Urban Economics
Vol. 6, No. 2, (2022)
http://ue.ui.ac.ir
Doi: 10.22108/ue.2023.134809.1227

اقتصاد شهری
دوره ٦، شماره ٢، توالی ١٠، سال ١٤٠٠
صص: ٣٨- ٢١
مقاله پژوهشی

The effect of semi-urban population of the country's provinces on improving energy efficiency

Mehdi Shirafkan Lamsoo [1]*, Jafar Ghaderi[2]

[1] Assistant Professor, Department of Economics, Chabahar University of Maritime and Marine Sciences, Chabahar, Iran
[2] Associate Professor, Department of Economics, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract: Considering the difference in consumption patterns in different urban, rural and semi-urban areas; In the current situation, due to the increase in the number of consumers, the trend towards settlement and urbanization, the change in people's lifestyles, the desire to use luxury goods, the need to access consumer needs due to time constraints, there is always the risk of wasting and reducing resources and energy production forces. And also there has been a concern to improve and optimize the consumption patterns of people in the society. Therefore, semi-urbanization is an important factor on energy efficiency. Therefore, the present study investigated the effect of the semi-urbanized population of the country's provinces on the improvement of energy efficiency during the years 1389-1399 using the dynamic spatial econometric technique. In addition to the main variable of semi-urbanization, the effect of some other explanatory variables has also been investigated; Labor force, real GDP, added value of the industrial sector, foreign direct investment, population with high school education and above, degree of trade openness and dependent variable lag have a positive effect on energy efficiency. So that all the variables, except for the width from the origin, have had a statistically significant effect on energy efficiency. Finally, to compare the urban and rural conditions of the mentioned model, an estimate was also made for only urban and rural conditions, which shows the positive effect of the city and Village living is based on energy efficiency.
Key Words: semi-urbanization, productivity, energy, provinces of Iran, dynamic spatial econometrics

تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی

مهدی شیرافکن لمسو [*۱]، جعفر قادری[۲]

۱- استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

۲- دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۵

چکیده

با توجه به تفاوت الگوی مصرف در مناطق مختلف شهری، روستایی و نیمه شهری؛ در شرایط کنونی به علت افزایش تعداد مصرف کنندگان، گرایش به شهرک نشینی و شهر نشینی، تغییر سبک زندگی افراد، تمایل به استفاده از کالاهای لوکس، لزوم دسترسی به نیازهای مصرفی به جهت محدودیت‌های زمانی، همواره خطر اتلاف و کاهش منابع و نیروهای تولید انرژی و نیز دغدغه اصلاح و بهینه سازی الگوهای مصرفی افراد جامعه وجود داشته است. لذا نیمه شهری شدن عامل مهمی بر بهره وری انرژی است. از این رو مطالعه حاضر به بررسی تأثیر جمعیت نیمه شهرنشینی استان‌های کشور بر بهبود کارایی انرژی طی سال‌های ۱۳۹۹- ۱۳۸۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی فضائی پویا پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نیمه شهرنشینی اثر مثبت به میزان ۰/۰۰۳ درصد بر بهره وری انرژی داشته است. در کنار متغیر اصلی نیمه شهر نشینی، اثر برخی متغیرهای توضیحی دیگر نیز مورد بررسی قرار گرفته است؛ نیروی کار، تولید ناخالص داخلی واقعی، ارزش افزوده بخش صنعت، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، جمعیت با تحصیلات دبیرستان و بالاتر، درجه باز بودن تجارت و وقفه متغیر وابسته اثر مثبت بر بهره وری انرژی داشته است. به طوری که تمامی متغیرها به‌جز عرض از مبدأ به لحاظ آماری اثر معنی‌دار بر بهره وری انرژی داشته اند در نهایت برای مقایسه وضعیت شهری و روستایی مدل مذکور برای حالت های صرف شهری و روستایی هم برآورد صورت گرفت که نشان دهنده تاثیر مثبت شهر و روستا نشینی بر بهره وری انرژی می باشد.

واژه‌های کلیدی: نیمه شهر نشینی، بهره وری، انرژی، استان‌های ایران، اقتصادسنجی فضائی پوی.ا

*** Corresponding Author**: Mehdi Lamsu Shirafkan
E-mail address: shirafkan@cmu.ac.ir, jghaderi@rose.shirazu.ac.ir

2588-4867/ © 2022 University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

مقدمه

فرایند نیمه‌شهرنشینی، در مناطق مختلف جهان حاصل کنش‌های پیچیده عناصر اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فناوری، جغرافیایی و فرهنگی جهانی و محلی است. این فرایند در طول زمان و بنا بر مقتضیات محلی، درحال تولید الگوهای مختلف شهری در مناطق گوناگون دنیا است. حقیقت شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه متفاوت است؛ به‌طوری‌که صنعتی‌شدن و شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته، با هم مترادف‌اند و می‌توان گفت آغاز توسعه در غرب با شهرنشینی و صنعتی‌شدن هم‌زمان بود و در فرایند توسعه، فعالیت صنعتی‌شدن در شهرها صورت گرفت. مفهوم روستا و روستانشینی نیز در کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای درحال توسعه تفاوت دارد؛ به‌طوری‌که در کشورهای توسعه‌یافته مناطق روستایی درواقع مناطق غیرشهری هستند؛ اما ازنظر امکانات چیزی از شهرها کم ندارند؛ درحالی‌که فعالیت اصلی مناطق روستایی کشورهای درحال توسعه، کشاورزی (سنتی) است و در شهرهای آنها نیز فعالیت‌های اقتصادی از قبیل کشاورزی (سنتی) و بافت روستایی وجود دارد (بهشتی، ۱۳۹۵: ۱۹۸–۱۹۶).

شهرک یا نیمه‌شهرنشینی محلی است که در خارج از حریم شهرها برای احداث واحدهای مسکونی قابل تملک شخصی به همراه کلیه بناها و تأسیسات مورد نیاز عمومی و اجتماعی سکنه به‌صورت مجتمع برای سکونت دائم و تأمین نیازهای عمومی و اجتماعی و رفاهی شاغلین بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی یک منطقه یا به‌منظور استفاده گردشگری، تفریحی، زیارتی، تجارتی، تحقیقات و فناوری، صنعتی و سایر شهرک‌های تخصصی ایجاد می‌شود (وزارت راه و شهرسازی،۱۳۹۱). براساس قانون و آیین‌نامه استفاده از اراضی، احداث بنا و تأسیسات در خارج از حریم شهرها و محدوده روستاها، شهرک نامیده می‌شود. حداقل جمعیت سکونت در شهرک‌های مسکونی ۲۰۰۰ نفر در حداقل ۵۰۰ قطعه مسکونی است. نیمه‌شهرنشینی حاصل رشد شهرنشینی و مهاجرت به شهرها، درآمد پایین کشاورزی و جذابیت‌های زندگی شهری مانند فرصت‌های شغلی بیشتر، تحصیل، بهداشت و درمان، سهولت دسترسی به خدمات اجتماعی و همچنین استفاده از منابع انرژی بهتر ازجمله برق، گاز و آب به شکل راحت‌تر است. در ایران حدود ۱۱ میلیون نفر نیمه‌شهرنشین و ۲۷۰۰ محله نیمه‌شهرنشین وجود دارد. همچنین مناطق نیمه‌شهرنشین جزئی از شهر محسوب نمی‌شوند؛ اما قدمت آنها به بیش از چهل سال برمی‌گردد (وزارت راه و شهرسازی،۱۳۹۱)؛ به‌طوری‌که براساس نتایج آماری، در سال ۱۹۵۰، ۲۹/٦ درصد از کل جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کردند. جمعیت جهان در سال ۲۰۲۰ افزایش چشمگیری یافت که از تعداد کل جمعیت جهان، ٥٦/۱۷ درصد ساکن شهرها بودند (سایت استاتیستیک تایمز[1]). پیش‌بینی می‌شود جمعیت شهرنشین دنیا در سال ۲۰۵۰ به ٦۷/۱ درصد خواهد رسید؛ یعنی در طول ۱۰۰ سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۵۰ جمعیت شهرنشین از کمتر از ۳۰ درصد به بالای ٦۷ درصد می‌رسد که بیان‌کنندهٔ رشد سریع شهرنشینی در کل جهان است (بهشتی، ۱۳۹۵: ۱۹۸–۱۹٦).

امروزه انرژی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی پیشرفت اقتصادی جوامع به‌خصوص جوامع صنعتی است؛ به‌طوری‌که سیر تحولات اقتصادی در قرون اخیر با کاربرد متنوع انرژی در ارتباط بوده است. ازجمله مواردی که در این زمینه از اهمیت خاصی برخوردار است مطالعه روند تحولات ساختار سیستم انرژی، نوسانات مصرف و قیمت انرژی، بررسی امکان جایگزینی سوخت‌ها با یکدیگر، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و همچنین افزایش کارایی انرژی است؛ به‌طوری‌که میزان دسترسی کشورها به منابع گوناگون انرژی نشان‌دهندهٔ پتانسیل‌های پیشرفت و قدرت سیاسی و اقتصادی آن کشورها است. کشورهای صنعتی سهم عمده‌ای از مصرف انرژی را به خود اختصاص داده‌اند و همچنین دارای کارایی بالا در مصرف انرژی نیز هستند؛ به‌طوری‌که هم در زمان افزایش قیمت انرژی و تولید ناخالص داخلی و هم در زمان کاهش این متغیرها بهره‌وری در این کشورها افزایش یافته است؛ این پدیده به دنبال افزایش کارایی و فناوری وسایل مصرف‌کنندهٔ انرژی و مدیریت صحیح و صرفه‌جویی در مصرف ذخایر منابع انرژی به وجود آمده است (عمادزاده و همکاران، ۱۳۸۲: ۹۷). بنا بر گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا در سال ۲۰۱۹ بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی در جهان به‌ترتیب کشورهای آمریکا، چین، ژاپن، هند و روسیه بودند. طبق گزارش و داده‌های آماری اداره اطلاعات انرژی آمریکا، سرانه مصرف انرژی در ایران یک دهم آمریکا است؛ این در حالی است که سرانه مصرف انرژی

[1] https://statisticstimes.com/

کشور ایران بیش از دو برابر کشور ترکیه است و ایران ازنظر میزان مصرف انرژی رتبه سیزدهم بین تمامی کشورهای جهان را دارد. در زمان حاضر عمده‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی خانوارها هستند؛ به‌طوری‌که بخش اعظم انرژی‌های تولیدشده (۴۱ درصد از انرژی تولیدشده کشور) در مصارف خانگی به‌خصوص شهرها به مصرف می‌رسد.

رشد اقتصادی با سرمایه‌گذاری بالا و مصرف بالای انرژی، هزینه زیست‌محیطی زیادی به همراه دارد. استان‌های ایران هنوز در مرحله توسعه سریع شهرنشینی و صنعتی‌شدن است؛ بنابراین، تقاضا برای منابع انرژی، همچنان درحال افزایش است؛ به‌طوری‌که براساس گزارش سازمان ملی بهره‌وری ایران در سال ۱۹۹۰، شاخص شدت انرژی در ایران در نزدیکی ۰/۱۱ کیلوژول قرار داشته و در سال ۲۰۱۷ به نزدیکی عدد ۰/۲ رسیده است (محمودی، ۱۳۹۳: ۱). تضاد بین عرضه و تقاضای منابع انرژی به‌طور مستقیم بر سلامت و ثبات برای توسعه اقتصادی تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، مصرف بیش از حد انرژی همچنین باعث تخریب جدی محیط زیست می‌شود؛ این در حالی است که کیفیت زندگی ساکنان را به شدت کاهش می‌دهد. بدترشدن محیط زیست سالانه خسارات اقتصادی زیادی را به استان‌های کشور وارد می‌کند. تحت فشارهای دوگانه تقاضای انرژی و آلودگی محیطی، بهبود کارایی انرژی یک انتخاب اجتناب‌ناپذیر برای دستیابی به تغییر الگوی رشد اقتصادی در کشور است.

