرفه‌های ناشی از مقیاس، هزینه‌هایی مانند افزایش جرم و جنایت، آلودگی صوتی و زیست محیطی، اجاره مسکن، ترافیک سنگین، برخوردهای اجتماعی و افزایش هزینه‌های رفت آمد در اثر بزرگ‌تر شدن اندازه شهر نیز پدید می‌آید. بنابراین با بزرگ شدن اندازه شهر، هزینه‌های مذکور، منافع ناشی از مقیاس تولید را خنثی می‌کند؛ لذا ارتباط صرفه جویی‌ها و عدم صرفه جویی‌ها، اندازه تعادلی متفاوتی را برای شهرها ایجاد می‌نماید (سازمان ملل متحد، چشم انداز شهرهای جهان، ۲۰۱۵).

---

1. United Nations
2. World Urbanization Prospects

www.SID.ir

شتاب تند رشد جمعیت شهرنشین در ایران، نسبت ساکنان شهری به روستایی کشور را در مقایسه با نُرم جهانی ناموزون کرده و کلان‌شهرهای ایران[۱] را با عارضه‌های اقتصادی اجتماعی مواجه ساخته است.

در سال ۲۰۱۶ میلادی سهم شهرنشینی در دنیا معادل ۵۴/۵٪ بوده و برآورد شده نسبت جهانی ساکنان شهرها به روستاها تا سال ۲۰۵۰ به ۶۶٪ خواهد رسید (سازمان ملل متحد، شهرهای جهان[۲]، ۲۰۱۶). اما در ایران این نسبت در حال حاضر از ۷۱/۳ درصد سال ۱۳۹۰ هم تجاوز کرده و طبق محاسبات مسوولان طرح جامع مسکن به ۷۴ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است؛ ضمن آنکه پیش بینی می‌شود تا سال ۱۴۰۴ شمسی جمعیت شهری ۸۷ درصد کل جمعیت کشور را شکل دهد.

یکی از مهم‌ترین مشخصاتی که اقتصاد ایران نیز از آن رنج می‌برد عدم وجود بهره وری اقتصاد است. بهره وری در سطح اقتصاد شهری به معنای برخورداری مناسب از صرفه‌های تجمیع[۳] (محلی و شهری) است. همگام با افزایش جمعیت در شهرهای ایران از یک طرف صرفه‌هایی برای آن‌ها ایجاد شده و از طرف دیگر اثرات خارجی منفی و آثار ازدحام از جمله آلودگی، ترافیک و تصادفات و ... باعث نارضایتی ساکنان شهرها شده است. از این‌رو هدف اصلی این تحقیق، تعیین آن سطحی از جمعیت است که ضمن توازن مناسب میان صرفه‌های تجمیع و اندازه جمعیت، صرفه‌های خالص در شهرهای ایران حداکثر شود. بدین منظور در این تحقیق با استفاده از روش مستقیم یا روش تابع مازاد کل که از تفاوت بین درآمد کل قابل تصرف و تمام هزینه‌های کار و زندگی یک خانوار در نواحی شهرهای بزرگ تعریف می‌شود، اندازه بهینه کلان شهرهای ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۸۵ برآورد شده است.

---

[۱]. بر اساس یک تعریف بین المللی که توسط سازمان ملل متحد ارائه گردیده واژه کلان شهر یا مادر شهر به شهرهایی اطلاق می‌گردد که جمعیت بالاتر از ۸ میلیون نفر داشته باشند. در همین راستا، از میان شهرهای کشور ما، تنها تهران پس از سال ۲۰۰۰ میلادی که سطح جمعیتی آن به بیش از ۸ میلیون نفر بالغ گردیده است می‌تواند در زمره کلان-شهرهای جهان محسوب گردد. در حال حاضر در ایران شهرهای با جمعیت یک میلیون نفر کلان شهر تعریف شده‌اند.

[2]. The World's Cities

[3]. Agglomeratio Economies

www.SID.ir

ساختار این تحقیق به این صورت است که در بخش دوم پس از بررسی ادبیات نظری اندازه شهر، سوابق تجربی موضوع ارایه شده است. بخش سوم به روش تحقیق و معرفی مدل تجربی تابع مازاد کل اختصاص یافته است. بخش چهارم تحقیق با توجه به داده‌های دریافتی از مرکزآمارایران و بانک مرکزی اقدام به برآورد تابع مازاد کل نموده و اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران محاسبه شده است و در پایان ضمن ارائه جمع بندی، نتایج کاربردی و پیشنهادات عملی اشاره شده است.

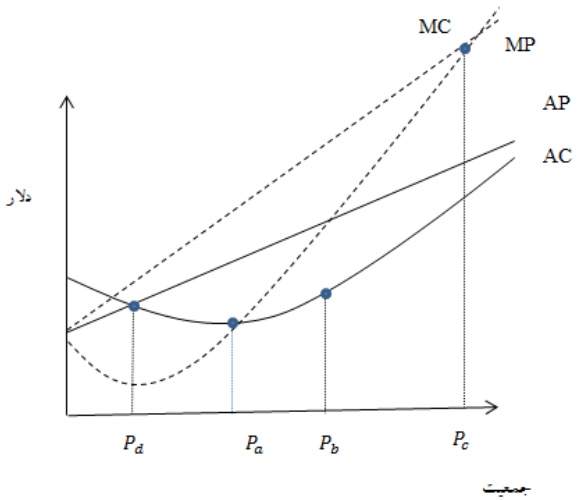
مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مطالعات نظری در مورد اندازه بهینه شهر ابتدا توسط آلنسو[۱] (۱۹۷۱)، هندرسون[۲] (۱۹۷۴)، ارنوت[۳] (۱۹۷۹) و کانموتو[۴] (۱۹۸۰) انجام گرفته است.