ساکنان مناطق نیمه‌شهری و روستایی و شهری برای مصارف خانگی خود مانند پخت‌وپز، فرآوری محصولات کشاورزی، روشنایی، صنایع کشاورزی، رفاه اجتماعی و فعالیت‌های تجاری به انرژی نیاز دارند؛ بنابراین، الگوی کل مصرف انرژی در مناطق روستایی و نیمه‌شهری و شهری متفاوت است؛ ازاین‌رو، مصرف انرژی خانوارها رابطه مستقیمی با نیمه‌شهرنشینی دارد. در شرایط کنونی به‌علت افزایش تعداد مصرف‌کنندگان، گرایش به شهرک‌نشینی و شهرنشینی، تغییر سبک زندگی افراد، تمایل به استفاده از کالاهای لوکس، لزوم دسترسی به نیازهای مصرفی به‌دلیل محدودیت‌های زمانی، همواره خطر اتلاف و کاهش منابع و نیروهای تولید انرژی و نیز دغدغه اصلاح و بهینه‌سازی الگوهای مصرفی افراد جامعه وجود داشته است؛ بنابراین، یکی از مباحث مهم مرتبط با انرژی بحث مصرف به معنای بهره‌برداری و استفاده از انرژی به قصد برطرف‌کردن نیازهای مرتبط با آن است. میزان مصرف انرژی امری شخصی است؛ اما الگوی مصرف انرژی تابع شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است.

بنابراین، به‌دلیل متفاوت‌بودن الگوی مصرف نیمه‌شهری با شهری و روستایی و با توجه به اهمیت کارایی انرژی برای کاهش اتلاف منابع، مطالعه رابطه بین نیمه‌شهرنشینی و شهرنشینی با مصرف انرژی برای اصلاح الگوی مصرف امری مهم و ضروری است. همچنین در سال‌های اخیر با توجه به گسترش سریع جامعه شهری و رشد پویای شهرنشینی و به دنبال آن افزایش سرسام‌آور مصرف انواع انرژی، نیاز به مطالعه ارتباط بین شهرنشینی و شدت مصرف انرژی برای سیاست‌گذاری‌های بلندمدت انرژی احساس می‌شود؛ بنابراین می‌توان بیان کرد رابطه بین نیمه‌شهرنشینی و شهرنشینی با مصرف انرژی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ ازاین‌رو، در مطالعه حاضر تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۸۹ با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی پویا بررسی شده است.

سازمان‌دهی مطالعه حاضر به این ترتیب است که بعد از مقدمه حاضر، مروری بر ادبیات تحقیق آورده می‌شود که شامل مبانی نظری و پیشینه تجربی تحقیق است. بخش سوم به‌عنوان روش‌شناسی تحقیق دربرگیرندهٔ مدل تحقیق و داده‌های استفاده‌شده است. بخش چهارم، یافته‌های تحقیق تجزیه و تحلیل می‌شود و درنهایت، در بخش پایانی نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی ارائه خواهد شد.

مروری بر ادبیات تحقیق

در این بخش، ابتدا پایه‌های نظری جمعیت نیمه‌شهرنشینی و کارایی انرژی ارائه می‌شود. در ادامه به پیشینه تجربی موجود در این زمینه‌ها اشاره می‌شود.

مبانی نظری

جینگ وی و همکاران[1] (۲۰۲۱) بیان می‌کنند بین نیمه‌شهری‌شدن جمعیت و ناکارآمدی انرژی ارتباط مثبت وجود دارد؛ یعنی در زمان حاضر رشد جمعیت نیمه‌شهری باعث محدودشدن بهبود کارایی انرژی شده است؛ اما در مدل دیگر مطالعه ایشان، نتیجه رگرسیون نیمه‌شهری‌شدن جمعیت منفی

[1] Jingwei et al.

است؛ درحالی‌که در حالت دوم نیمه‌شهری‌شدن جمعیت به‌طور معتبر مثبت است؛ بنابراین، می‌توان دریافت تأثیر نیمه‌شهری‌شدن جمعیت بر ناکارآمدی انرژی را می‌توان از یک منحنی U شکل برای نشان‌دادن استفاده کرد. به عبارت دیگر، ارتباط بین نیمه‌شهری‌شدن جمعیت و کارایی انرژی یک منحنی U شکل معکوس است؛ ازاین‌رو، مهاجرت ساکنان روستایی به کار در شهرها، عرضه نیروی کار شهری را افزایش داده و به‌طور مؤثری از افزایش سریع بیش از حد دستمزد کارگران شهری جلوگیری کرده است (گونگ و همکاران[1]، ۲۰۲۰: ۵۲۱). همچنین مهاجرت تعداد زیادی از ساکنان نیمه‌شهرنشین به شهرها باعث کاهش قیمت نیروی کار شهری می‌شود. دستمزدهای پایین کارگران همچنین هزینه‌های عملیاتی شرکت‌هایی با مصرف انرژی بالا و بازده انرژی پایین در مناطق شهری را کاهش می‌دهد. حذف طبیعی این شرکت‌ها مهار می‌شود (وی و لیو،[2] ۲۰۱۷: ۲۹) که برای بهبود کارایی انرژی مفید نیست (آلام[3]، ۲۰۱۹: ۴۰۳). درنهایت، کاهش درآمد می‌تواند توانایی ساکنان شهری را برای مصرف محصولات سبز و صرفه‌جویی در مصرف انرژی محدود کند و بهبود کارایی انرژی را بیشتر مهار کند (ژو و همکاران[4]، ۲۰۱۶: ۸۱۳؛ میلنه و بردمن[5]، ۲۰۰۰: ۴۱۵). همچنین طبق نظر جینگ وی و همکاران (۲۰۲۱)، سطح بازبودن می‌تواند به‌طور مؤثری تلفات بازده انرژی را سرکوب کند. با بهبود فضای باز، فناوری‌های جدید بیشتری را می‌توان برای بهبود کارایی انرژی ازطریق اثرات سرریز معرفی کرد. تغییرات تکنولوژیکی تأثیر مثبتی بر بهبود بازده انرژی دارند. با وجود این، رشد ارزش افزوده صنایع ثانویه می‌تواند باعث افزایش تلفات در کارایی انرژی شود که بیان‌کنندهٔ وجود اتلاف قابل توجه منابع انرژی در تولید بنگاه‌های صنعتی ثانویه است. برای تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌توان گفت سرمایه‌گذاری خارجی به‌طور مؤثر بهبود کارایی انرژی را تسهیل می‌کند. جابه‌جایی تعداد زیادی از شرکت‌های خارجی با فناوری پیشرفته و کارآمد به چین می‌تواند به ارتقای کارایی انرژی کمک کند. همچنین آنها نشان می‌دهند افزایش موجودی سرمایه انسانی توانسته است به‌طور مؤثری از دست دادن کارایی انرژی را مهار کند.

[1] Gong & et al.
[2] Wei & Liu.
[3] Alam
[4] Zhou et al
[5] Milne and Boardman

تأثیر نیمه‌شهرنشینی بر انرژی

خانوارها سهم چشمگیری در مصرف کل انرژی یک کشور دارند. عوامل متعددی مانند ویژگی‌های اجتماعی –اقتصادی، جمعیتی، جغرافیایی و سکونتی خانوارها، نیازهای انرژی خانوارها را تعیین می‌کنند (پاچائوری[6]، ۲۰۰۴: ۷۷۴۲). این عوامل معمولاً در مناطق روستایی و نیمه‌شهری و شهری متفاوت‌اند؛ بنابراین، الگوی کل مصرف انرژی در مناطق روستایی و شهری و نیمه‌شهری متفاوت است؛ ازاین‌رو، گفته می‌شود بهره‌وری و مصرف انرژی ارتباط نزدیکی با شهرک‌نشینی یا نیمه‌شهرنشینی دارد (وانگ و همکاران[7]، ۲۰۲۰: ۳؛ یو و همکاران[8]، ۲۰۲۰: ۷–۵). رشد بیش از حد جمعیت شهری و نیمه‌شهری منجر به استفاده ناکارآمد از مقدار زیادی از منابع انرژی خواهد شد و اتلاف منابع انرژی از بهبود کارایی انرژی جلوگیری می‌کند (لی و همکاران[9]، ۲۰۱۸: ۳۲–۱۱؛ پاتا[10]، ۲۰۱۸: ۷۷۴۲؛ شنگ و گوئو[11]، ۲۰۱۸: ۱۲۱). همچنین اقتصاد مقیاس و اقتصاد اشتراکی[12] که توسط رشد جمعیت شهری و

[6] Pachauri
[7] Wang et al.
[8] Yu et al.
[9] Li et al.
[10] Pata
[11] Sheng & Guo

[12] اقتصاد مقیاس (Economies of Scale) درواقع مفهومی است که با گسترش تولید یک شرکت، به کاهش هزینه‌ها منجر می‌شود؛ یعنی با افزایش حجم تولید، هزینه متوسط تولید هر واحد کالا کاهش می‌یابد؛ زیرا هزینه‌های ثابت (fixed costs) کاهش می‌یابند. این هزینه‌های ثابت ممکن است شامل اجاره کارگاه، حقوق نیروی انسانی یا سایر عوامل تولید باشد. وقتی یک شرکت بزرگ می‌شود، ممکن است برای کاهش هزینه‌های متغیر خود نیز به خوبی وارد عمل شود؛ ازاین‌رو، افزایش جمعیت شهری و نیمه‌شهری که با افزایش نیاز و تقاضای انرژی و تولیدات محصولات شرکت‌ها همراه است، توسط اقتصاد مقیاس می‌تواند به کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری و کارایی انرژی منجر شود.

اقتصاد اشتراکی (sharing economy) برای ارتباط و اشتراک‌گذاری منابع بین واحدهای صنعتی دارای منابع بدون استفاده و نیز سیستم‌های تولیدی نیازمند آن به کار گرفته می‌شود. اقتصاد اشتراکی به مدیرانی که سیستم‌های تولیدی برای تولید محصولات، منابعی مانند نیروی کار، سرمایه، زمین، مواد، انرژی و ماشین‌آلات را در اختیار دارند اما به‌دلیل برخی مشکلات قادر به بهره‌برداری از آنها نیستند، کمک می‌کند از این منابع برای افزایش بهره‌وری و کارایی

نیمه‌شهری ایجاد می‌شوند، می‌تواند به‌طور مؤثر کارایی انرژی را بهبود بخشند (هان و همکاران[1]، ۲۰۱۸: ۱۸۹؛ مارتینز-زارزوسو و مارووتی[2]، ۲۰۱۱: ۱۷۵). صرفه‌جویی در مقیاس و اقتصاد به اشتراک‌گذاری باعث افزایش کارایی استفاده از امکانات عمومی و وسایل نقلیه می‌شود که به‌طور مؤثر اصلاح کارایی انرژی را تسهیل می‌کند (بهد[3] ۲۰۱۹: ۱۳٤۸؛ کی و همکاران[4]، ۲۰۱۹: ۲٥٤).

پیشینه نیمه‌شهرنشینی

هاروارد در سال ۱۹۱۹ نظریه احداث باغ شهرها را در حاشیه شهر، با جمعیت حدود ۳۰۰۰۰ نفر و نیز محله‌هایی با کلبه‌های خوشایند مطرح کرد که می‌تواند با مناطق روستایی احاطه شده باشد (تیسنگ و همکاران ٥، ۲۰۰٦).

مفهوم نیمه‌شهرنشینی از نقطه‌نظر راه‌حلی برای توسعه، اولین‌بار در بریتانیا و در اواخر ۱۹۸۰ میلادی (نیال[6]، ۲۰۰۳: ۱٥) پدید آمد و با توسعه‌دهندگان و طرفداران برجسته‌ای همچون شاهزاده ولز[7] در سال ۱۹۹۰ عمومیت یافت (گارسیا[8]، ۲۰۰۸: ٥۲). این مفهوم که به‌عنوان یک روش مهم و ماندگار برای ایجاد توسعه موفقیت‌آمیز و طولانی‌مدت محله‌ها ارائه شد (نیال، ۲۰۰۳) در زمان و شرایطی به وجود آمد که بحث و جدل دربارهٔ شهرها و ماهیت ناپایدار تغییر در آنها افزایش یافته بود. نتیجه این بحث‌ها به بیان لزوم توسعه تراکم بالاتر و طراحی شهری بهتر منجر شد. مفهوم روستای شهری یا همان نیمه‌شهری که به نوعی ترویج محله‌های شهری (مدنی‌پور، ۱۳۸۷: ٥۲) را در خود داشت، هم با بسیاری از این بحث‌ها مرتبط بود و هم تاریخچه خاص خود را داشت؛ اما از نقطه‌نظر مواجههٔ روستا و شهر با یکدیگر، مفهوم نیمه‌شهری پیشینه‌ای عمیق‌تر دارد و پیش از آنکه متعلق به بریتانیا باشد، برخاسته از آمریکا است (فرانکلین و تایت[9]، ۲۰۰۲: ۲٥۷).

تعریف نیمه‌شهرنشینی (شهرک‌نشینی)

این مفهوم نشان‌دهندهٔ مکانی است که ازنظر فیزیکی محدوده‌ای مشخص دارد و ازنظر معنا و مفهوم دلالت بر یک گذشته روستایی دارد (فرانکلین و تایت، ۲۰۰۲: ۲٥۷). در این رویکرد نیمه‌شهرنشینی (شهرک‌نشینی) به دنبال ارائه الگوهایی فراتر از الگوهای معمولی توسعه و نیز ترویج دیدگاهی متفاوت است (بیدوف و همکاران[10]، ۲۰۰۲: ١٤). نیمه‌شهرنشینی به‌عنوان راه‌حلی برای کاهش برخی مشکلات در مناطق شهری، نوعی برنامه‌ریزی به‌منظور ارزیابی و ایجاد دوباره محبوب‌ترین مکان‌ها برای زندگی جمعی در محله‌های شهری را مطرح می‌کند. محله‌هایی که نزدیکی به بسیاری از امکانات لازم برای زندگی روزمره، از مشخصه‌های آنها است (نیال، ۲۰۰۳). نیمه‌شهرنشینی، سکونتگاهی است که هم به اندازه کافی برای ایجاد یک جامعه به معنای واقعی کلمه کوچک بوده و شامل گروهی از افراد است که از یکدیگر حمایت می‌کنند و هم به اندازه کافی برای حفظ یک سطح مقطع مناسب از امکانات بزرگ است (الحبشی[11]، ۲۰۰۹: ۲). نیمه‌شهرنشینی اساساً نسبت به ساخت‌وساز اجتماعی که درنهایت یک جامعه را فراهم می‌کند، با نوسازی مناسب طراحی شده است. به عبارت دیگر، نیمه‌شهرنشینی با یک ترکیب جامع مشخص از ساختارهای جمعی محلی و مدرن شکل گرفته است (الحبشی، ۲۰۰۹: ۲). دگرگونی در کیفیت و کمیت شیوه زندگی از روستانشینی به سوی شهرنشینی و توسعه شهرمحوری را مدنظر دارد؛ درحالی‌که به برخی از سنت‌های روستایی نیز وفادار است (قرخلو و همکاران، ۱۳۸۷: ٥۸).

ابعاد و شاخص‌ها

ازنظر شاخصی، اینگونه شهرک‌ها عمدتاً در مناطق شهری و به‌طور کلی در داخل شهرها واقع شده‌اند (لاندمن[12]، ۲۰۰۳: ۱۱). مفهوم نیمه‌شهرنشینی در ابتدا تا حد زیادی

انرژی استفاده بهینه کنند و نیازی که به دنبال افزایش نیمه‌شهرنشینی به انرژی و غیره به وجود آمده را تأمین کنند.

[1] Han et al.
[2] Martínez-Zarzoso & Maruotti
[3] Bhad
[4] Qi & et al.
[5] Tseng et al.
[6] Neal
[7] Prince of Wales
[8] Garcia
[9] Tait & Franklin
[10] Biddulph et al.
[11] Alhabshi
[12] Landman

به‌عنوان استفاده از فضاهای سبز تفسیر می‌شد؛ اما با گذشت زمان، این مفهوم مترادف مناسبی برای برنامه‌های جدید در پایداری و زندگی شهری بوده است. شهرک‌ها همچنین برای اراضی متروکه داخل شهر و فضای آماده ساخت محصور بین فضاهای ساخته‌شده مناسب‌اند و انتخاب دقیقی برای اراضی اختصاص‌یافته به فضای سبز به نظر می‌رسند (فرانکلین و تایت، ۲۰۰۲: ۲۵۷؛ بیدولف[1]، ۲۰۰۳). شهرک‌ها در کشورهای توسعه‌یافته، معمولاً به خوبی برنامه‌ریزی شده و در لبه یک منطقه شهری‌اند (چنگ[2]، ۲۰۱۱: ۱۲۱).

نقش نیمه‌شهرنشینی

نیمه‌شهرنشینی معنای بهتری از مدیریت رشد و تغییر ازطریق همکاری با جامعه در برنامه‌ریزی برای آینده پایدار این مناطق را امکان‌پذیر می‌کند (بورتن و همکاران[3]، ۲۰۰۹: ۲۱). همگرایی رشته‌های مختلف (چنگ، ۲۰۱۱: ۱۲۱) ازجمله علوم زیستی و فرایندهای طراحی (بورتن و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۱) فرصت‌های خوبی را به‌منظور برنامه‌ریزی موفق و توسعه مکان‌های قابل زندگی در نیمه‌شهرنشینی‌ها فراهم می‌آورند. استفاده کارآمدتر از زمین‌های شهری به‌منظور حفاظت در داخل و خارج از مناطق شهری و افزایش چشمگیر بازده شهری، افزایش امکانات و خدمات عمومی و در دسترس شهری، کاهش سطح ترافیک خیابان‌ها، حفظ پارک‌های کسب‌وکار و مکان‌های عمومی و تفریحی و محدودکردن توسعه مسکونی (راندال فلمینگ و جان هاپکینز[4]، ۲۰۰۰: ٤) از راهکارهای طراحی شهرک‌ها هستند.

کانال ارتباطی که در زمینهٔ ارتباط بین شهرک‌سازی و انرژی وجود دارد، در ذیل اشاره می‌شود:

کانال هزینه‌های ساختمانی مربوط به انرژی: ساخت‌وساز و تعمیر و نگهداری از ساختمان نیاز به انرژی دارد؛ به‌طوری‌که انرژی در استخراج، پردازش و حمل‌ونقل مصالح ساختمانی و همچنین انرژی عملیاتی در تأمین خدمات ساختمانی نظیر حرارت، خنک‌کننده و ... استفاده می‌شود. بخش مسکن نیز به‌عنوان مصرف‌کننده یک چهارم از مصرف کل انرژی در کشورهای صنعتی حساب می‌شود (سوان و یوگورسال[5]، ۲۰۰۹: ٦۳۸)؛ ازاین‌رو، تأثیر افزایش هزینه‌های انرژی بر تقاضای مسکن و قیمت آن منفی بوده و شایان توجه است. کوگلی[6] (۱۹۸٤) با استفاده از توابع تولید و تقاضا برای مسکن، جریان تولید مسکن و تقاضا برای انرژی‌های مسکونی به‌عنوان یک عامل نهاده را مطالعه کرده و به این نتیجه رسیده است که کشش جانشینی بین نهاده‌های عملیاتی (عمدتاً انرژی) و مسکن حدود ۰/۳ بوده است و دو برابر شدن قیمت انرژی باعث افزایش ۱۱ تا ۱٤ درصدی هزینهٔ ساخت مسکن و کاهش ۷ تا ۱۰ درصدی در تقاضا برای مسکن می‌شود.

اثر بازگشتی

بهبود کارایی انرژی همراه با تغییراتی در رفتار فعالان اقتصادی اثر بازگشتی را پدید می‌آورد؛ به این صورت که بازده انتظاری بهبود کارایی انرژی از کانال عکس‌العمل سیستم‌های اقتصادی به کاهش در قیمت ضمنی خدمات انرژی، مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. اثرات بازگشتی زمانی رخ می‌دهد که بهبود کارایی انرژی، تقاضا را برای انرژی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در بخش‌های مختلف تولیدی و مصرفی افزایش دهد. اهمیت بررسی اثرات بازگشتی در کاهش منافع حاصل از بهبود کارایی مصرف انرژی است (سورل[7]، ۲۰۰۷). در ادبیات حوزه اثرات بازگشتی سه نوع اثر بازگشتی ناشی از افزایش کارایی انرژی تمییز داده می‌شود: اثرات بازگشتی مستقیم، اثرات بازگشتی غیرمستقیم و اثرات اقتصاد گسترده (گرینینگ و همکاران[8]، ۲۰۰۰: ۳۹۱). اثرات بازگشتی مستقیم: افزایش کارایی انرژی برای یک خدمات خاص قیمت مؤثر انرژی را کاهش می‌دهد و بنابراین مصرف انرژی افزایش می‌یابد؛ همین امر سبب می‌شود کاهش مورد انتظار مصرف انرژی محقق نشود و اثر بازگشتی ایجاد شود. اثرات بازگشتی غیرمستقیم: برای مصرف‌کنندگان، کاهش قیمت مؤثر انرژی سبب افزایش تقاضای سایر کالاها و خدمات می‌شود. افزایش تقاضای سایر کالاها و خدمات نیز افزایش دوباره مصرف انرژی به‌عنوان نهاده را در پی دارد. اثرات گسترده اقتصاد: کاهش قیمت حقیقی خدمات انرژی، قیمت کالاهای واسطه‌ای و نهایی را کاهش

[1] Michael Biddulph
[2] Cheng
[3] Burton et al.
[4] Randall Fleming & John Hopkins
[5] Swan & Ugursal
[6] Quigley
[7] sorell
[8] Greening et al.

می‌دهد که سبب تطبیق‌های جدید در قیمت‌ها و مقادیر تعادلی در اقتصاد می‌شود. همچنین افزایش کارایی انرژی رشد اقتصادی را بالا می‌برد که درنتیجه افزایش رشد اقتصادی نیز مصرف انرژی افزایش می‌یابد (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۹)؛ بنابراین، می‌توان اظهار داشت اثر بازگشتی مستقیم در سطح اقتصاد خرد رخ می‌دهد؛ درحالی‌که اثر بازگشتی غیرمستقیم و اثر بازگشتی گسترده اقتصاد به‌ترتیب در سطوح میانی و کلان اقتصادی رخ می‌دهند. اهمیت اثر بازگشتی به این دلیل است که باعث کاهش منافع حاصل از بهبود کارایی انرژی در زمینهٔ صرفه‌جویی انرژی می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهند اثر بازگشتی به شدت به ویژگی‌های اقتصاد بررسی‌شده (کشش عرضه سرمایه و نیروی کار، تقاضای محصول در بخش‌های مختلف اقتصاد، شدت انرژی بخش‌ها، قابلیت جانشینی بین حامل‌های مختلف انرژی و قابلیت جانشینی بین انرژی و سایر عوامل تولید) وابسته است. براساس این، براک وی و همکاران[1] (۲۰۲۱) بر لحاظ‌کردن اندازه اثر بازگشتی در تدوین سیاست‌های مدیریت تقاضای انرژی تأکید می‌کنند؛ به‌طوری‌که کم‌برآورد یا بیش‌برآورد این اثر موجب می‌شود میزان صرفه‌جویی واقعی انرژی، بیشتر یا کمتر از مقدار مورد انتظار باشد؛ بنابراین، هدف و سیاست صرفه‌جویی انرژی می‌تواند به‌طور عقلانی، تنظیم و به‌طور مؤثری عملی شود؛ در صورتی که سیاست‌گذاران اثر بازگشتی را به حساب آورند.