مطالعات نظری اولیه در مورد اندازه شهر، اغلب در پی یافتن ارتباط بین هزینه‌های خدمات شهری و اندازه شهر، اندازه کارآمد شهر و یا اندازه بهینه شهر بودند. آلنسو موضوع اندازه بهینه شهر را چنین مطرح می‌کند که اندازه شهر تابعی از تولید سرانه است، بنابراین برای تعیین اندازه بهینه شهر باید هم تولید و هم عوامل تولید در نظر گرفته شوند. اگر شهر را به مثابه یک واحد تولیدی کل در نظر بگیریم، منحنی‌های هزینه و تولید برای نواحی شهری را می‌توان مثل نمودار زیر ترسیم کرد.

1. Alonso
2. Henderson
3. Arnott
4. Kanemoto

www.SID.ir



نمودار (۱): اندازه بهنیه شهر در مدل آلنسو

منحنی‌های هزینه متوسط (AC)، منحنی هزینه نهایی (MC)، تولید متوسط (AP) و تولید نهایی نیروی کار (MC) در نمودار (۱) رسم شده است از نظر آلنسو، شهر، شبیه بنگاهی است که دارای منحنی‌های هزینه می‌باشد و منافع حاصل از شهر، منافع حاصل از سکونت در شهر توسط ساکنان است. فشاری که منجر به افزایش جمعیت می‌شود، ناشی از آثار تجمیع برای بنگاه‌های داخل شهر است. هر چه جمعیت افزایش یابد، نهاده‌ها مشترک می‌شوند، تقاضا و همچنین بازدهی بنگاه‌ها نیز افزایش می‌یابند. درواقع جمعیت بیشتر، نه‌تنها منجر به صرفه‌های مقیاس در تولید می‌شود و هزینه متوسط تولید را کاهش می‌دهد، بلکه امکان شکل‌گیری فعالیت‌هایی را که قبلا در شهرهای کوچک سود ده نبوده‌اند را فراهم می‌کند. نتیجه صرفه‌های ناشی از این مقیاس، افزایش بازدهی نیروی کار است که با نمودار AP نشان داده‌شده است ازآنجایی‌که خدمات شهرداری، توسط دولت ارائه می‌شود و ویژگی‌های غیررقابتی دارند؛ ازاین‌رو، دارای منحنی هزینه متوسط محدب هستند؛ به‌طوری‌که در یک محدوده جمعیتی نزولی بوده و پس از یک سطح جمعیت با افزایش جمعیت، افزایش می‌یابند.

www.SID.ir

مطالعات تجربی در مورد اندازه بهینه شهر را می‌توان به سه دسته تقسیم بندی کرد (میزوتانی[۱] و همکاران، ۲۰۱۵)

گروه اول به دنبال رابطه بین اندازه شهر و صرفه‌های تجمیع شهری بوده‌اند برای مثال کلی[۲] (۱۹۷۷) رابطه بین دستمزد، اشتغال و ابعاد شهری مانند جمعیت شهر، جمعیت شهرنشین و تراکم جمعیت را تخمین زده است.

گروه دوم مطالعات تجربی در مورد اندازه بهینه شهر با استفاده از تئوری هنری جورج[۳] ارزیابی شده‌اند. دو مطالعه در این زمینه توسط کانموتو و همکاران (۱۹۹۶) و کانموتو و سایتو[۴] (۱۹۹۸) انجام گرفته است.

مطالعات تجربی گروه سوم، اندازه بهینه شهر را با رویکرد تابع منفعت و هزینه برآورد کرده‌اند. مطالعاتی این گروه شامل کاپلو و کاماجنی[۵] (۲۰۰۰)، ناکامورا و کاناچی[۶] (۲۰۰۱) و ژانک[۷] (۲۰۰۷) است.

ژانگ (۲۰۰۷)، در مطالعه خود اندازه بهینه شهر را برای ۴۳ کلان‌شهر ژاپن در سال ۲۰۰۰ تخمین زده است. ژانگ در این مطالعه مینای تخمین خود را بر اساس تابع منفعت و هزینه کل قرار داد. تابع منفعت کل با استفاده از درآمد قابل تصرف و تابع هزینه کل بر اساس هزینه کل خانوار تعریف شده است. نتایج مطالعه ژانک نشان داد که اندازه بهینه برای کلان‌شهرهای ژاپن ۱۸ میلیون نفر است.

با توجه به مطالعات تجربی انجام شده قبلی، می‌توان گفت که هر چند مطالعات تجربی گذشته سهم مهمی در تعیین اندازه بهینه شهر داشته‌اند اما هم تعداد این مطالعات کم بوده و هم بعضا با شکست مواجه شده‌اند. چرا که بسیاری از مطالعات فاقد مبانی نظری بوده و هیچ

---

1 . Mizutani
2 . Kelly
3 . Henry George Theorem
4 .Saito
5. Capello and Camagni
6 . Nakamura and Kaneuchi
7. Zheng

www.SID.ir

توضیحی برای انتخاب متغیرها ارائه نشده است؛ همچنین بعضا نتایج مطالعات تجربی متناقض بوده است (میزوتانی و همکاران، ۲۰۱۵). به عنوان مثال نتایج مطالعه ناکامارو کاناچی (۲۰۰۱) نشان داد که جمعیت بهینه شهر بین ۳/۲ تا ۵/۱ میلیون نفر است در صورتیکه مطالعه ژانگ (۲۰۰۷) نشان داد که اندازه بهینه شهر ۱۸ میلیون نفر است و مهم‌تر از همه هیچ مطالعه ای وجود نداشت که هزینه الودگی را به صورت ماهرانه مورد توجه قرار داده باشد.