نخستین‌بار جوونز[2] (۱۸۶۵) این بحث را بیان کرد که بهبود کارایی مصرف انرژی می‌تواند به‌طور واقعی حتی تقاضا برای انرژی را افزایش دهد. از این پدیده «پارادوکس جوونز» یا «اثرات معکوس» یاد می‌شود که وضعیتی به‌مراتب شدیدتر از اثر بازگشتی به وجود می‌آید که موجب افزایش تقاضای انرژی نسبت به حالت اولیه قبل از بهبود کارایی می‌شود (ساندرس[3]، ۱۹۹۲). منشأ ایجاد اثر بازگشتی مربوط به کاهش قیمت‌های مؤثر انرژی درنتیجه بهبود کارایی آن و نیز ایجاد اثرات جانشینی و درآمدی است. به‌طور دقیق‌تر، اثر بازگشتی بیان‌کنندهٔ حالتی است که در آن بهبود کارایی انرژی، مصرف بیشتر آن انرژی را موجب شود و بخشی از کاهش مورد انتظار اولیه در مصرف خنثی شود یا به‌طور خلاصه، اثر بازگشتی منعکس‌کنندهٔ اختلاف میان صرفه‌جویی بالقوه و بالفعل در مصرف انرژی است. نظریه اقتصاد و مطالعات بلندمدت تاریخی نشان‌دهندهٔ وجود اثر بازگشتی است؛ اما میزان این اثر همچون سایر مشاهدات تجربی در اقتصاد، بحث برانگیز بوده است.

اثر بازگشتی به دو دسته کلی طبقه‌بندی می‌شود؛ اثر بازگشتی مستقیم و اثر بازگشتی غیرمستقیم. ابتدا خازوم در سال ۱۹۸۰ اثر بازگشتی مستقیم را مطرح کرد و از آن زمان توجه بسیاری از محققان را جلب کرد و به این معنی است که هنگامی که کارایی انرژی بهبود یابد، قیمت ضمنی خدمات انرژی کاهش خواهد یافت و درنتیجه تقاضا برای خدمات انرژی افزایش می‌یابد. این مسئله به‌دلیل به وجود آمدن اثر جانشینی – درآمدی کالایی است که افت قیمت سایه‌ای داشته است؛ بنابراین، این افزایش تقاضا سبب از بین رفتن بخشی از (حتی تمام) ذخیره بالقوه انرژی خواهد شد که بهبود کارایی داشته است؛ درنتیجه گفتنی است افزایش کارایی انرژی به‌طور مستقیم و ازطریق افزایش مصرف همان انرژی، به از بین رفتن مقداری از ذخیره بالقوه انرژی منجر خواهد شد که به اثر بازگشتی مستقیم معروف است (گرینیتگو همکاران[4]، ۲۰۰۰).

حتی اگر بعد از بهبود کارایی مصرف دربارهٔ نوع خاصی از انرژی، اثر بازگشتی مستقیم وجود نداشته باشد، دلایلی وجود دارد که باعث می‌شود کاهش مصرف آن نوع انرژی در سطح کل اقتصاد کمتر از میزانی باشد که در ابتدا پیش‌بینی شده است که به آن اثر بازگشتی غیرمستقیم گفته می‌شود. در این مورد با افزایش کارایی، قیمت خدمات انرژی کاهش می‌یابد و درآمد واقعی و به دنبال آن قدرت خرید مصرف‌کننده بالا می‌رود. این امر موجب افزایش تقاضای دیگر کالاها و خدمات می‌شود و با توجه به اینکه برای استفادهٔ بخشی از کالاها و خدمات نیاز به استفاده از انرژی است، مصرف انواع انرژی افزایش می‌یابد؛ ازجمله انرژی خاصی که کارایی آن بالا رفته است؛ بنابراین، از این طریق نیز مقداری از انرژی ذخیره‌شده دوباره به چرخه مصرف برمی‌گردد. این افزایش مصرف انرژی ناشی از افزایش درآمد واقعی بیان‌کنندهٔ اثر بازگشتی غیرمستقیم است. مجموعه اثر بازگشتی مستقیم و غیرمستقیم ناشی از بهبود کارایی مصرف انرژی را اثر بازگشتی کل می‌نامند که مقدار آن وابسته به اندازه، ماهیت و نوع بهبود کارایی است (هرینگ و سورل[5]، ۲۰۰۹: ۳۲-۲۸).

[1] Brockway et al.
[2] Jevons
[3] Saunders
[4] Greening at el
[5] Herring and Sorrell

پیشینه تحقیق

مطالعات خارجی

دال و اردوغان[1] (۱۹۹۵) سطح شهرنشینی، صنعتی‌شدن و تقاضای انرژی در کشورهای درحال توسعه را بررسی کرده‌اند. در پایان رابطه مثبتی بین شهرنشینی و مصرف انرژی به دست آمده است.

بیدولف، فرانکلین و تایت[2] (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان «روستا – شهری (نیمه‌شهری): مشارکت واقعی یا خیالی در توسعه پایدار؟» با استفاده از روش میدانی، ۲۲ مصاحبه با افرادی تکمیل کردند که با مفهوم روستای شهری مرتبط بودند و طیف وسیعی از منافع توسعه را نمایندگی می‌کردند. نتایج این مطالعه بیان می‌کنند مفهوم توسعه پایدار با مفهوم روستا – شهری به‌عنوان راهی برای ایجاد محیط‌های شهری پایدارتر ازنظر زیست‌محیطی و اجتماعی پیوند خورده است. تعهدی به پایداری اجتماعی ازطریق تنوع‌بخشیدن به تصدی، آوردن ساکنان جدید، دوام بیشتر خدمات محلی و افزایش امکانات اجتماعی محقق می‌شود که در این میان به مسائل پایداری محیطی کمتر توجه شده است. در هیچ‌یک از ساختمان‌های بخش خصوصی و همچنین در بیشتر مسکن‌های اجتماعی تعهدی به فناوری‌های ساختمانی بی‌خطر برای محیط زیست وجود ندارد. واضح است برای بیشتر ساکنان، امکانات جدید، مانند مغازه‌ها یا مدارس محلی، به‌خودی‌خود به شیوه‌های زیست‌محیطی بی‌نظیرتری برای زندگی، به‌ویژه استفاده از خودرو منجر نشده است. واضح بود انتخاب‌های سبک زندگی، شبکه‌های اجتماعی و سطوح فقر یا ثروت، به‌جای پیامدهای توسعه، تعیین‌کننده‌های اصلی الگوهای فعالیت‌های ساکنان بودند؛ با این حال، نمی‌توان گفت وضعیت پایداری محلات مطالعه‌شده به‌دلیل وضعیت روستای شهری است؛ حتی اگر چنین پیوندهای واضحی وجود داشته باشند، صرفاً ساختن «روستاهای شهری» منجر به سبک‌های زندگی «پایدار» نمی‌شوند؛ زیرا رفتار ازنظر زیست‌محیطی تعیین نمی‌شود و سایر ساختارها نقش عمده‌ای در تعیین امکانات عمل دارند.

سادورسکی[3] (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای تأثیر شهرنشینی و صنعتی‌شدن بر شدت انرژی در ۹۲ کشور درحال توسعه در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۸۰ را بررسی می‌کند. نتایج مطالعه نشان می‌دهند در بلندمدت افزایش در درآمد، شدت انرژی را کاهش می‌دهد. شهرنشینی و صنعتی‌شدن بر شدت انرژی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد.

شهباز[4] (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی در مالزی را بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهند شهرنشینی یکی از عوامل اصلی مصرف انرژی است. همچنین سهم سرمایه و بازبودن تجارت بر مصرف انرژی تأثیرگذار است. تجزیه و تحلیل علیت گرنجری نیز نشان می‌دهد شهرنشینی علت مصرف انرژی در مالزی است.

جینگ وی و همکاران[5] (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تأثیر نیمه‌شهری‌شدن جمعیت بر کارایی انرژی و تغییرات در رابطه بین شهرنشینی و کارایی انرژی ناشی از وجود جمعیت نیمه‌شهری در مقیاس بزرگ را با استفاده از تحلیل مرزی تصادفی در پانل استانی طی سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۱ در چین بررسی کردند. آنها پیوند بین نیمه‌شهری‌شدن جمعیت و کارایی انرژی را به‌عنوان یک منحنی U شکل معکوس توصیف کردند. همچنین از نتایج تجربی نتیجه گرفتند ترویج شهرنشینی کامل جمعیت نیمه‌شهری می‌تواند به بهبود کارایی انرژی کمک کند.

مطالعات داخلی

قرخلو و همکاران (۱۳۸۷) دگرگونی در ساختار کالبدی و معماری روستاها و تشکیل روستا – شهر را مطالعه کردند. در این مطالعه از روش‌های توصیفی و کتابخانه‌ای، روش‌های میدانی و روش تحلیلی – تبیینی برای استنتاج بهره گرفته شده است و نتایج نشان‌دهندهٔ شکل‌گیری بیشتر در مناطقی است که جزء هسته‌های اولیه و روستایی بوده‌اند.

عیسی‌زاده (۱۳۹۱) با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری، رابطه علیت گرنجری میان مصرف انرژی و سطح شهرنشینی را در طول سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۲ برای کوتامدت و بلندمدت بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهند در کوتاه‌مدت رابطه یک سویه از مصرف انرژی به سوی شهرنشینی وجود دارد؛ اما در بلندمدت این ارتباط دو سویه است.

سپاهی و همکاران (۱۳۹٤)، در مطالعه‌ای رویکردهای نو در روستا – شهر را تحلیل کرده‌اند. این مطالعه با هدف بررسی

[1] Dahl&Erdogan
[2] Biddulph, Franklin and Tait
[3] Sadorsky, P.
[4] Shahbaz
[5] Jingwei et al.

پدیده روستا – شهر و مرور پیشینه این پارادایم جهانی نوظهور سازمان‌دهی شده است و ضمن اشاره به پیشینه و تعاریف موجود، به دنبال یافتن رویکردهای متفاوت روستا – شهر، ابعاد و شاخص‌های هرکدام و نقش روستا – شهر در هریک از آنها است. در این مقاله براساس مطالعات انجام‌شده، دو رویکرد متفاوت «رویارویی شهر و روستا با هم» و «روی‌آوری شهر و روستا به هم» در مفهوم روستا – شهر، مطرح و ابعاد و شاخص‌های روستا – شهر در هرکدام از این دو رویکرد معرفی می‌شوند.

الهوردی و پورحاتمی (۱۳۹۵) در مقاله خود، تأثیر شهرنشینی و صنعتی‌شدن بر شدت مصرف انرژی را با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۵۰ در ایران بررسی کردند. به‌منظور بررسی روابط بین متغیرها از روش اقتصادسنجی خود بازگشت با وقفه‌های توزیعی (ARDL) استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند شاخص شهرنشینی، صنعتی‌شدن و درآمد سرانه بر شدت مصرف انرژی در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت و معناداری دارند. ضریب تصحیح خطا که نشان‌دهندهٔ سرعت تعدیل به سمت تعادل است، نشان می‌دهد ۰/۳۵ عدم تعادل یک دوره در شدت مصرف انرژی، در دوره بعد تعدیل می‌شود که نشان‌دهندهٔ تعدیل نسبتاً کند مدل است. آزمون‌های ثبات و تشخیص نیز بر ثبات ساختاری مدل تأکید دارند.

با توجه به اینکه بیشتر مطالعات پیشین، اثرات شهرنشینی بر کارایی انرژی یا صرفاً نیمه‌شهرنشینی را بررسی و همچنین از روش‌هایی غیر از روش اقتصادسنجی فضایی پویا استفاده کرده‌اند، اثر نیمه‌شهرنشینی بر کارایی انرژی مطالعه نشده است؛ بنابراین، وجه تمایز اصلی و نوآوری این تحقیق با سایر مطالعات گذشته در حیطه‌ی توجه به جمعیت نیمه‌شهرنشینی و همچنین روش برآورد اثرات نیمه‌شهرنشینی بوده است.

روش‌شناسی

در این مطالعه تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی پویا در سال‌های ۱۳۹۹– ۱۳۸۹ بررسی شده است. مدل برآورد اثر تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی بر کارایی انرژی براساس مبانی نظری و مطالعه تجربی انجام‌شده توسط جینگ وی و همکاران (۲۰۲۱) با لحاظ لگاریتم به شکل زیر (معادله ۱) تصریح می‌شود:

$$\left(\frac{1}{Eit}\right) = B_i + \alpha_1 L_{it} + \alpha_2 Y_{it} + \alpha_3 YL_{it} + \alpha_4 IS_{it} + \alpha_5 FDI_{it} + \alpha_6 HC_{it} + \alpha_7 ON_{it} + \alpha_8 SU_{it} + \alpha_9\, ln\left(\frac{1}{Eit-1}\right) + \alpha_{10}\, W\left(\frac{1}{Eit-1}\right) + U_{it} \quad (1)$$

اندیس‌های i و t به‌ترتیب بیان‌کنندهٔ استان‌های کشور و سال بوده و همه متغیرهای استفاده‌شده با لحاظ لگاریتم از گزارش‌های سالانه استانی مرکز آمار ایران گرفته شده‌اند. $\left(\frac{1}{Eit}\right)$: کارایی انرژی در استان‌های ایران را نشان می‌دهد؛ به‌طوری‌که E کل مصرف انرژی در هر استان، شامل مجموع (به دلیل یکسان نبودن واحدهای قیر و گاز مایع، از این دو فرآورده نفتی در مطالعه صرف‌نظر شده‌اند.) مصارف بخش‌های سوخت هواپیما، بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره، روغن‌های موتور و صنعتی و سایر فرآورده‌ها (با واحد مترمکعب است. B: جملهٔ اثرات ثابت استانی است که شامل متغیرهای مشاهده‌نشده و غیرقابل اندازه‌گیری است که بین استان‌ها متفاوت است. L: متغیر نیروی کار است که با تعداد افراد شاغل در پایان سال نشان داده می‌شود. Y: تولید ناخالص داخلی واقعی است که به قیمت واقعی سال پایه ۱۳۹۰ است. متغیر LY از حاصل‌ضرب نیروی کار و نرخ تولید ناخالص داخلی واقعی به دست آمده است. IS: ارزش افزوده بخش صنعت، FDI: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جذب‌شده، HC: جمعیت با داشتن تحصیلات دبیرستان و بالاتر است. ON: درجه بازبودن تجارت است که از جمع صادرات و واردات تقسیم بر ارزش افزوده کل استان به دست می‌آید. SU: شاخص نیمه‌شهری‌شدن جمعیت است که حاصل تفریق جمعیت شهری و روستایی تقسیم بر مجموع جمعیت شهری و روستایی ضرب در صد به دست می‌آید و سایر متغیرهای کنترلی؛ $ln\left(\frac{1}{Eit-1}\right)$: وقفه متغیر وابسته $W\left(\frac{1}{Eit-1}\right)$: وقفه فضایی مصرف انرژی است و U_{it} جمله خطا است.

بنابراین، با توجه به مطالعه لو و همکاران[1] (۲۰۱۹) می‌توان برای محاسبه مقدار نیمه‌شهری‌شدن جمعیت از معادله ۲ استفاده کرد:

$$\left(\frac{PU_U}{PU_U+PU_R}-\frac{PU_R}{PU_U+PU_R}\right)*100 \qquad (۲)$$

در رابطه ۲، PU_U جمعیت شهری و PU_R جمعیت روستایی را نشان می‌دهد.

به‌منظور تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی از تکنیک اقتصادسنجی فضایی پویا استفاده شده و برای انجام برآورد از نرم‌افزار Stata 16 استفاده شده است. در ادامه به اختصار روش اقتصادسنجی فضایی پویا تشریح می‌شود.

پروفسور انسلین[2] برای اولین‌بار در سال ۱۹۸۸ اقتصادسنجی فضایی را ارائه کرد. انسلین مدعی بود اقتصادسنجی فضایی در مطالعات مکانی دارای قابلیت و کاربرد بهتری نسبت به اقتصادسنجی رایج است. در این راستا برای تخمین مدل از روش SAR استفاده می‌شود. طبق تئوری فیلیپ[3]، مدل به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$y = \lambda \mathrm{W}y + \mathrm{X}\beta \qquad (۳)$$

این مدل بیان می‌کند سطوح متغیر وابسته y به سطوح y در مناطق هم‌جوار بستگی دارد. در رابطه بالا، y، بردار $(n \times 1)$ و W، ماتریس مجاورت استانداردشده با بعد $(n \times n)$ و X بیان‌کنندهٔ ماتریس متغیر توضیحی است. Wy، ماتریس وزنی متغیر وابسته مربوط به هر مکان در مکان‌های مجاور را نشان می‌دهد. معنی‌داربودن ضریب λ به معنی وجود وابستگی فضایی بین مشاهدات است.

خودهمبستگی فضایی، پدیده‌ای است که در داده‌های نمونه‌ای دارای عنصر مکانی روی می‌دهد؛ به‌طوری‌که وقتی مشاهده‌ای مربوط به یک محل مانند i وجود داشته باشد، این مشاهده به مشاهدات دیگر در مکان‌های j با فرض $i \neq j$ وابسته است. خودهمبستگی فضایی می‌تواند بین چندین مشاهده رخ دهد؛ به‌طوری‌که i می‌تواند هر مقداری بین ۱ تا n را اختیار کند؛ زیرا انتظار می‌رود داده‌های نمونه‌ای مشاهده‌شده در یک نقطه از فضا به مقادیر مشاهده‌شده در مکان‌های دیگر وابسته باشد (عسگری و اکبری، ۱۳۸۰). ناهمسانی واریانس نیز اشاره به انحراف در روابط بین مشاهدات در سطح مکان‌های جغرافیایی فضا دارد؛ یعنی هنگام حرکت در بین مشاهدات، توزیع داده‌های نمونه‌ای، میانگین و واریانس ثابتی نخواهند داشت (نجفی علمدارلو و همکاران، ۱۳۹۱).

با توجه به اثر مکان در استان‌های ایران و اثر مجاورت، الگوهای استفاده‌شده براساس روش اقتصادسنجی فضایی با داده‌های تابلویی برآورد خواهند شد. از لحاظ فنی اگر یک منطقه مرجع با عنوان R (مانند کشور ایران) در نظر گرفته شود که شامل n واحد فضایی (استان) باشد و همچنین مقادیر تحقق‌یافته یک متغیر (مانند هزینه سرانه خانوارها در سطح استان در یک سال مشخص) مدنظر باشد، آنگاه می‌توان ماتریسی مانند ماتریس Y را تعریف کرد که عناصر خارج از قطر اصلی آن (که شامل n^2-n مؤلفه خواهد بود) بیان‌کنندهٔ ارتباط میان مقادیر تحقق‌یافته متغیر مدنظر در منطقه مرجع R باشد. در حقیقت Y یک ماتریس غیرفضایی است که نمایی از چگونگی ارتباط یک متغیر با دیگر متغیرها را ارائه می‌کند. تعامل میان عناصر ماتریس Y (یعنی y_{ij}ها) را می‌توان ازطریق فرایندهای جمعی یا افزایشی ($y_i + y_j$)، ضربی ($y_i - y_j$)، تفاضلی ($y_i * y_j$) یا تقسیم (y_i/y_j) بیان کرد. یکی از انواع مفید فرایند ضربی، ماتریس کوواریانس است که تعامل میان عناصر آن به‌صورت $(y_j-\bar{y})(y_i-\bar{y})$ در نظر گرفته می‌شود. همچنین اگر W نیز بیان‌کنندهٔ ماتریس مجاورت باشد، به‌طوری‌که برای واحدهای فضایی مجاور هم عدد بزرگ‌تر و واحدهای فضایی هم‌جوار عدد کوچک‌تر اختصاص دهد، آنگاه اندازه همبستگی میان دو ماتریس Y و W بیان‌کنندهٔ همبستگی فضایی خواهد بود (فیشر و گتیس[4]، ۲۰۰۹). با این اوصاف اگر ساختار این دو ماتریس مشابه هم باشد (به‌طوری‌که مقادیر بزرگ‌تر یا کوچک‌تر درایه‌ها در ماتریس Y با مقادیر بزرگ‌تر یا کوچک‌تر درایه‌های متناظر در ماتریس W همراه باشد)، نتیجه بیان‌کنندهٔ وجود همبستگی فضایی مثبت خواهد بود. در این حالت برای مثال، مقادیر بیشتر یا کمتر بازدهی سهام شرکت‌های صنعتی در استان i، با مقادیر بیشتر یا کمتر بازدهی سهام شرکت‌های صنعتی در استان j که هم‌جوار استان i است، همراه خواهد بود (بهشتی و همکاران، ۱۳۹۶). در خصوص ماتریس

[1] Lu & et al.
[2] Anselin
[3] Philip
[4] Fischer and Getis

مجاورت نیز گفتنی است در این مطالعه برای ساخت ماتریس مجاورت از تعریف مجاورت ملکه مانند[1] استفاده شده است که درایه‌های آن برای مناطق موجودی که یک طرف یا رأس مشترک با استان تحت بررسی دارند، مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر را اختیار می‌کند (لسیج[2]، ۲۰۰۹).

ماتریس وزنی فضایی برای مطالعه حاضر، برای ۳۰ استان، ماتریسی به ابعاد ۳۳۰*۳۳۰ خواهد بود. در مطالعات تجربی به‌منظور برآورد از تخمین‌زن‌های متعارف داده‌های مقطعی مانند OLS و حداقل مربعات دو مرحله‌ای (به‌منظور کنترل درون‌زایی بالقوه متغیرهای کنترل) استفاده می‌شود. حذف اثرات ویژه استانی در روش حداقل مربعات معمولی یا حداقل مربعات دو مرحله‌ای با داده‌های مقطعی منجر به تورش ناشی از حذف متغیر مهم می‌شود. اسلام[3] (۱۹۹۵) برای حذف این ناسازگاری، استفاده از تخمین‌زن‌های داده‌های پانلی را پیشنهاد داده است. اولین سؤال در برآورد مدل داده‌های پانلی آن است که آیا جمله η_i یا همان اثرات استانی، ثابت است یا تصادفی. به‌دلیل ساختار پویا، آرلانو و بوند (۱۹۹۱) اثبات کرده‌اند روش اثرات ثابت تخمین‌های ناسازگاری را ارائه خواهد داد. طبق نظریه آرلانو و بوند (۱۹۹۱) به‌منظور کنترل ناسازگاری ناشی از ساختار پویا باید از تخمین‌زن حداقل مربعات دومرحله‌ای یا گشتاورهای تعمیم‌یافته استفاده کرد. به‌دلیل نوع ابزارهای استفاده‌شده در روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای، ممکن است واریانس ضرایب تخمینی بزرگ‌تر برآورد شوند و نتایج ناسازگاری به دست آیند؛ ازاین‌رو، مناسب‌ترین و در عین حال پر استفاده‌ترین تخمین‌زن برای مدل‌های پویای پانلی، رویکرد تفاضلی روش گشتاورهای تعمیم‌یافته و رویکرد سیستمی روش گشتاورهای تعمیم‌یافته است.