میزوتانی و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه ای اندازه بهینه شهر کلان‌شهرهای ژاپن را با دو روش حداقل مربعات معمولی[1] و رگرسیون به ظاهر نامرتبط[2] بدست آورده‌اند. آن‌ها از دو معادله رگرسیونی تابع منفعت کل و تابع هزینه کل برای ۲۶۹ کلان‌شهر ژاپن در سال ۲۰۰۰ استفاده کرده‌اند. تفاوت این مطالعه با سایر مطالعات قبلی صورت گرفته در این زمینه، قرار دادن هزینه اجتماعی الودگی هوا در تابع هزینه کل بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که اندازه بهینه کلان‌شهرهای ژاپن بین ۳۹۳ هزار تا ۴۳۳ هزار نفر است.

وو[3] (۲۰۱۶)، در یک مطالعه تجربی به اندازه‌گیری اقتصادی اندازه بهینه شهر با سه رویکرد حداقل هزینه، حداکثر منفعت و حداکثر سود در بلند مدت در هفت شهر اندونزی پرداخت. در این مطالعه برخلاف سایر مطالعات قبلی، تراکم جمعیت بجای کل جمعیت شهری در نظر گرفته شد تا تاثیر تراکم جمعیت بر اندازه بهینه شهر مشخص شود. علاوه بر این، استفاده از تراکم جمعیت، می‌تواند یک شاخص نسبی یاشد تا اندازه بهینه شهر را در سایر مناطق مقایسه کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که اندازه بهینه شهر با رویکرد حداقل هزینه ۲۴۴۸ نفر در هر کیلومتر مربع، با رویکرد حداکثر سود ۲۵۰۷ نفر در هر کیلومتر مربع و با رویکرد حداکثر سود در بلند مدت ۴۵۵۸ نفر در هر کیلومتر مربع تخمین زده شده است.

یارمحمدیان و همکاران (۱۳۹۳)، با استفاده از الگوی اقتصاد محلی اندازه بهینه کلان‌شهرهای منتخب ایران (تهران، اهواز، شیراز، اصفهان و مشهد) را برآورد کرده‌اند. در

1 . Ordinary Least Squares
2. Seemingly Unrelated Regression
3. Wau

www.SID.ir

این مطالعه ابتدا تابع مازاد به کمک تابع منافع کل و هزینه کل شهری تعریف شده است. سپس با تصریح یک معادله رگرسیونی و برآورد هر کدام از این توابع، اندازه بهینه کلان-شهرهای منتخب محاسبه شده است. نتایج تحقیق نشان داد که تمام کلان‌شهرهای منتخب از مقدار بهینه خود عبور کرده‌اند.

با توجه به موارد فوق و دشوارهای تعیین میزان بهینه شهری، در این مطالعه سعی شده است با اضافه کردن موارد زیر به عنوان نوآوری‌های این مطالعه، گامی مهم و موثر در جهت تعیین اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران برداشته شود.

۱. اثرات خارجی منفی هزینه‌های اجتماعی حمل و نقل (تصادفات) در مدل گنجانده شده است؛

۲. در مدل تجربی، بخش عمومی (دولت) که هزینه تصادفات را کاهش می‌دهد در نظر گرفته شده است؛

۳. در این مقاله از یک نمونه بزرگ‌تر با دوره زمانی طولانی‌تر استفاده شده است

۴. با برآورد اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران می‌توان تمایزات شهرهایی با بیش از یک میلیون نفر جمعیت یا بیشتر را از شهرهای کم جمعیت‌تر مشخص نمود.

مواد و روش‌ها

قبل از تشریح مدل، ابتدا لازم است فرض‌های اساسی و مشخصه‌های مدل، مورد بررسی قرار گیرند. در این مدل سه عامل نقش کلیدی دارند. بنگاه، خانوار و دولت محلی. بنگاه، تولیدکننده کالاهای صادراتی است و برای تولید این کالا، نیاز به نیروی کار دارد. خانوارها ارائه‌دهنده انحصاری نیروی کار در بازار هستند و در قبال ارائه این خدمات، دستمزد دریافت می‌کنند. خانوارها همچنین مصرف‌کننده کالاهای وارداتی و مسکن هستند. خانوارها باید به دولت محلی، مالیات پرداخت کنند. در طول مدت این فعالیت، خانوار و بنگاه هزینه-های اجتماعی (آلودگی هوا، سروصدا، ازدحام جمعیت و ترافیک، تصادفات) ایجاد می‌کنند که مطلوبیت خانوار را کاهش می‌دهد. دولت، ارائه‌دهنده کالای عمومی (کاهش تصادفات) است. دولت محلی برای مقابله با کاهش تصادفات به‌عنوان یک کالای عمومی با قید

www.SID.ir

بودجه‌ای به‌اندازه درآمد مالیاتی، مواجه است. در ادامه توابع رفتاری هر یک از عوامل ارائه شده است.

بنگاه:

تولیدکننده کالای صادراتی X، داری تابع تولید زیر می‌باشد که Q_X و N_X، به ترتیب مقدار کالای تولیدشده و نهاده نیروی کار است:

$$Q_X = Q_X(N) \quad (۱)$$

دستمزدی که بنگاه به خانوار پرداخت می‌کند (W*) مطابق با رفتار حداکثر کننده سود بنگاه می‌باشد که به‌صورت زیر حل می‌شود:

$$Max\, p.Q_X(N) - W.N \quad (۲)$$

در رابطه بالا، P قیمت کالا است. بنابراین دستمزد پرداختی عبارت است از:

$$W^* = p.Q_X^{/}(N) \quad (۳)$$

خانوار:

مطلوبیت خانوار با مصرف کالای وارادتی Z و مسکن S، بدست می‌اید درعین‌حال، تعداد تصادفات (C) با ضریب واحد، منجر به کاهش مطلوبیت خانوار می‌شود. درواقع، در این رویکرد، تعداد تصادفات دارای ویژگی مطلوبت زدایی یا کاهش‌دهنده مطلوبیت است. مصرف‌کننده با حداکثر کردن تابع مطلوبیت با توجه به قید بودجه، تعیین می‌کند که از هر کالا چه میزانی مصرف کند. در ادامه مسئله بهینه یابی خانوار، ارائه‌شده است.

$$\begin{aligned} &\mathrm{Max}\, U(Z,S,C) \\ &s.t: p.Z + r.S = W - t \end{aligned} \quad (۴)$$

www.SID.ir

تابع مطلوبیت مصرف‌کننده داری کالای Z، S و C است که Z و S به عنوان کالای خوب و C به عنوان کالای بد در نظر گرفته می‌شود. r و t به ترتیب، اجاره‌بهای یک واحد سکونت و مقدار مالیات پرداختی به دولت محلی هستند.

با سطح مطلوبیت مشخص، مسئله بهینه یابی حداقل کردن مخارج خانوار بر روی کالاهای مصرفی از طریق معادله (۵) ارائه‌شده است.

$$Min\, Z,S\; p.Z + r.S + t$$

$$s.t: U\,(Z,S,C) \qquad (۵)$$

با حداقل کردن تابع هزینه خانوار می‌توان مصرف بهینه کالای Z و S یا به عبارتی، تابع تقاضا آن را به دست آورد.

$$Z^{*} = Z\,(p,r,U,C) \qquad (۶)$$

$$S^{*} = S\,(p,r,U,C) \qquad (۷)$$

با جایگذاری Z^{*} و S^{*} در قید بودجه، تابع مخارج خانوار به دست می‌آید.

$$HC^{*} = p\,.Z\,(p,r,U,C) + r.S\,(p,r,U,C) + t = HC(p,r,U,C\,,t) \qquad (۸)$$

اثرات خارجی هزینه‌های اجتماعی:

در این الگو، تعداد تصادفات به‌عنوان اثرات خارجی تولید و عرضه نیروی کار و افزایش جمعیت لحاظ شده است. به‌طوریکه، افزایش جمعیت موجب افزایش تصادفات می‌شود.

$$C_E = C_E\,(Q_X\,,N) \qquad (۹)$$

بنابراین میزان تصادفات (c)، تابعی از افزایش جمعیت است.

$$C_E = C_E\,(Q_X(N)\,,N) = C_E\,(N) \qquad (۱۰)$$

www.SID.ir

دولت محلی:

در این الگو مانند هر الگوی اقتصادی دیگری که شامل بخش عمومی است، دولت ارائه کالای عمومی را بر عهده دارد. در این مطالعه کالای عمومی، شامل کاهش تعداد تصادفات یا به عبارتی شهری با امنیت بالا است. برای این کار، دولت اقدام به دریافت مالیات می‌کند. دولت تمام درآمد مالیاتی را صرف تولید کالای شهر با امنیت می‌کند. بنابراین قید بودجه دولت به‌صورت زیر است:

$$t\,.\,N = m\,.\,q \qquad (۱۱)$$

که m، قیمت کالای عمومی و q، مقدار کالای عمومی است. تعداد تصادفات پس از تولید کالای عمومی برابر است با:

$$C_E = C_E\,(N) - \,m\,.q = \,C_E\,(N) - t\,.N = \,C_E\,(N\,,t) \qquad (۱۲)$$

با جایگذاری عبارت بالا در معادله مخارج خانوار داریم:

$$HC^{*} = \left(p,r,U,C_E\,(N\,,t)\right) \,= HC(p,r,U,N,t) \qquad (۱۳)$$

تشکیل تابع مازاد شهر:

منافع کل شهر (TB) در نهایت به کل خانوار برمی‌گردد و به شکل زیر تعریف شده است:

$$TB = W^{*}.N = P.\,Q_X(N).N \qquad (۱۴)$$

هزینه‌های کل شهری (TC) به وسیله مجموع هزینه‌های خانوار و هزینه‌های اجتماعی تعریف شده است:

www.SID.ir

$$TC = HC.N + SC = HC(p, r, U, N, t) + SC \quad (۱۵)$$

بنابراین، تابع مازاد (TW) که تفاضل منافع کل و هزینه‌های کل شهر است، تابعی از سطح عمومی قیمت‌ها، جمعیت، اجاره مسکن، سطح مطلوبیت، مالیات و هزینه تصادفات پس از تولید کالای عمومی در شهر است.

$$TW = TB - TC = P.Q_X(N).N - HC(p, r, U, N, t) + SC \quad (۱۶)$$

برای اندازه‌گیری میزان بهینه در کلان شهرهای ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۸۵، لازم است تابع مازاد برآورد شود. برای برآورد تابع مازاد، تابع منافع و هزینه‌های شهر به‌طور مجزا تخمین زده شده‌اند. مبنای الگوی تابع مازاد این تحقیق، مطالعه ژنگ (۲۰۰۷) و میزوتانی و همکاران (۲۰۱۵) با اعمال تعدیلات مناسب است. از جمله تعدیلات انجام‌شده، اضافه کردن متغیرهای کنترلی وضعیت حمل و نقل در تابع منفعت کل شهر و در نظر گرفتن اثرات خارجی هزینه‌های اجتماعی (تعداد تصادفات) در تابع هزینه کل شهر است

بر اساس الگوی اقتصاد شهری مشاهده شده است که تابع منفعت کل تابعی از سطح قیمت کالاهای صادراتی (p_e)، تولید نهایی نیروی کار (Q_x') و جمعیت شهر (N) است. تولید نهایی نیروی کار خود تابعی از جمعیت است و سطح بهره وری، تحت تاثیر محیط فعالیت در شهرها، سهولت دسترسی به امکانات شهری و وضعیت حمل و نقل در شهر است (سرورو[1]، ۲۰۰۱). زیربناهای حمل و نقل در تمرکز شهری نقش مهمی دارد. در بیشتر کشورهای در حال توسعه، سهم نامتناسب سرمایه‌گذاری در جاده‌ها و امکانات ارتباطات از راه دور در داخل و اطراف پایتخت صورت می‌گیرد. سرمایه‌گذاری نسبتا کم در زیربناها در بیرون مناطق پایتخت، هزینه‌های حمل و نقل بالایی را در داخل کشور ایجاد می‌کند و منجر به تشویق گسترش شهرها می‌شود (اوسلیوان، ۲۰۰۸). بر این اساس در این مطالعه، منفعت واقعی شهر تابعی از وضعیت حمل و نقل و شهری و جمعیت شهر است. معادله رگرسیونی تابع منافع کل به‌صورت زیر تصریح‌شده است:

[1]. Cervero

www.SID.ir

$$\ln(TB_{it}/P_{it}) \ \alpha_0 + \alpha_1 \ln(NP_{it}) + \alpha_2 \ln(TS_{it}) + \alpha_3 \ln(N_{it}) + u_{it} \quad (۱۷)$$

قیمت کالاهای صارداتی (p_e): برای این متغیر از شاخص قیمت مصرف کننده به تفکیک هر کلان‌شهر استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

تعداد مسافران جابجا شده بین‌شهری (NP): برای این متغیر از تعداد مسافران جابجا شده در کلان‌شهرها استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

تعداد ناوگان‌های حمل و نقل عمومی (TS): برای این متغیر از تعداد پروازهای وارد شده در کلان‌شهرها استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

جمعیت شهری (N): از داده‌های مربوط به جمعیت شهری در سرشماری سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ و برای سال‌های میانی از برآوردهای موجود استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

همچنین بر اساس الگوی اقتصاد شهری مشاهده شد که هزینه کل (TC) تابعی از هزینه خانوار (HC)، جمعیت (N) و هزینه‌های اجتماعی (SC) است. هزینه خانوار (HC) تابعی از قیمت کالاهای صاراتی (P)، اجاره مسکن (r)، سطح مطلوبیت (U)، نرخ مالیات (t) و جمعیت (N) است. در این مطالعه فرض می‌شود که سطح مطلوبیت در تمام کلان‌شهرهای ایران یکسان است، در غیر این صورت امکان برآورد معادله هزینه کل امکان‌پذیر نیست. البته این فرض در بلندمدت صادق است؛ زیرا بر اساس اصل بی‌تفاوتی در اقتصادی که مهاجرت در آن امکان‌پذیر و کم‌هزینه باشد، رضایتمندی سکونت در همه شهرها باهم برابر است معادله رگرسیونی تابع هزینه کل به‌صورت زیر تصریح‌شده است:

$$\ln(TC_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(P_{it}) + \beta_2 \ln(r_{it}) + +\beta_3 \ln(t_{it}) + \beta_4 \ln(N_{it}) + u_{it} \quad (۱۸)$$

قیمت کالاها (p): برای این متغیر از شاخص قیمت مصرف کننده به تفکیک هر کلان‌شهر استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

www.SID.ir

اجاره‌بهای مسکن (r): برای این متغیر از شاخص بهای مسکن اجاره‌ای در مناطق شهری استفاده شده است (سالنامه‌های آماری سال‌های مختلف).

مالیات (t): به منظور بررسی مالیات به عنوان یکی از هزینه‌های شهری، از درآمدهای حاصل از جرایم و خسارات به ازای هر ساکن شهر استفاده شده است (سالنامه آماری استان‌ها سال‌های مختلف).

جمعیت شهری (N): از داده‌های مربوط به جمعیت شهری در سرشماری سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ استخراج شده است. برای سال‌های میانی نیز از برآوردهای موجود استفاده شده است (سالنامه اماری استان‌ها سال‌های مختلف).

از انجا که داده‌های درامد و هزینه شهرهای ایران در دسترس نبود و نمی باشد و امکان بررسی آماری برای کل شهرهای ایران نیز مقدور نیست و با توجه به اینکه الگو و روند کل شهرای ایران و مراکز استان ها مشابه هستند، شهرهای مراکز استان‌ها به عنوان شهرهای ایران در این مطالعه به کار برده شده است و با توجه به این فرض که احتمالا در براورد هزینه ناخالص و درامدهای پولی و غیر پولی هر استان، در نمونه گیری شهرهای مراکز استان تعداد بیشتری نمونه خواهد بود، در این مطالعه درآمد و هزینه ناخالص استان ها که بانک مرکزی ایران به تفکیک هر استان بیان کرده است را به عنوان پروکسی از درآمد و هزینه هر شهر (مرکز استان) انتخاب کرده ایم.

هزینه اجتماعی نیز از حاصلضرب هزینه متوسط تصادفات در تعداد تصادفات در هر شهرستان محاسبه شده است

در ادامه نتایج حاصل از الگوی تجربی مدل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. همانطور که در قسمت‌های قبل اشاره شد، برای اندازه‌گیری میزان بهینه کلان شهرهای ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۸۵، لازم است تابع مازاد برآورد شود. برای برآورد تابع مازاد، ابتدا تابع لگاریتمی منافع کل (۱۷) و سپس تابع لگاریتمی هزینه‌ها کل (۱۸) برآورد شده است. روش برآورد معادله، روش داده‌های تابلویی است که به منظور جداسازی اثرات مقاطع

www.SID.ir

(استانی) از یکدیگر، روش اثرات ثابت استفاده شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل‌های تابع منفعت و هزینه کل در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) : نتایج برآورد مدل منفعت کل، هزینه کل و هزینه خانوار

	مدل منفعت کل *ln TB/p*	مدل هزینه کل *ln TC*	مدل هزینه خانوار *ln HC*
جمعیت شهری (ln *N*)	۲/۴۵*** (۰/۰۰۰)	۱/۰۳*** (۰/۰۰۰)	۰/۹۰*** (۰/۰۰۰)
مسافران جابجاشده بین‌شهری (ln NP)	۰/۰۴*** (۰/۰۰۰)	–	–
تعداد ناوگان عمومی (ln TS)	۰/۰۵ (۰/۲۶۸)	–	–
شاخص قیمت (ln *p*)	–	−۰/۰۷*** (۰/۰۰۰)	−۰/۱۳ (۰/۱۷۴)
اجاره‌بهای مسکن (ln *r*)	–	۰/۹۹*** (۰/۵۷۴)	۰/۰۲*** (۰/۱۷۴)
نرخ مالیات (ln t)	–	۰/۰۰۰۳ (۰/۰۸۶)	
عرض از مبدا	−۲۱/۲۷*** (۰/۰۰۰)	−۵/۸۷*** (۰/۰۰۰)	−۷/۳۹*** (۰/۰۰۰)
ضریب تعیین (R^2)	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۸
آماره F	۴۲۵۶	۱۴۸۵	۱۴۸۶

منبع: یافته‌های تحقیق

***: معناداری متغیرها در سطح ۱ درصد

در ستون دوم جدول (۱)، مقدار ضرایب برآورد شده تابع منفعت کل به همراه سطح معناداری آن‌ها آمده است بر اساس نتایج جدول (۱)، ضریب متغیرهای جمعیت شهری، تعداد مسافران جابجا شده و تعداد ناوگان حمل و نقل عمومی (متغیرهای کنترلی) اثر مثبت و معناداری بر تابع منافع کل شهر داشته و این بیانگر آن است که با افزایش جمعیت شهری و بهبود وضعیت حمل و نقل شهری منافع کل شهر نیز افزایش می‌یابد..

www.SID.ir

با توجه به مثبت و معنادار بودن ضریب جمعیت در هر دو مدل تابع منفعت کل و هزینه کل، می‌توان اینگونه بیان کرد که با افزایش جمعیت شهری مقدار هزینه و منفعت شهر نیز افزایش می‌یابد و با توجه به بزرگ‌تر بودن مقدار ضریب جمعیت شهری در مدل تابع منفعت می‌توان اینگونه استنباط کرد که مقدار منافع از مقدار هزینه در کلان‌شهرهای ایران بیشتر است.

در این مطالعه تابع هزینه کل با تابع هزینه خانوار مقایسه گردید. ضریب جمعیت شهری در تابع هزینه خانوار ۰/۹۰ بدست آمده که نزدیک به ضریب جمعیت در تابع هزینه کل است. این بدان معنی است که هزینه خانوار در کلان‌شهرهای ایران در حال افزایش است.

پس از برآورد تابع منافع و هزینه‌های شهر، تابع مازاد به دست می‌آید. برای تعیین اندازه بهینه شهر ازنظر کارایی باید تابع مازاد را نسبت به جمعیت شهری حداکثر کرد و جمعیت بهینه که منافع خالص شهر را حداکثر می‌کند، به دست آورد.

$$TW = EXP[\ \propto_0 + \propto_1 \ln(NP_{it}) + \propto_2 \ln(TS_{it}) + \propto_3 \ln(N_{it}) + \ln(P_{it})] - EXP[\ \beta_0 + \beta_1 \ln(P_{it}) + \beta_2 \ln(r_{it}) + + \beta_3 \ln(t_{it}) + \beta_4 \ln(N_{it})] \quad (۱۹)$$

به عبارتی، شرط اندازه بهینه شهر که از برابر قرار دادن دیفرانسیل مرتبه اول تابع با صفر به دست می‌آید با حل شرط مرتبه اول برای جمعیت، اندازه بهینه شهر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$N^* = EXP\left\{\frac{1}{\beta_4 - \alpha_3}[\alpha_0 - \beta_0 + \ln(\alpha_3) - \ln(\beta_4) + Z_1 - Z_2]\right\} \quad (۲۰)$$

$$Z_1 = \propto_1 \ln(NP_{it}) + \propto_2 \ln(TS_{it}) + \ln(P_{it}) \quad (۲۱)$$

$$Z_2 = \beta_1 \ln(P_{it}) + \beta_2 \ln(r_{it}) + + \beta_3 \ln(t_{it}) \quad (۲۲)$$

با جایگذاری ضرایب به دست آمده از تابع منافع و هزینه کل در معادله (۲۰)، می‌توان اندازه بهینه برای کلان‌شهرهای ایران را در دوره زمانی مورد بررسی به دست آورد. در جدول (۲)، اندازه بهینه برای کلان‌شهرهای ایران ارائه شده است. نحوه محاسبه از طریق میانگین‌گیری

www.SID.ir

متغیرهای توضیحی در دوره مورد بررسی و قرار دادن آن‌ها در رابطه اندازه بهینه شهر (۲۰)، به دست آمده است.

جدول (۲) : اندازه بهینه، واقعی و نسبت مازاد جمعیت در کلان‌شهرهای ایران

	اندازه بهینه	اندازه واقعی	نسبت مازاد
تهران	۳۲۹۴۸۳۵	۸۷۳۷۵۱۰	٪۶۲
مشهد	۳۰۱۳۴۱۲	۳۳۷۲۶۶۰	۰/۵۱
کرج	۱۱۷۶۸۲۰	۱۹۷۳۴۷۰	۰/۴۰
اصفهان	۱۳۳۸۲۴۷	۲۲۴۳۲۴۹	۰/۴۰
شیراز	۱۰۸۳۲۸۷	۱۸۶۹۰۰۱	۰/۴۲
تبریز	۱۱۰۷۷۶۱	۱۷۷۳۰۳۳	۰/۳۸
اهواز	۷۹۳۷۹۹	۱۳۰۲۵۹۱	۰/۳۹
قم	۷۶۱۷۹۸	۱۲۹۲۲۸۳	۰/۴۱
کرمانشاه	۶۶۸۷۴۲	۱۰۸۳۸۳۳	۰/۳۸
ارومیه	۷۲۰۰۸۳	۱۰۴۰۵۶۵	۰/۳۱

منبع: یافته‌های تحقیق

مقایسه نتایج اندازه بهینه و واقعی برای کلان‌شهرهای ایران در ستون اول و دوم جدول (۱) نشان می‌دهد که جمیعت این شهرها، سال‌هاست از سطح بهینه خود عبور کرده است. در ستون آخر، نسبت مازاد جمعیت نشان داده شده است و به معنای این است که چند درصد از جمعیت ساکن، مازاد بر سطح بهینه است. نسبت مازاد شهر تهران در میان کلان‌شهرهای ایران، بیشترین و برابر با ٪۶۲ است. این نسبت برای سایر کلان‌شهرها کمتر از شهر تهران است؛ به طوری که به ترتیب برای مشهد ٪۵۱، کرج ٪۴۰، اصفهان ٪۴۰، شیراز ٪۴۲، تبریز ٪۳۸، قم ٪۴۱، اهواز ٪۳۹، کرمانشاه ٪۳۸ و ارومیه ٪۳۱ است. در بین این کلان‌شهرها بعد از شهر تهران، مشهد بیشترین مازاد و شهر ارومیه دارای کمترین نسبت مازاد در بین کلان‌شهرهای ایران است.

www.SID.ir

نتیجه گیری و پیشنهادها

تلاش برای تعیین اندازه بهینه شهر از دهه‌های ۱۹۵۰ مورد توجه قرار گرفته و بیشترین بحث و جدل علمی را به همراه داشته است؛ از طرفی به دلیل اهمیت قابل توجه اندازه بهینه شهر بر مسائل اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، زیست محیطی و ... به عنوان یکی از موضوعات مورد علاقه مدیران شهری در نظر گرفته می‌شود، لذا می‌توان گفت که برآورد اندازه بهینه برای کلان‌شهرهای ایران نیز از این جهات قابل اهمیت است. هدف این مطالعه تعیین اندازه بهینه کلان‌شهرهای ایران با استفاده از تابع مازاد مبتنی بر حضور دولت به عنوان ارائه دهنده کالا و خدمات عمومی است. در این روش ابتدا تابع مازاد به کمک تابع منافع کل و هزینه کل شهری تعریف، سپس با تصریح یک معادله رگرسیونی و برآورد هر کدام از توابع، اندازه بهینه شهر با استفاده از روابط مستخرج از شرط بهینگی محاسبه شده است.

یافته‌های این تحقیق موید آن است که هزینه‌های کل و منافع کل شهری با افزایش جمعیت شهر افزایش می‌یابد؛ ضریب جمعیت شهری در تابع هزینه خانوار خیلی نزدیک به ضریب جمعیت در تابع هزینه کل است. این بدان معنی است که هزینه خانوار در کلان‌شهرهای ایران در حال افزایش است؛ بزرگ‌تر بودن ضریب برآوردی جمعیت شهری در تابع منفعت نسبت به ضریب برآوردی جمعیت شهری در تابع هزینه کل نشان دهنده آن است که افراد ساکن در شهرها از منافع شهری که همان افزایش درآمد است سود می‌برند و در پرداخت هزینه‌های اجتماعی مشارکت نمی‌کنند و همین امر سبب فاصله زیاد بین مقدار بهینه محاسبه شده از مقدار واقعی جمعیت شده است و همچنین به نظر می‌رسد که بزرگی این شهرها معمولا نشان از وجود هزینه‌های ناشی از تردد، ترافیک و تصادفات و سایر هزینه‌های اجتماعی است که توسط شهروندان به صورت مستقیم پرداخت نمی‌شود.

از طرف دیگر وجود آلودگی بسیار اعم از آلودگی صوتی و زیست محیطی، تجمع بیش از حد جمعیت، وجود بزه‌کاری‌ها و فسادهای مالی و غیرمالی و همچنین روی آوردن بیش از حد مردم کلان‌شهرها به کارهای خدماتی تا تولیدی، همه و همه نشان از بزرگ بودن بیش از حد کلان‌شهرها (به خصوص شهر تهران) و فاصله زیاد آن‌ها از حد بهینه این شهرها

www.SID.ir

دارد؛ لذا متولیان و سیاست‌گذاران کلان کشور و شهرداری‌ها باید برای متوازن کردن اندازه کلان‌شهرهای ایران اقدامی جدی نمایند. از مسائل بسیار مهم در زمینه مسائل شهری که نیاز به توجه جدی دارد عبارتند از: مهاجرت روستا شهری، محرومیت و نابرابری- در دسترسی به مسکن و ارائه خدمات اولیه زندگی، کسب‌وکار، هزینه اشتغال، حکومت شهری، رهبری شهری، کیفیت زندگی شهری، افزایش منابع مالی و شرکت‌های بزرگ.

در همین راستا پیشنهاد می‌شود راهکارهایی توسط نهادهای ذیصلاح در پیش گرفته شود که در ادامه به برخی از این موارد پرداخته شده است:

با توجه به نتایج تحقیق با افزایش جمعیت شهری در کلان‌شهرهای ایران، هزینه خانوار و هزینه کل شهر نیز افزایش می‌یابد به همین جهت نیاز به ایجاد شهرهای جدید در برخی از نقاط از پیش تعیین شده، احساس می‌شود. این اقدام زمانی مؤثر است که برای تنظیم جمعیت ناهماهنگ و توسعه یافته در زمان مناسب، شهری جدید به عنوان یک المثنی برای شهر موجود با امکانات بهتر و متنوع‌تر ایجاد شود. در غیر این صورت افزایش جمعیت شهری باعث ایجاد بافت حاشیه ای در شهرها شده که به صورت بی بندوبار و پراکنده، پدیدار و پایدار می‌شود

پیشگیری از مهاجرت روستائیان به شهرها به ویژه شهرهای بزرگ و همچنین تبدیل روستاها به شهرها .این مسائل ضرورت توجه به توسعه روستایی و تجهیز روستاها به امکانات و خدمات اولیه را ایجاد می‌نماید.

به دلیل مشارکت کم شهروندان در پرداخت هزینه‌های اجتماعی، سعی شود با برنامه ریزی صحیح بخشی از این هزینه‌ها به شهروندان انتقال یافته و به صورت مالیات یا عوارض از آن‌ها دریافت شود. با اعمال این سیاست‌ها، کارایی انتخاب محل زندگی افزایش یافته، به بیان دیگر فردی که قصد مهاجرت به کلان‌شهر را دارد ممکن است درآمد انتظاری وی با هزینه‌های شخصی‌اش تطابق داشته و وی را به مهاجرت ترغیب نماید، اما اعمال جرایم ناشی از تردد، ترافیک و تصادفات و سایر هزینه‌های اجتماعی، موجب شود در محل انتخاب زندگی خود تجدید نظر کند.

www.SID.ir

منابع

- پناهی، حسین، محمدزاده، پرویز و اکبری، اکرم (۱۳۹۳)، رابطه بین تقاضای انرژی و حمل‌ونقل خانوارهای شهری و آلودگی محیط زیست از طریق انتشار گازهای گلخانه ای در استان‌های ایران، ***نشریه جغرافیا و برنامه ریزی***، شماره ۵۰، صص ۵۳-۲۹.
- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری، سال‌های مختلف (۹۴-۱۳۸۵).
- یارمحمدیان، ناصر، اکبری، نعمت‌الله، عسگری، علی و موحدی نیا، ناصر (۱۳۹۳)، تعیین اندازه بهنیه و پایدار شهری در یک الگوی اقتصاد محلی (مطالعه موردی: کلان‌شهرهای منتخب ایران)، ***فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری***، سال سوم، شماره نهم، صفحات ۹۹-۷۲.

-Alonso, W. (1971). The economics of urban size. ***Papers in Regional Science,*** *26*(1), 67-83.

-Arnott, R. (1979). Optimal city size in a spatial economy. ***Journal of Urban Economics***, *6*(1), 65-89.

-Burnett, P. (2016). Overpopulation, optimal city size and the efficiency of urban sprawl. ***Review of Urban & Regional Development Studies***, *28*(3), 143-161.

-Capello, R., & Camagni, R. (2000). Beyond optimal city size: an evaluation of alternative urban growth patterns. ***Urban Studies,*** *37*(9), 1479-1496.

-Cervero, R. (2001). Efficient urbanization: economic performance and the shape of the metropolis. ***Urban Studies***, *38*(10), 1651-1671.

-Fujita, M. (1989). *Urban economic theory: land use and city size*. Cambridge university press.

-Henderson, J. V. (1974). The sizes and types of cities. *The American* ***Economic Review***, 640-656.

-Henderson, J. V. (1986). Efficiency of resource usage and city size. ***Journal of Urban economics***, *19*(1), 47-70.

Kanemoto Y (1980) Theories of urban externalities. North-Holland, Amsterdam

1) Kanemoto, Y., & Saito, H. (1998). Tokyo wa Kadai ka: Henry George Teirini Yoru Kensho (Is Tokyo Too Large? A test of the Henry George Theorem)**.** ***Housing and Land Economics***, *29*, 9-17.

www.SID.ir

-Kanemoto, Y., Ohkawara, T., & Suzuki, T. (1996). Agglomeration economies and a test for optimal city sizes in Japan. ***Journal of the Japanese and International Economies***, *10*(4), 379-398.
-Kelley, K. C. (1977). Urban disamenities and the measure of economic welfare. *Journal of Urban Economics*, *4*(4), 379-388.
-Marques, R. C., Kortt, M. A., & Dollery, B. (2015). Determining the optimal size of local government: the case of Tasmanian councils. ***Australian Journal of Public Administration***, *74*(2), 212-226.
-Mizutani, F., Tanaka, T., & Nakayama, N. (2015). Estimation of optimal metropolitan size in Japan with consideration of social **costs.** ***Empirical Economics***, *48*(4), 1713-1730.
-Moomaw, R. L. (1981). Productivity and city size: a critique of the evidence. ***The Quarterly Journal of Economics***, *96*(4), 675-688.
-Nakamura, R., & Kaneuchi, M. (2001). Efficient city size in terms of population: empirical study by cost and benefit approach (Jinko kara mita toshi no kouritsuteki kibo: hiyou beneki apurochi ni yoru jishoteki kenkyu). DBJ Kansai discussion paper series 0101 (in Japanese).
-United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2016). The World's Cities in 2016 – Data Booklet (ST/ESA/ SER.A/392).
-Wau, T. (2016). Economic Measurement of Optimal City Size: The Case of West Sumatra, Indonesia. ***Journal of Urban and Regional Analysis***, *8*(2), 203.
-Yezer, A. M., & Goldfarb, R. S. (1978). An indirect test of efficient city sizes**.** ***Journal of Urban Economics***, *5*(1), 46-65.
Zheng, X. P. (2007). Measurement of optimal city sizes in Japan: a surplus function approach**.** ***Urban Studies***, *44*(5-6), 939-951.

www.SID.ir