برآورد مدل

در این مطالعه اثر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی طی سال‌های ۱۳۹۹- ۱۳۸۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی فضایی پویا بررسی شده است. با توجه به اینکه مدل‌های رگرسیون معمولی در برآورد مدل به وابستگی مشاهدات در فضا توجهی ندارند، برای گنجاندن تأثیر وابستگی فضایی مشاهدات در فضا، در برآورد مدل، از مدل‌های رگرسیون فضایی استفاده می‌شود.

قبل از تخمین مدل لازم است وابستگی فضایی و وجود خودهمبستگی بین جملات اخلال بررسی شود. به‌منظور برآورد از روش پانل پویای فضایی خودرگرسیون (SpGmm-sar) و آزمون‌های LM lag، LM SAC و LM استفاده شده است. نتایج آزمون در جدول ۱ گزارش شده‌اند.

جدول ۱- نتایج آزمون‌های تشخیصی برای انتخاب مدل برتر

متغیرها	مقدار آماره	درجه آزادی	احتمال آماره
آزمون LM (χ^2)	۲۸۹/۴۹۰۰	۱	۰/۰۰۰
آزمون موران (Z)	۵/۷۲۴۴	۱	۰/۰۰۰
آزمون LM Lag انسلین (χ^2)	۳/۲۹۲۲	۱	۰/۰۶
آزمون LM SAC (χ^2)۱	۶۷/۱۷۵۲	۲	۰/۰۰۰
آزمون LR برای انتخاب مدل SDM **در مقابل** OLS (χ^2)	۲۶/۷۳۱۱	۱	۰/۰۰۰
آزمون lmerror_robust	۳۰/۷۵۷۳	۲	۰/۰۰
آزمون lmlag_robust	۳۶/۴۱۷۹	۲	۰/۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

فرض صفر آزمون LM lag به‌ترتیب عدم وابستگی فضایی در اجزای اخلال و عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته است (لسیج، ۱۹۹۹: ۴۴۲). نتایج آزمون LM به‌منظور بررسی وجود وابستگی فضایی، آزمون موران برای بررسی وجود خودهمبستگی فضایی بین جملات اخلال، آزمون LM Lag انسلین برای بررسی وجود همبستگی فضایی برای متغیر وابسته و آزمون LM SAC برای بررسی وجود همبستگی فضایی کلی در جدول ۱ گزارش شده‌اند. نتایج جدول بالا براساس آزمون LM نشان می‌دهند فرضیه صفر مبنی بر عدم معناداری وابستگی فضایی میان مشاهدات در سطح معناداری ۱ درصد رد شده است و بنابراین، وابستگی فضایی میان مشاهدات برای تمامی معادلات تأیید می‌شود. براساس آزمون موران نیز فرضیه صفر که دلالت بر نبود خودهمبستگی فضایی بین جملات اخلال دارد در سطح معناداری ۱ درصد رد شده است و بنابراین، خودهمبستگی فضایی بین جملات اخلال تمامی معادلات وجود دارد. آزمون LMSAC همبستگی فضایی

[1] Queen Contiguity
[2] Lesage
[3] Islam

کلی در مدل را بررسی می‌کند و نتایج نشان می‌دهند در سطح معناداری ۱ درصد فرض صفر مبنی بر نبود همبستگی فضایی کلی رد شده است. نتیجه آزمون LMLag انسلین با فرض صفر مبنی بر نبود همبستگی فضایی برای متغیر وابسته، نشان می‌دهد فرض صفر این آزمون در سطح ۱ درصد رد می‌شود؛ بنابراین، Sp-Gmm مدل بهتری برای بررسی تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی است.

در ادامه به‌منظور بررسی تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی، نتایج حاصل از تخمین مدل Sp-Gmm تفسیر می‌شوند.

جدول ۲- برآورد مدل نیمه‌شهرنشینی

متغیرها	ضریب	آماره t	p>t
L	۰/۰۴۷۸۱	۳/۹۱	۰/۰۰۰
Y	۰/۰۸۰۴۰۴	۲/۷۷	۰/۰۰۶
LY	۰/۰۰۵۷۲	۳/۱۱	۰/۰۰۲
IS	۰/۰۲۶۰۵	۳/۵۵	۰/۰۰۰
FDI	۰/۰۱۴۹۴	۳/۰۲	۰/۰۰۳
HC	۰/۰۵۱۹۷	۳/۱۱	۰/۰۰۲
ON	۰/۰۰۱۱۷	۱/۶۷	۰/۰۹۴
SU	۰/۰۰۴	۴/۲۰	۰/۰۰۰
وقفه متغیر وابسته $_{-1}/E_{it}1$	۰/۷۶۳۶	۱۲/۵۶	۰/۰۰۰
$_{-1}/E_{it}1$ *W*	۰/۰۰۰۳۴	۴/۷۳	۰/۰۰۰
cons	۰/۲۸۹۸	۱/۵۵	۰/۱۲۲

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج گزارش‌شده در جدول ۲ ملاحظه می‌شود نیروی کار به میزان ۰/۰۴۷۸۱ بر کارایی انرژی تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در نیروی کار، ۰/۰۴ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد؛ زیرا افزایش جمعیت نیمه‌شهری می‌تواند در هزینه‌های عملیاتی شرکت‌هایی با مصرف انرژی بالا و راندمان پایین در مناطق نیمه‌شهرنشینی صرفه‌جویی کند؛ بنابراین، این شرکت‌ها همچنان می‌توانند با افزایش ورودی‌های نیروی کار ارزان (که به دنبال افزایش جمعیت نیمه‌شهرنشینی، افزایش نیروی کار به وجود آمده است) زنده بمانند. لازم به توضیح است این امر می‌تواند درنتیجهٔ افزایش شهرنشینی در مناطق شهری یا روستانشینی در روستاها نیز با افزایش نیروی کار در شهرها و روستاها در هزینه‌های عملیاتی شرکت‌هایی با مصرف انرژی بالا و راندمان پایین در همان مناطق به وجود آید. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که اثر این متغیر با تأثیر آن براساس ادبیات معرفی‌شده یکسان است. تولید ناخالص داخلی واقعی سبب افزایش کارایی انرژی به میزان ۰/۰۸۰۴۰۴ می‌شود؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در میزان تولید ناخالص داخلی واقعی، ۰/۰۸ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری‌که تولید ناخالص داخلی مهم‌ترین متغیری است که در تجزیه و تحلیل‌ها و ارزیابی‌های اقتصاد کلان از آن استفاده می‌شود و برابر با کل ارزش ریالی محصولات نهایی تولیدشده توسط واحدهای اقتصادی مقیم کشور در دوره زمانی معین است و افزایش آن موجب افزایش رشد اقتصادی خواهد بود؛ ازاین‌رو، افزایش تولید ناخالص داخلی موجب رشد اقتصادی می‌شود و از این طریق بر کارایی انرژی تأثیرگذار خواهد بود. ضریب این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که اثر این متغیر با تأثیر آن براساس ادبیات معرفی‌شده یکسان است. همچنین متغیری که از حاصل‌ضرب نیروی کار در تولید ناخالص داخلی به دست آمده است، بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰۵۷۲ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در حاصل‌ضرب نیروی کار در تولید ناخالص داخلی، ۰/۰۰۵ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. همچنین متغیر ارزش افزوده بخش صنعت اثر مثبت بر کارایی انرژی داشته است؛ زیرا شرکت‌ها می‌توانند با ایجاد ارزش افزوده، گسترش یابند و رشد اقتصادی را افزایش دهند و بر کارایی انرژی تأثیر بگذارند؛ به‌طوری‌که با افزایش یک درصدی در میزان ارزش افزوده بخش صنعت، کارایی انرژی را به میزان ۰/۰۲۶ درصد افزایش می‌دهند که ضریب ارزش افزوده بخش صنعت از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنی‌دار بوده است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱۴۹۴ تأثیر گذاشته است و با افزایش یک درصدی در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ۰/۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد؛ علت این است که شرکت‌های خارجی می‌توانند فناوری‌های جدیدی را برای کمک به بهبود بهره‌وری انرژی به ارمغان بیاورند. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که اثر این متغیر با تأثیر آن براساس ادبیات معرفی‌شده مانند جینگ وی و همکاران

(۲۰۲۱) یکسان است. رشد موجودی سرمایه انسانی برای توسعه فناوری‌های جدید مساعد است؛ بنابراین، بهبود موجودی سرمایه انسانی می‌تواند نقش مثبتی در پیگیری بهبود کارایی انرژی و توسعه اقتصادی داشته باشد. برآورد موجودی سرمایه انسانی (HC) بر نسبت جمعیت با مدرک دبیرستان یا بالاتر متکی است؛ بنابراین، تأثیر این متغیر نیز به این صورت است که با افزایش یک درصدی در جمعیت با تحصیلات دبیرستان و بالاتر، کارایی انرژی ۰/۰۵۱۹۷ افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که اثر این متغیر با تأثیر آن براساس ادبیات معرفی‌شده یکسان است. درجه بازبودن تجارت بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰۱۱۷ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در درجه بازبودن تجارت، ۰/۰۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری‌که بازبودن تجارت و بهبود فضای باز باعث تقویت جریان کالاهای با فناوری بالا و محققان شده است؛ بنابراین، ترویج نوآوری‌های تکنولوژیکی ازطریق اثرات سرریز می‌تواند به بهبود کارایی انرژی کمک کند. ضریب این متغیر در سطح اطمینان ۱۰ درصد از لحاظ آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که اثر این متغیر با تأثیر آن براساس ادبیات معرفی‌شده یکسان است. تأثیر وقفه متغیر وابسته (کارایی انرژی) بر کارایی انرژی مثبت بوده و اثر آن به میزان ۰/۷٦۳٦ درصد بوده است؛ به عبارتی با افزایش وقفه کارایی انرژی انتظار می‌رود کارایی انرژی ارتقا داشته باشد. این متغیر از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. همچنین براساس مبانی نظری انتظار می‌رود با افزایش مصرف انرژی در یک استان و با توجه به بحث اثرات چشم و هم‌چشمی در بحث الگوی مصرف، مصرف انرژی در استان‌های دیگر نیز افزایش یابد و برعکس؛ بنابراین، وقفه فضایی مصرف انرژی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بوده است و مقدار ضریب آن برابر با ۰/۰۰۰۳٤ و این ضریب از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنادار بوده است. ضریب عرض از مبدأ مدل نیز ۰/۲۸۹۸ بوده است؛ به‌طوری‌که اثر سایر متغیرهای حذف‌شده در مدل یا صریحاً ذکرنشده بر متغیر وابسته برابر ۰/۲ درصد است و این متغیر از لحاظ آماری معنادار نیست. نیمه‌شهری‌شدن جمعیت بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰٤ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در نیمه‌شهری‌شدن جمعیت، ۰/۰۰٤ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. این عدد کوچک است و تأثیر آن چندان چشمگیر نیست؛ اما می‌توان دلیل تأثیر مثبت نیمه‌شهری‌شدن جمعیت را بر کارایی انرژی اینگونه بیان کرد که عرضه و تقاضای منابع انرژی به‌طور مستقیم بر سلامت و ثبات برای توسعه اقتصادی تأثیر می‌گذارد. نیمه‌شهرنشینی نیز که نوعی توسعه در کشورهای درحال توسعه محسوب می‌شود، از این طریق بر کارایی انرژی تأثیرگذار است؛ به‌طوری‌که اثر متغیر نیمه‌شهرنشینی براساس ادبیات معرفی‌شده نسبت به مدل مطالعه‌شده و دوره‌های بررسی‌شده به شکل U است و در برخی مدل‌ها مثبت و در برخی منفی بوده است.

برآورد حالت‌های صرف شهری و روستایی

برای مقایسه وضعیت شهری و روستایی مدل مذکور برای حالت‌های صرف شهری و روستایی نیز برآورد می‌شود که در ادامه نتایج این دو مدل گزارش می‌شوند.

قبل از تخمین مدل لازم است وابستگی فضایی و وجود خودهمبستگی بین جملات اخلال بررسی شود. برای این منظور از آزمون LM و مورانز استفاده می‌شود. نتایج آزمون در جدول ۳ گزارش شده‌اند

جدول ۳ - نتایج آزمون LM برای شهری و روستایی

آزمون	وضعیت	شهرنشینی	روستایی
آماره		۲۸٦/٤۳۱۵	۱۸۳/۱۱۰٦
احتمال آماره		۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم معناداری وابستگی فضایی میان مشاهدات در سطح معناداری ۱ درصد رد شده و بنابراین وابستگی فضایی میان مشاهدات برای تمامی وضعیت‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. در مرحله بعد با استفاده از آزمون مورانز، همبستگی بین جملات اخلال مورد آزمون قرار می‌گیرد. نتایج آزمون مورانز در جدول زیر آمده است:

جدول ٤- نتایج آزمون مورانز برای شهری و روستایی

آزمون	وضعیت	شهرنشینی	روستایی
آماره		۵/۷۷۱۸	۵/۷۸۰۳
احتمال آماره		۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس آزمون مورانز نیز فرضیه صفر که دلالت بر نبود

خودهمبستگی فضایی بین جملات اخلال دارد، در سطح معناداری ۱ درصد رد شده است و بنابراین، خودهمبستگی فضایی بین جملات اخلال تمامی وضعیت‌ها وجود دارد.

جدول ۵ - برآورد مدل شهرنشینی

متغیرها	ضریب	آماره t	p>t
L	۰/۰۷۱۲۹	۱۰/۹۹	۰/۰۰۰۰
Y	۰/۱۱۱۲	۲/۱۰	۰/۰۳۶
LY	۰/۰۰۹۳	۵۵/۹۵	۰/۰۰۰
IS	۰/۰۲۶۲۳	٤٦۵/۱۸	۰/۰۰۰
FDI	۰/۰۱۵٤٤	۱/۷۷	۰/۰۷۸
HC	۰/۰٦۵۰۹	۲/۰۳	۰/۰٤۳
ON	۰/۰۰۰۷	۹۷/۳۰	۰/۰۰۰
Urban	۰/۰۱۳٦۵	۳/٦۳	۰/۰۰۰
وقفه متغیر وابسته E_{it-1}	۰/۷۷٦۲	۲۱/۹۵	۰/۰۰۰
$W E_{it-1}$	۰/۰۰۰۳۳	٤/۲۱	۰/۰۰۰
cons	۰/٤۸۷۲۲	۰/۳۷	۰/۷۱۲

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج گزارش‌شده در جدول ۵ ملاحظه می‌شود نیروی کار بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۷۱۲۹ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در نیروی کار، ۰/۰۷ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. تولید ناخالص داخلی واقعی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۱۱۱۲ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در میزان تولید ناخالص داخلی واقعی، ۰/۱۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. ضریب این متغیر در سطح اطمینان ۵ درصد از لحاظ آماری معنادار است. همچنین متغیری که از حاصل‌ضرب نیروی کار در تولید ناخالص داخلی به دست آمده است، بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰۹۳ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در حاصل‌ضرب نیروی کار در تولید ناخالص داخلی، ۰/۰۰۹ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. همچنین متغیر ارزش افزوده بخش صنعت اثر مثبت بر کارایی انرژی داشته است؛ به‌طوری‌که با افزایش یک درصدی در میزان ارزش افزوده بخش صنعت، کارایی انرژی را به میزان ۰/۰۲٦ درصد افزایش می‌دهد که ضریب ارزش افزوده بخش صنعت از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنی‌دار بوده است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱۵٤٤ تأثیر گذاشته است و با افزایش یک درصدی در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ۰/۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان ۱۰ درصد از لحاظ آماری معنادار است. با افزایش یک درصدی در موجودی سرمایه انسانی (HC) کارایی انرژی ۰/۰٦۵۰۹ درصد افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان ۵ درصد از لحاظ آماری معنادار است. درجه بازبودن تجارت بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰۰۷ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در درجه بازبودن تجارت، ۰/۰۰۰۷ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. ضریب این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. تأثیر وقفه متغیر وابسته (کارایی انرژی) بر کارایی انرژی مثبت بوده و اثر آن به میزان ۰/۷۷٦۲ درصد بوده است؛ به عبارتی با افزایش وقفه کارایی انرژی انتظار می‌رود کارایی انرژی ارتقا داشته باشد. این متغیر از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است. وقفه فضایی بهره‌وری انرژی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بوده و مقدار ضریب آن برابر ۰/۰۰۰۳۳ است و این ضریب از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنادار بوده است. ضریب عرض از مبدأ مدل نیز ۰/٤۸۷۲ بوده است؛ به‌طوری‌که اثر سایر متغیرهای حذف‌شده در مدل یا صریحاً ذکرنشده بر متغیر وابسته برابر ۰/٤ درصد است و این متغیر از لحاظ آماری معنادار نیست. شهرنشینی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱۳٦۵ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در شهرنشینی جمعیت، ۰/۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد که می‌توان به اقتصاد مقیاس و اقتصاد اشتراکی اشاره کرد که توسط رشد جمعیت شهری ایجاد می‌شوند و به‌طور مؤثر کارایی انرژی را بهبود می‌بخشند.

جدول ٦ - برآورد مدل روستایی

متغیرها	ضریب	آماره t	p>t
L	۰/۰٦۸۵۲	۷/۱۳	۰/۰۰۰
Y	۰/۱۰۳۱	۳/۹۰	۰/۰۰۰
LY	۰/۰۰۸٦	۵٤/۱۹	۰/۰۰۰
IS	۰/۰۲۵۹٤	۱۳/٤۳	۰/۰۰۰
FDI	۰/۰۱٤۹٦	۱/۷٤	۰/۰۸۳
HC	۰/۰۳۵۷۱	۱٦/۳۲	۰/۰۰۰
ON	۰/۰۰۰۸۲	۱۱/٦۱	۰/۰۰۰
Rural	۰/۰۲۰۸۸	۲۱/۲۳	۰/۰۰۰
وقفه متغیر وابسته E_{it-1}	۰/۷۷٤٤	۲۱/۹۳	۰/۰۰۰
$W E_{it-1}$	۰/۰۰۰۳۲	٤/۰۹	۰/۰۰۰
cons	۰/۵۹۳۹	۰/۵۰	۰/٦۱٦

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج گزارش‌شده در جدول ٦ ملاحظه می‌شود نیروی کار بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰٦۸۵۲ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در نیروی کار، ۰/۰٦ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. تولید ناخالص داخلی واقعی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱۰۳۱ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در میزان تولید ناخالص داخلی واقعی، ۰/۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. ضریب این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. همچنین متغیر ارزش افزوده بخش صنعت اثر مثبت بر کارایی انرژی داشته است؛ به‌طوری‌که با افزایش یک درصدی در میزان ارزش افزوده بخش صنعت، کارایی انرژی را به میزان ۰/۰۲۵ درصد افزایش می‌دهد که ضریب ارزش افزوده بخش صنعت از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنی‌دار بوده است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱٤۹٦ تأثیر گذاشته است و با افزایش ۱۰ درصدی در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ۰/۰۱ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان ۱۰ درصد از لحاظ آماری معنادار است. با افزایش یک درصدی سرمایه انسانی (HC) کارایی انرژی ۰/۰۳۵۷۱ درصد افزایش می‌یابد. اثر این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. درجه بازبودن تجارت بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰۰۸۲ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در درجه بازبودن تجارت، ۰/۰۰۰۸ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد. ضریب این متغیر در سطح اطمینان یک درصد از لحاظ آماری معنادار است. تأثیر وقفه متغیر وابسته (کارایی انرژی) بر کارایی انرژی مثبت بوده و اثر آن به میزان ۰/۷۷٤٤ درصد بوده است؛ به عبارتی با افزایش وقفه کارایی انرژی انتظار می‌رود کارایی انرژی ارتقا داشته باشد. این متغیر از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است. وقفه فضایی مصرف انرژی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بوده و مقدار ضریب آن برابر ۰/۰۰۳۲ است و این ضریب از لحاظ آماری در سطح اطمینان یک درصد معنادار بوده است. ضریب عرض از مبدأ مدل نیز ۰/۵۹۳۹ بوده است؛ به‌طوری‌که اثر سایر متغیرهای حذف‌شده در مدل یا صریحاً ذکرنشده بر متغیر وابسته برابر ۰/۵ درصد است و این متغیر از لحاظ آماری معنادار نیست. روستانشینی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۲۰۸۸ تأثیر می‌گذارد؛ به عبارتی با افزایش یک درصدی در شهرنشینی جمعیت، ۰/۰۲ درصد کارایی انرژی افزایش می‌یابد؛ زیرا روستاییان با افزایش تکنولوژی و به‌روزکردن تجهیزات خود اعم از تجهیزات کشاورزی و ... موجب بهبود کارایی انرژی می‌شوند.

همچنین در مقایسه بین روستا و شهر و نیمه‌شهرنشینی می‌توان اشاره کرد الگوی کل مصرف انرژی در مناطق روستایی و نیمه‌شهری و شهری متفاوت است؛ اما در هر صورت هر سه وضعیت از انرژی استفاده می‌کنند؛ بنابراین، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، نیمه‌شهرنشینی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۰٤ تأثیر می‌گذارد. شهرنشینی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۱۳٦ و روستانشینی بر کارایی انرژی به میزان ۰/۰۲۰۸۸ تأثیر می‌گذارد.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادهای سیاستی

در این مطالعه تأثیر جمعیت نیمه‌شهرنشینی استان‌های کشور بر کارایی انرژی طی سال‌های ۱۳۹۹– ۱۳۸۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی فضایی پویا بررسی شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهند نیمه‌شهرنشینی اثر مثبت بر کارایی انرژی داشته است. در کنار متغیر اصلی نیمه‌شهرنشینی، اثر برخی متغیرهای توضیحی دیگر نیز بررسی شده است. نیروی کار، تولید ناخالص داخلی واقعی، ارزش افزوده بخش صنعت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جمعیت با داشتن تحصیلات دبیرستان و بالاتر، درجه بازبودن تجارت و وقفه متغیر وابسته و وقفه فضایی اثر مثبت بر کارایی انرژی داشته‌اند؛ به‌طوری‌که تمامی متغیرها به‌جز عرض از مبدأ از لحاظ آماری اثر معنی‌دار بر کارایی انرژی داشته‌اند؛ درنهایت، برای مقایسه وضعیت شهری و روستایی مدل مذکور برای حالت‌های صرف شهری و روستایی نیز برآورد صورت گرفت که نشان‌دهندهٔ تأثیر مثبت شهر و روستانشینی بر بهره‌وری است؛ بنابراین، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، به سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌شود:

- با توجه به اینکه نوآوری فناورانه و غنی‌سازی سرمایه انسانی می‌تواند به‌طور مؤثری بهبود کارایی انرژی را ارتقا دهد، با ادامه افزایش سطح بازبودن، فناوری‌های جدید بیشتری را می‌توان ازطریق اثرات سرریز برای بهبود کارایی انرژی جذب کرد؛ ازاین‌رو، به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود درجه بازبودن تجارت را افزایش دهند که به دنبال آن جابه‌جایی شرکت‌های خارجی به ایران، فناوری‌های پیشرفته‌تری را به ارمغان آورد و به‌طور مؤثر بهبود کارایی انرژی را ارتقا دهد.

• بهبود شاخص بهره‌وری انرژی[1] که می‌تواند ازطریق کاهش ورودی‌های انرژی مورد نیاز برای تولید مقدار مشخصی از خدمات انرژی یا ازطریق افزایش مقدار یا کیفیت فعالیت‌های خروجی اقتصادی صورت پذیرد، در برنامه‌های راهبردی وزارت صنعت، معدن و تجارت شایان توجه قرار گیرد. در دهه اخیر شاخص بهره‌وری انرژی در کشور از تغییرات چشمگیری برخوردار نبوده است.

• بهره‌وری انرژی رابطه مستقیمی با بهای انرژی دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش بهای حامل‌های انرژی، بهره‌وری انرژی نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود برای کاهش میزان آلودگی و جلوگیری از بروز اثرات منفی آن، حذف یارانه حامل‌های انرژی به تدریج و به‌صورت مرحله‌ای انجام گیرد و صنعت کشور به سمت تکنولوژی‌های سازگار با محیط زیست حرکت کند.

منابع

اله‌وردی، عاطفه و زهره پورحاتمی (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر شهرنشینی و صنعتی‌شدن بر شدت مصرف انرژی در ایران»، ***دومین کنفرانس بین‌المللی تحقیقات جدید در مدیریت، اقتصاد و حسابداری***.

بهشتی، محمد باقر (۱۳۹۵). ***اقتصاد ایران در فرایند توسعه***، تبریز: انتشارات انور کتاب.

رفیعی، فاطمه و همکاران (۱۳۹۵). «تجزیه اثرات بازگشتی ناشی از افزایش کارایی انرژی در ایران: رهیافت الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر»، ***فصلنامه اقتصاد و الگوسازی***، سال ۱۰، شماره ۳، ص ۸۷-۱۱۱.

سپاهی، مریم و همکاران (۱۳۹٤). «تحلیلی بر رویکردهای نوظهور روستا - شهر، مسکن و محیط زیست»، ***فصلنامه مسکن و محیط زیست***، شماره ۱۵٦، ص ۱۱۱-۱۲٦.

عسگری، علی و نعمت‌اله اکبری (۱۳۸۰). «روش‌شناسی اقتصادسنجی فضایی، تئوری و کاربرد»، ***مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان***، دوره ۱۲، شماره ۱، ص ۱۲۲-۹۳.

عمادزاده، مصطفی و همکاران (۱۳۸۲). «تحلیلی از شدت انرژی در کشورهای عضو OECD»، ***فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی***، دوره ۷، شماره ۲۸، ص ۹۵- ۱۱۸.

عیسی‌زاده، سعید و جهانبخش مهران‌فر (۱۳۹۱). «بررسی ارتباط میان مصرف انرژی و سطح شهرنشینی در ایران»، ***فصلنامه راهبرد اقتصادی***، سال ۱، شماره ۲، ص ۲۳۷-۲۱۸.

قرخلو، مهدی و همکاران (۱۳۸۷). «بررسی دگرگونی در ساختار کالبدی و معماری روستاها و تشکیل روستا - شهر (مورد: آلارد و پرندک)»، ***جغرافیا، پژوهش‌های جغرافیای انسانی***، شماره ٦۵ (علمی - پژوهشی)، ص ۵۳-۷۰.

محمودی، شکوه (۱۳۹۳). «مقایسه شاخص شدت انرژی در ایران و کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه»، ***چهارمین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی***.

مدنی‌پور، علی (۱۳۸۷). ***فضاهای خصوصی و عمومی شهر***، چاپ اول، تهران: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری شهرداری تهران.

مرکز آمار ایران (۱۳۹٤). آمار دو ماهنامه تحلیلی پژوهشی، جلد ۳، شماره ۲، ص ۸-۱۵.

نجفی علمدارلو، حامد و همکاران (۱۳۹۱). «کاربرد اقتصادسنجی فضایی در بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی در کشورهای عضو اکو: رهیافت داده‌های تابلویی»، ***فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)***، دوره ۱۳، شماره ۳، ص ٦۲-٤۹.

وزارت راه و شهرسازی (۱۳۹۱). آیین‌نامه استفاده از اراضی، احداث بنا و تأسیسات در خارج از حریم شهرها و محدوده روستاها، شماره۳۱٦۳٦/ت٤۷۰۹۷.

Alhabshi, Sharifah Mariam. (2009). Surviving Urban Renewal Program: Case Study of a Traditional Urban Village in Kuala Lumpur. Paper presented at the Seminar on National Resilience.

Biddulph, Mike & et al. (2002). The Urban Village: A Real or Imagined Contribution to Sustainable Development? (C. U.). Department of City and Regional Planning, Trans.

Brockway, P.E & et al. (2021). Energy efficiency and economy-wide rebound effects: A review of the evidence and its implications. ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, Vol. 141

Garcia, Nicole. (2008). The present via the past: An archaeological approach to analysing the design

[1] شاخص بهره‌وری انرژی از تقسیم ارزش تولیدات به مقدار انرژی مصرفی به دست می‌آید (عکس شدت مصرف نهایی انرژی). برای محاسبه بهره‌وری انرژی در سطح ملی می‌توان تولید ناخالص داخلی را بر مقدار مصرف نهایی انرژی تقسیم کرد.

spatial econometrics. Chapman & Hall/CRC is an imprint of Taylor & Francis Group. 1st Edition, New York.

Li, K & et al (2018). How urbanization affects China's energy efficiency: a Spatial Econometric Analysis. ***Journal of Cleaner Production***, 200(4): 1130-1141

Lu, J & et al. (2019). The influence of land finance and public service supply on peri-urbanization: evidence from the counties in China. ***Habitat Int***, 92.

Martínez-Zarzoso, I & Maruotti, A. (2011). The impact of urbanization on CO2 emissions: evidence from developing countries. ***Eco. Econom***, 70, 1344–1353.

Milne, G & Boardman, B. (2000). Making cold homes warmer: the effect of energy efficiency improvements in low-income homes A report to the Energy Action Grants Agency Charitable Trust. ***Energy Policy***, 28, 411–424.

Neal, Peter. (2003). ***Urban Villages and the Making of Communities*** (P. Neal Ed.). london, USA,Canada: Spon Press.

Pata, U.K. (2018). The effect of urbanization and industrialization on carbon emissions in Turkey: evidence from ARDL bounds testing procedure. ***Environ. Sci. Pollut Res. Int***, 25, 7740–7747.

Qi, S & et al. (2019). Is energy efficiency of Belt and Road Ini- tiative countries catching up or falling behind? Evidence from a panel quantile regression approach. ***Appl. Energy***, 253.

Quigley, J.M. (1984). The Production of Housing Services and the Derived Demand for Residential Energy. ***The Rand Journal of Economics***, 15(4), 555-567.

Randall Fleming, Community Design & Planning Services at UC Davis, & John Hopkins, Institute for Ecological Health, Davis CA. (2000). Ecological Planning and Urban Village Design, 5(2): 2-21.

Sadorsky, P. (2013). Do Urbanization and Industrialization Affect Energy Intensity in Developing Countries?. ***Energy Economics***, 37, 52–59.

Saunders, H. D. (1992). The Khazzoom-Brookes Postulate and Neoclassical Growth. ***Energy Journal***, 13(4), 131-148.

Shahbaz, M.R.S & et al. (2015). The Effect of Urbanization, Affluence and Trade Openness on Energy Consumption: A Time Series Analysis in Malaysia. ***MPRA Paper***, 62743.

Sheng, P., Guo, X., 2018. Energy consumption associated with urbanization in China. ***Journal of Energy***, 165(2): 118- 125.

Sorrell, S & Dimitriopolous, J. (2007). The rebound effect: microeconomic definitions, limitations and extensions. ***Ecological Economics***, 65(3), 636649.

Swan, L.G & Ugursal, V.I. (2009). Modeling of End-Use Energy Consumption in the Residential and use of a contemporary urban village. (master), Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.

Tseng, Thomas & et al. (2006). Growing Urban Village Cultivating a New Paradigm for Growth and Development in California: The Davenport Institute Pepperdine University School of Public Policy.

Alam, M.S & et al. (2019). Does corporate R&D investment affect firm environmental performance? Evidence from G-6 countries. ***Energy Econom***, 78, 401–411.

Bhadbhade, N & et al. (2019). A bottom-up analysis of energy effi- ciency improvement and CO2 emission reduction potentials for the swiss metals sector. ***Energy***, 181, 173–186.

Biddulph, Michael & et al. (2003). From concept to completion A critical analysis of the urban village. ***TPR***, 74(2), 165-193

Biddulph, Mike & et al. (2002). The Urban Village: A Real or Imagined Contribution to Sustainable Development? (C. U. Department of City and Regional Planning, Trans).

Burton, Ted, Cook, Tianna, Cruz, John, Angela Gougherty, Pearson, Robert & Sandlin, Heather. (2009). URBAN VILLAGES IN DETROIT, Working Paper.

Cheng, Yuqiong. (2011). Urban Villages in China: Issues from Rapid Urbanization and Society Transformatio. ***Journal of Energy***, 165(4): 118–125.

Franklin, Bridget, & Tait, Malcolm. (2002). Constructing an Image: The Urban Village Concept in the UK. ***Planning Theory***, 1(3), 250–272.

Gong, R & et al. (2020). Labor Costs, Market Environment and Green Technological Innovation: evidence from High-Pollution Firms. Int. J. Environ. Res. ***Public Health***, 17(2), 522-537.

Greening, L & et al. (2000). Energy Efficiency and Consumption-The Rebound Effect – A Survey. ***Energy Policy***, 28, 389-401.

Han, J. (2020). Can urban sprawl be the cause of environmental deterioration? Based on the provincial panel data in China. ***Environ***. Res. 189.

Herring, H & Sorrell, S. (2009). ***Energy Efficiency and Sustainable Consumption (Rebond Effect)***, Palgrave Macmillan, U. K .

Jingwei Han & et al. (2021) Can the semi-urbanization of population promote or inhibit the improvement of energy efficiency in China?. ***Sustainable Production and Consumption***, 26(2021), 921–932.

Landman, Karina. (2003). Sustainable Urban Village Concept: Mandate, Matrix or Myth?. Paper presented at the management for Sustainable Building Pretoria.

Lesage, J & Pace, R.K. (2009). Introduction to

Sector: A Review of Modeling Techniques. ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, 13(8), 1819-1835.

Wang, Q & et al. (2020). Does urbanization lead to less residential energy consumption? A comparative study of 136 countries. ***Energy***, 202.

Wei, T & Liu, Y. (2017). Estimation of global rebound effect caused by energy efficiency improvement. ***Energy Econom***, 66, 27–34.

Yu, Y & et al. (2020). Impact of urbanization on energy demand: an empirical study of the Yangtze River Economic Belt in China. ***Energy Policy***, 139.

Zhou, K & et al. (2016). Understanding household energy consump- tion behavior: the contribution of energy big data analytics. ***Renew. Sust. Energy Rev***, 56, 810–819.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی