

Akhlaq-i zisti

i.e., Bioethics Journal

Special Issue on Law and Ethics Innovations, 2022

The Bioethics and Health
Law InstituteMedical Ethics and Law
Research CenterInternational Association
of Islamic Bioethics

Effects of Building Density Sales on the Urban Environment and Community Health in Metropolises of Iran

Zinat Sadat Hosseini¹ , Amir Gholami^{1*} , Seyed Mohammad Mahdi Ahmadi¹

1. Department of Economics, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: One of the most important consequences of the sale of building density is urbanization that can influence on environmental pollution and the health of society. By adopting appropriate mechanisms in the field of environmental protection and sustainable urban planning, It can be an important step towards sustainable development. The purpose of this article is to investigate the effect of building density sales on the environment and the health of people in Iran's metropolises.

Methods: The method of this research is descriptive-analytical and the collection of information was done in a library way. The population of this research is the Metropolises of Iran that the annual statement data from 1365 to 1398 were collected from the websites of Central Bank, Statistics Center & World Bank. Then the effect of building density on air pollution and its effect on health sector expenditures were investigated using the method of stepwise regression.

Ethical Considerations: In order to organize this research, while observing the authenticity of the texts, honesty and fidelity have been observed.

Results: The estimation of regression model results showed that the building density index (FB) with a coefficient of 0.5565014 is significant with 2% of air pollution and the emission of CO₂ has a significant relationship with the health expenditures with a factor of 8.848257.

Conclusion: Whatever the building density increases, the costs of the health and treatment sector increase due to the increase of the pollution caused by the reduction of environmental quality. by understanding the importance of the quality of the environment and the health of society, decisions in this area need to be reviewed by the country's policy makers and housing officials in Metropolises of Iran.

Keywords: Building Density; Sustainable Development; Environment; Health Expenditures

Corresponding Author: Amir Gholami; **Email:** a_gholami@iau-tnb.ac.ir

Received: October 11, 2022; **Accepted:** December 27, 2022; **Published Online:** February 11, 2023

Please cite this article as:

Hosseini ZS, Gholami A, Ahmadi SMM. Effects of Building Density Sales on the Urban Environment and Community Health in Metropolises of Iran. *Akhlaq-i zisti, i.e., Bioethics Journal*. Special Issue on Law and Ethics Innovations. 2022; e4.



انجمن بین‌المللی اخلاق زیستی اسلامی مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت

مجله اخلاق زیستی

ویژه‌نامه نوآوری‌های حقوق و اخلاق، ۱۴۰۱

آثار فروش تراکم ساختمانی بر محیط زیست شهری و سلامت جامعه در کلان‌شهرهای ایران

زینت‌السادات حسینی^۱، امیر غلامی^{۱*}، سیدمحمد مهدی احمدی^۱

۱. گروه اقتصاد، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: از مهم‌ترین تبعات فروش تراکم بنا، گسترش شهرنشینی است که می‌تواند آلودگی محیط زیست و سلامت جامعه را تحت تأثیر قرار دهد. بدون تردید اتخاذ سازوکارهای مناسب در زمینه حفاظت از محیط زیست و شهرسازی پایدار، برای سامان‌بخشیدن به این حوزه می‌تواند گامی مهم جهت رسیدن به توسعه پایدار باشد. هدف این مقاله بررسی اثر فروش تراکم بنا بر محیط زیست و سلامت افراد جامعه در کلان‌شهرهای ایران است.

روش: روش پژوهش حاضر توصیفی - تحلیلی است و گردآوری اطلاعات به شیوه کتابخانه‌ای انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق، شهرهای بزرگ کشور ایران است که داده‌های مربوط به متغیرهای منتخب موجود به صورت سالیانه از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۹۸ از آمار ارائه‌شده در سایت‌های اطلاع‌رسانی بانک مرکزی، مرکز آمار و بانک جهانی جمع‌آوری گردید. با استفاده از روش رگرسیون گام به گام، وضعیت آلودگی هوا متأثر از تراکم بنا و اثر آن بر مخارج بخش سلامت مورد ارزیابی قرار گرفت.

ملاحظات اخلاقی: در نگارش پژوهش حاضر، ضمن رعایت اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

یافته‌ها: با برآورد مدل رگرسیونی عوامل مؤثر بر انتشار دی‌کسیدکربن و مخارج بخش سلامت، نتایج نشان داد که شاخص تراکم بنا (FB) با ضریب ۰/۵۵۶۵۰۱۴ در حد ۲ درصد معنادار و دارای رابطه مثبت با آلودگی هوا می‌باشد و انتشار دی‌کسیدکربن با ضریب ۸/۸۴۸۲۵۷ نشان‌دهنده وجود رابطه مثبت و معناداری با مخارج بخش سلامت است.

نتیجه‌گیری: با افزایش تراکم بنا، هزینه‌های بخش سلامت و درمان به واسطه افزایش آلودگی‌های ناشی از کاهش کیفیت محیط زیست، افزایش می‌یابد. با درک اهمیت کیفیت محیط زیست و سلامت جامعه، تصمیم‌گیری در این حوزه نیاز به بازنگری سیاست‌گذاران کشور و متصدیان امر مسکن در کلان‌شهرهای ایران دارد.

واژگان کلیدی: تراکم ساختمانی؛ توسعه پایدار؛ محیط زیست؛ مخارج بخش سلامت

نویسنده مسئول: امیر غلامی؛ پست الکترونیک: a_gholami@iau-tnb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۶؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۱/۲۲

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Hosseini ZS, Gholami A, Ahmadi SMM. Effects of Building Density Sales on the Urban Environment and Community Health in Metropolises of Iran. Akhlaq-i zisti, i.e., Bioethics Journal. Special Issue on Law and Ethics Innovations. 2022; e4.

مقدمه

توسعه پایدار باید منافع گروه‌های مختلف از مردم را در نسل حاضر و نسل‌های آتی به شکل برابر تضمین کند و این کار را همزمان در سه زمینه وابسته به هم، یعنی اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی انجام دهد. بدین ترتیب توسعه پایدار می‌تواند برابری فرصت‌ها را برای رفاه و جامع‌بودن هدف‌ها تعریف کند و اگر این هدف‌ها نادیده گرفته شود، باعث کاهش توسعه یا معکوس شدن آن در سایر زمینه‌ها می‌گردد. بنابراین دولت‌ها مجبور به تصمیم‌گیری منظم در این موارد هستند که منعکس کننده منافع اکثریت باشد و حتی احتمال این خطر وجود دارد که منافع بلندمدت نسل آتی در نظر گرفته نشود، چون نسل آتی نمی‌تواند در زمان جاری در مورد خواسته‌های خود رأی دهد و بدین ترتیب شرایط لازم برای رفاه را از ما به ارث خواهد برد. ارزش‌های امروز ما باید آنقدر هوشمندانه باشد تا منافع آنان را نیز منعکس نماید (۱). با پیشرفت تکنولوژی و توسعه شهری، میل مهاجرت به شهر افزایش یافته (همچنین به دلیل عدم توجه کافی به آبادانی روستاها و رفع مشکلات رفاهی و شغلی روستاییان)، تقاضا برای مسکن بیشتر شده و شهرها را به سوی بلندمرتبه سازی و افزایش تراکم سوق داده که این امر پدیده ارائه تراکم مازاد را در دستور کار سیاست‌گذاران کشور قرار داده است. با وجود اینکه متراکم‌سازی در ابتدا راه حل مهمی برای جلوگیری از توسعه افقی شهرها و مشکل کمبود زمین و جلوگیری از تخریب زمین کشاورزی حومه شهرها شد، اما به مرور، خود به یکی از مسائل بحث برانگیز حوزه شهرسازی تبدیل شد که دارای پیامدهای مختلفی است.

در تعریف تراکم ساختمانی آمده است: مساحت زیربنای ساخته‌شده به کل مساحت زمین در هر قطعه (۲). منظور از سطح زیربنای معین، مجموع سطح زیربنای مسکونی واقع در کلیه طبقات یک یا چند ساختمان است که از سطح بیرونی دیوارهای خارجی محاسبه می‌شود و شامل پلکان‌ها، ورودی‌های سرپوشیده، بالکن‌ها و سطوحی از زیر طبقه همکف می‌گردد (۳).

مقوله افزایش تراکم ساختمانی با تراکم مازاد متفاوت است. پس از اینکه طرح جامع تراکم مجاز تعیین و به تصویب رسید، دیگر کسی حق تخطی از میزان تراکم تعیین شده را ندارد، اما در بعضی مناطق و با توجه به سیاستگذاری‌های شورای عالی شهرسازی اغلب مواقع امکان افزایش تراکم وجود دارد و البته میزان آن هم در حد افزایش به میزان ۲۵ درصد تراکم مجاز و یا یک طبقه تشویقی بوده است، اما اضافه تراکم یا مازاد تراکم که خصوصاً پس از تعیین تراکم مبنا به میزان ۱۲۰ درصد در کل مناطق و اغلب به صورت احداث بنا در ۴ طبقه روی پارکینگ رواج یافت عمده‌تاً به میزان یک برابر تراکم مبنا به تراکم مجاز اضافه شد (حدود ۱۰۰ درصد که بسیار بیشتر از مقوله افزایش تراکم به میزان ۲۵ درصد است). از آنجا که نگاه دولت در طی برنامه دوم توسعه نیز به موضوع منابع درآمدی شهرداری تغییر نیافت، شهرداری‌ها در جهت خوداتکایی و خودکفایی، با تشکیل کمیسیون‌های توافقات و تصویب مصوبات داخلی به معامله با متقاضیان پروانه ساختمانی و توافق با آن‌ها در مورد نحوه واگذاری و فروش تراکم و تعداد طبقات مطابق میل آن‌ها پرداختند. موضوع فعالیت کمیسیون توافقات، محدود به فروش تراکم مازاد از طریق توافق تخلفات ساختمانی نمی‌شود. در طول مدت شکل‌گیری این کمیسیون روش‌های جدیدی از فروش تراکم ابداع شده که تمام قواعد حقوقی و شهرسازی را متأثر از خود ساخته است. افزایش ساخت و ساز بی‌رویه، روابط میان انسان و محیط زیست را دستخوش تغییر می‌گرداند، چراکه این روند برانگیزاننده توسعه اقتصادی بر پایه صنعت و خدمات است. این تغییرات به دلیل عدم کنترل و بی‌توجهی به آثار زیست‌محیطی در فرآیند توسعه پدید آمده که برخاسته از سیاست‌هایی است که به منظور افزایش رفاه جامعه انجام شده، اما غالباً با آثار منفی بر محیط زیست شهری و سلامت جامعه همراه بوده است.

در این مقاله برآنیم که به بررسی آثار فروش تراکم ساختمانی از منظر تأثیر بر محیط زیست و هوای پاک و افزایش هزینه‌های سلامت، بپردازیم و به این سؤال پاسخ دهیم که آیا فروش تراکم ساختمانی موجب تخریب محیط زیست و به مخاطره افتادن سلامت افراد جامعه می‌گردد؟

روش

این پژوهش به صورت توصیفی - تحلیلی انجام شده و روش جمع‌آوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای و با مراجعه به اسناد، کتب و مقالات بوده است. جامعه آماری این تحقیق، شهرهای بزرگ کشور ایران مشتمل بر شهرهایی است که بالای یک میلیون جمعیت دارند. ایران دارای ۱۸ کلان‌شهر است که شامل ۸ شهر رسمی و ۱۰ شهر غیر رسمی می‌باشد. اطلاعات مورد استفاده و داده‌های مربوط به متغیرهای منتخب موجود به صورت سالیانه از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۹۸ از نشریات و آمار ارائه‌شده در سایت‌های اطلاع‌رسانی بانک مرکزی، مرکز آمار و بانک جهانی جمع‌آوری گردید. از نظر هدف، متغیر مستقل (تراکم بنا) و متغیرهای وابسته (انتشار گاز دی‌اکسید کربن و مخارج بخش سلامت) شناسایی شدند و با استفاده از مبانی نظری شاخص‌هایی جهت شناسایی و ارزیابی متغیرها تعریف شده و با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام نتایج به دست آمد.

همانطور که ملاحظه می‌شود، داده‌های مورد تحلیل بر اساس برخی از متغیرهای کلان اقتصادی می‌باشند که تحت بررسی قرار می‌گیرند و عبارتند از:

CO_2t : سرانه انتشار دی‌اکسید کربن (کیلو تن).

GDP_t : سرانه تولید ناخالص داخلی (میلیون ریال).

FB_t : تراکم بنا (نسبت کل مساحت زیربنای طبقات به مساحت زمین).

HE_t : مخارج سرانه بخش سلامت (میلیون ریال).

E_t : سرانه مصرف انرژی (کیلو ژول).

TO_t : درجه باز بودن تجارت (درصد).

UP_t : رشد جمعیت شهرنشین (درصد).

AW_t : دسترسی به آب آشامیدنی سالم (درصد).

AF_t : دسترسی به فاضلاب بهداشتی (درصد).

در این مقاله برای تحلیل ارتباط متقابل عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی هوا و مخارج سلامت، از مطالعات نظری استفاده شده است. بر همین اساس هشت متغیر برای تحلیل رابطه یادشده در مورد مطالعه، شامل متغیرهای تراکم ساختمانی، سرانه

انتشار آلودگی هوا (CO_2)، مخارج سرانه بخش سلامت، سرانه تولید ناخالص داخلی، سرانه مصرف انرژی، درجه باز بودن تجارت، رشد جمعیت شهرنشین، دسترسی به آب آشامیدنی سالم و دسترسی به فاضلاب بهداشتی حاصل از مطالعات نظری در سطح شهرهای بزرگ ایران انتخاب شده‌اند که جهت بررسی رابطه، متغیرهای یادشده در دو معادله بررسی گردید. همچنین مشخص کردن اینکه تغییرات متغیر وابسته، تحت تأثیر تغییرات کدام یک از متغیرهای مستقل قرار می‌گیرد یا به بیان دیگر کدام یک از متغیرهای مستقل به صورت معنی‌دار با انتشار آلودگی هوا و مخارج سلامت ارتباط دارند، از روش رگرسیون گام به گام چندمتغیره استفاده شده است. تحلیل رگرسیون این امکان را فراهم می‌کند تا تغییرات متغیر وابسته را از طریق متغیرهای مستقل پیش‌بینی و سهم هر یک از متغیرهای مستقل را در تبیین متغیر وابسته تعیین کند؛ به طور کلی تحلیل رگرسیون چندمتغیره از جمله تکنیک‌های آماری است که برای آزمون تجربی روابط نظری در میان مجموعه‌ای از متغیرها، انجام آزمون فرضیه و رتبه‌بندی سهم نسبی عوامل، مفید است و قابلیت پیش‌بینی روابط میان متغیرها را داراست (۴). تحلیل رگرسیون چندمتغیره شامل چهار روش توأم، گام به گام، حذف پسر و پیشرو است.

روش رگرسیون گام به گام که براساس مدل رگرسیون خطی بنا نهاده شده است، برای قضاوت اینکه آیا در هر مرحله، باید یک متغیر مستقل جدید به مدل افزوده شود یا خیر، یک سطح α انتخاب می‌کند که در این مطالعه سطح معنی‌داری برابر با ۰/۰۵ انتخاب شده است. این روش با این فرض شروع می‌شود که هیچ متغیر مستقلی در مدل حضور ندارد و فقط عرض از مبدأ وجود دارد. اولین متغیر مستقل که برای ورود به معادله انتخاب می‌شود، آن است که بزرگ‌ترین همبستگی ساده را با متغیر وابسته Y دارد، سپس یک متغیر مستقل برای ورود به مدل، برگزیده می‌شود. به بیان دیگر، مدل رگرسیون ساده برای هر یک از متغیرهای مستقل، برازش می‌شود و برای هر مدل رگرسیون ساده آماری، مقدار آماره F محاسبه می‌گردد. متغیر مستقلی که دارای مقدار آماره F

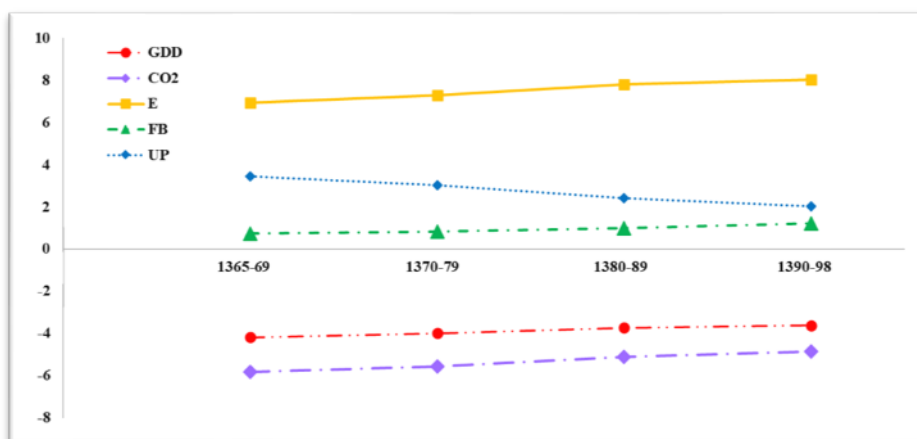
و از طریق نرم افزار stata انجام شده است، دو معادله بررسی گردید؛ نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی در جداول ۱ و ۲ ارائه شده‌اند. اطلاعات ارائه شده در جدول مربوطه نتایج کلی حاصل از ارتباط هر یک از متغیرهای وابسته با تک تک متغیرهای مستقلی که ارتباط معنی دار دارند را نشان می‌دهند.

یافته‌ها

بررسی کلی آمارهای استخراج شده متغیرهای مورد مطالعه نشان داد که در طول سه دهه، افزایش انتشار دی اکسید کربن با افزایش قابل توجه سرانه مصرف انرژی، افزایش شاخص تراکم و تولید ناخالص داخلی همراه بوده است (نمودار ۱).

بزرگ‌تری است برای افزودن به مدل انتخاب می‌شود. چنانچه F مربوط به این متغیر مستقل انتخاب شده از F_{α} بزرگ‌تر باشد، آنگاه متغیر مستقل مربوطه به مدل افزوده می‌شود، در غیر این صورت، افزودن این متغیر مستقل به مدل، چندان مفید نخواهد بود. سرانجام مجموعه‌ای که با افزودن متغیر مستقل دیگر در سطح α افزایش معنی داری در آماره F ایجاد نکند، به عنوان بهترین ترکیب ورودی برای مدل سازی انتخاب می‌گردد (۵).

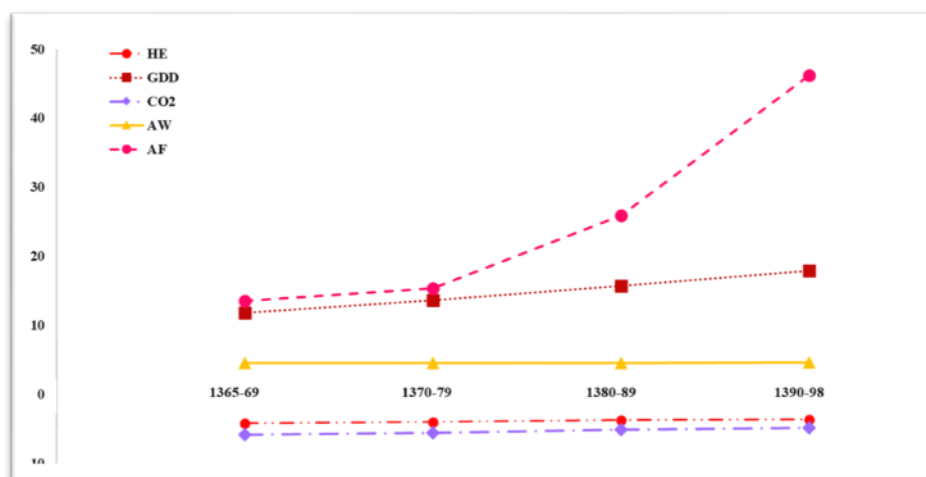
بر اساس آنچه بیان شد، نوع مطالعه توصیفی - تحلیلی و اکتشافی است، زیرا ترکیبی از مرور مطالعات مرتبط با موضوع، تحلیل ارتباط عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی هوا و مخارج سلامت و نیز کشف رابطه میان تراکم ساختمانی و دو متغیر ذکر شده می‌باشد. در تحلیل رگرسیونی که با روش گام به گام



نمودار ۱: بررسی روند تغییر متغیرهای GDP، CO_2 ، E، FB و UP در یک نما در طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۸

فاضلاب بهداشتی بوده است، در حالی که از دهه ۷۰ تا ۹۰ این تناسب از بین رفته و مخارج بخش سلامت با سرعت بیشتری افزایش نشان داده است (نمودار ۲).

همچنین در طی سه دهه مورد مطالعه مخارج سرانه بخش سلامت افزایش قابل توجهی نشان داده است که این افزایش در دهه ۶۰ متناسب با افزایش انتشار CO_2 و تولید ناخالص داخلی، دسترسی به آب آشامیدنی سالم و دسترسی به



نمودار ۲: بررسی روند تغییر متغیرهای HE، GDP، CO₂، AW و AF در یک نما در طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۸

مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی، درجه بازبودن تجارت و رشد جمعیت شهرنشین به عنوان متغیرهای مستقل مطالعه، اندازه‌گیری شده‌اند (۶).

– تحلیل رگرسیونی مدل با روش گام به گام ترکیبی یا پیشرو و پسرو با هم: در معادله اول، با استفاده از مدل ارائه‌شده توسط دیندا (Dinda) (۲۰۰۴ م.) و کاسمن و دومن (Kasman & Duman) (۲۰۱۵ م.)، انتشار آلودگی هوا (با شاخص CO₂) به عنوان متغیر وابسته و تراکم ساختمانی،

معادله ۱:

$$\ln CO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_t^2 + \beta_3 \ln GDP_t^3 + \beta_4 \ln E_t + \beta_5 TO_t + \beta_6 FB_t + \beta_7 UP_t + e_t$$

جدول ۱: نتایج برآورد معادله (۱)

ارتباط آلودگی هوا با سه متغیر مستقل				
P> t	t_statistic	Std.error	Coefficient	LCO2
۰/۰۰۰	-۸/۰۷	۰/۹۸۰۷۶۹۵	-۷/۹۱۸۹۴۹	C
۰/۰۰۹	-۲/۷۹	۰/۰۲۰۷۵۵	-۰/۰۵۷۹۲۴۹	1GDP ²
۰/۰۰۱	۳/۶۷	۰/۱۰۶۲۴۴	۰/۳۸۹۷۳۲۴	LE
۰/۰۰۳	۳/۲۷	۰/۱۷۰۱۳۳۷	۰/۵۵۶۵۰۱۴	FB
R-squared	۰/۹۷۸۷		Adj R-squared	۰/۹۷۶۵
F(3, 29)	۲۴۸/۸		Prob>F	۰/۰۰
منبع: محاسبات تحقیق				

با استفاده از روش گام به گام همزمان پیشرو و پسرو با توجه به کامل تر بودن آن در مقایسه با روش‌های دیگر رگرسیون گام به گام، معادله اول برآورد گردید که به دلیل عدم وجود اثرات معنی‌دار متغیرهای درجه بازبودن تجارت و رشد جمعیت شهرنشین بر انتشار CO_2 ، این متغیرها در برآورد نهایی به روش گام به گام حذف شدند.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد ضریب تعیین، برابر با ۰/۹۷۸۷ می‌باشد که ۹۷ درصد از تغییرات انتشار آلودگی هوا، تحت تأثیر سه متغیر تراکم ساختمانی، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی است. همچنین یافته‌ها معنی‌دار بودن تحلیل رگرسیونی انجام‌شده، به وسیله آماره F در سطح ۹۹ درصد را نشان می‌دهد. علاوه بر این، مطابق نتایج جدول فوق قابل مشاهده است که شاخص تراکم بنا (FB) با ضریب

معادله ۲:

$$\ln HE_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP_t + \alpha_2 \ln CO_{2t} + \alpha_3 \ln AW_t + \alpha_4 \ln AF_t + u_t$$

جدول ۲: نتایج برآورد معادله (۲)

ارتباط مخارج بخش سلامت با سه متغیر مستقل				
P> t	t_statistic	Std.error	Coefficient	LHE
۰/۳۸۰	-۰/۸۹	۳۸/۷۷۵۳۵	-۳۴/۵۶۲۳۵	C
۰/۰۰۰	۱۰/۳۸	۰/۸۵۲۳۴۸	۸/۸۴۸۲۵۷	$\ln CO_2$
۰/۰۰۰	-۵/۲۶	۱/۱۳۳۷۱۸	-۵/۹۶۷۰۷۶	IGDP
۰/۰۵۸	۱/۹۸	۸/۱۱۷۵۳۴	۱۶/۰۳۲۹۸	LAW
R-squared	۰/۹۸۴۰		Adj R-squared	۰/۹۸۲۳
F(3, 29)	۵۹۳/۷۴		Prob>F	۰/۰۰
منبع: محاسبات تحقیق				

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد ضریب تعیین، برابر با ۰/۹۸۴۰ می‌باشد که ۹۸ درصد از تغییرات مخارج بخش سلامت، تحت تأثیر سه متغیر انتشار آلودگی هوا، تولید ناخالص داخلی و دسترسی به آب آشامیدنی سالم است. همچنین نتایج برآورد،

در برآورد معادله دوم با استفاده از روش گام به گام همزمان پیشرو و پسرو، به دلیل عدم وجود اثرات معنی‌دار دسترسی به فاضلاب بهداشتی با مخارج بخش سلامت، این متغیر در برآورد نهایی به روش گام به گام حذف شد.

معنی دار بودن تحلیل رگرسیونی انجام شده به وسیله آماره F در سطح ۹۹ درصد را نشان می دهد.

به منظور عدم مواجهه با مسأله درون زایی در معادله دوم، به جای متغیر انتشار آلودگی هوا ($\ln CO_2$)، از مقادیر برآوردی متغیر انتشار آلودگی هوا ($\ln CO_2$) در معادله اول، به عنوان متغیر مستقل در معادله دوم استفاده گردید. ضریب $8/848257$ این متغیر در مدل ۲، نشان دهنده وجود رابطه مثبت و معناداری بین آلودگی محیط زیست (انتشار آلودگی هوا) و مخارج بخش سلامت است، یعنی هرچه انتشار CO_2 سرانه بیشتر شود، سبب افزایش مخارج بخش سلامت می شود. به این صورت که افزایش آلودگی هوا باعث افزایش بیماری شده و افزایش بیماری موجب افزایش مخارج سلامت و تقاضا برای خدمات درمانی شده است.

در نهایت از نظر مدل سازی، مناسب ترین مدل برای تبیین عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی هوا و مخارج بخش سلامت و پیش بینی تغییرات آن، به شرح زیر است:

معادله ۱:

$$\ln CO_{2t} = -7/91 - 0/057 \ln GDP_t^2 + 16/03 \ln E_t + 0/55 FB_t + e_t$$

CO_{2t} : سرانه انتشار دی اکسید کربن.

GDP_t : سرانه تولید ناخالص داخلی.

E_t : سرانه مصرف انرژی.

FB_t : تراکم بنا.

معادله ۲:

$$\ln HE_t = -34/56 - 5/96 \ln GDP_t + 8/84 \ln CO_{2t} + 16/03 \ln AW_t + u_t$$

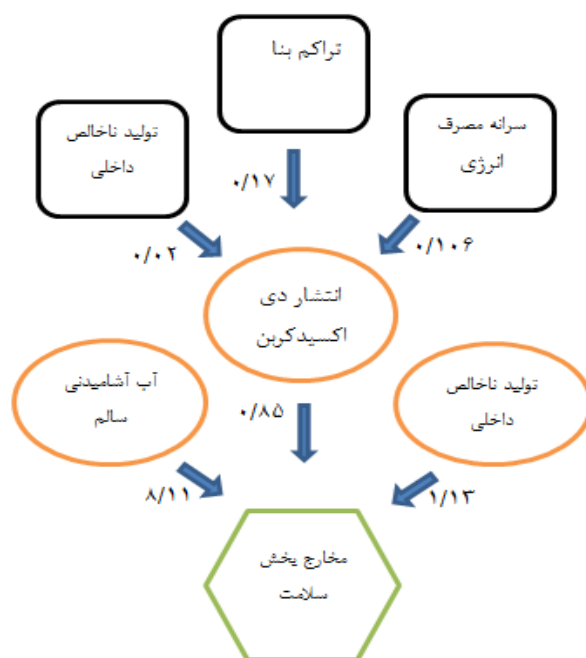
HE_t : مخارج سرانه بخش سلامت.

GDP_t : سرانه تولید ناخالص داخلی.

CO_{2t} : سرانه انتشار دی اکسید کربن.

AW_t : دسترسی به آب آشامیدنی سالم.

مدل های ارائه شده در بالا مناسب ترین مدل حاصل از تحلیل رگرسیون گام به گام (همزمان پیشرو و پسرو) است و از آن جهت اعتبار دارد که نمایشی از الگوی مناسب ترکیب متغیرهای مستقل این مطالعه برای تبیین عوامل مؤثر بر تغییرات متغیرهای وابسته است. به بیان دیگر، از یک جهت، عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی هوا و مخارج بخش سلامت در شهرهای بزرگ ایران را مشخص می کند و از جهت دیگر، امکان پیش بینی تغییرات هر یک از این دو متغیر را فراهم می آورد.



شکل ۱: مدل رگرسیونی عوامل مؤثر بر انتشار دی اکسید کربن و مخارج بخش سلامت

با نگاه توأم به هر دو معادله و معناداری متغیرهای شاخص تراکم (معادله اول) و انتشار CO_2 (معادله دوم) این نتیجه حاصل می‌گردد که هرچه تراکم بنا افزایش یابد، منجر به افزایش مخارج بخش سلامت به واسطه افزایش انتشار CO_2 سرانه و تأثیر بر سلامت افراد جامعه می‌شود. به عبارت دیگر هرچه تراکم بنا افزایش یابد، در بلندمدت تهدید جدی برای تخریب محیط زیست و سلامت جامعه محسوب می‌شود. در واقع بی‌توجهی و عدم نظارت و کنترل کافی بر فروش تراکم بنا، سبب آسیب به محیط زیست شده و در بلندمدت پرداخت هزینه‌های سنگین بهداشتی به جامعه تحمیل می‌گردد. در حقیقت، این یافته که در مطالعات گذشته کمتر مورد توجه قرار گرفته است، بیان می‌نماید که با توجه به ماهیت اصلی فروش تراکم بنا مبنی بر خودکفایی و درآمدزایی شهرداری‌ها و سایر تأثیرات مثبت آن، به دلیل فراهم‌نمودن زیرساخت‌ها و بسترهای لازم متناسب با گسترش فروش تراکم بنا، رشد فزاینده فروش تراکم بنا آثار نامطلوبی بر محیط زیست و سلامت جامعه به همراه خواهد داشت.

بحث

هدف مطالعه حاضر تعیین اثربخشی فروش تراکم ساختمانی بر محیط زیست و سلامت جامعه بود. نتایج پژوهش نشان داد هرچه تراکم بنا افزایش یابد، انتشار آلودگی CO_2 بیشتر می‌شود، و انتشار دی‌اکسید کربن باعث افزایش بیماری شده و افزایش بیماری موجب افزایش مخارج سلامت و تقاضا برای خدمات درمانی شده است. در این قسمت روند روابط میان انسان و طبیعت از منظر چالش‌های ناظر به حقوق اجتماعی و محیط زیستی در خصوص موضوع تحقیق، بحث و ارزیابی می‌شود.

۱. تراکم بنا و محیط زیست: آثار قابل تأملی که افزایش تراکم به محیط زیست تحمیل می‌کند، ایجاد آلودگی‌های مختلف می‌باشد؛ آلودگی هوا، صدا و آب اعم از آشامیدنی، مصرفی و آب‌های سطحی که بدون ارتباط با تراکم شهری نیستند. همچنین افزایش حجم فاضلاب و زباله شهری

می‌تواند به تغییرات شدید آلودگی محیط منتهی گردد. شکل‌گیری اشکال مختلف دود، مه، پوک‌شدن زمین در نتیجه افت سطح آب‌های زیرزمینی و به ناچار افزایش ضربه‌پذیری بناهای مستقر بر آن در برابر زلزله نیز ناشی از عدم توجه به توسعه بی‌رویه شهر می‌باشد.

تغییر غیر طبیعی دمای شهر، کاهش وزش باد در سطح شهر و افزایش موضعی سرعت باد در خیابان‌هایی که در جهت باد غالب قرار گرفته‌اند و اثرات آن بر پیاده‌ها و تغییر در مسیر کولاسیون هوای شهر به علت افزایش بیش از حد سطوح ساختمانی، حائز اهمیت می‌باشد. همچنین جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به ساختمان‌های موجود و اثرات آتش‌سوزی برج‌ها در ابعاد زیست محیطی نیز قابل ملاحظه است (۸).

در زمینه اثر فروش تراکم بنا بر محیط زیست در مطالعات پیشین تا آنجا که محقق بررسی نموده است، مطالعه‌ای به صورت مستقیم و با استفاده از مدل و داده‌های آماری انجام نشده است و بیشتر مطالعات از نوع رابطه‌ای و یا موردی محله‌ای بوده‌اند که از همین رو به مطالعات علمی و گسترده‌تری در کلان‌شهرهای ایران نیاز است. در کشور چین یانگ (Yang) و همکاران پراکندگی آلودگی هوا در مناطق شهری با تراکم بالا را با تحقیق در مورد رابطه سه‌گانه باد، آلودگی هوا و فرم شهری بررسی کردند؛ در این فرآیند، حجم ارتفاع ساختمان، طرح‌بندی و جهت‌گیری، همگی بر جریان و توزیع آلودگی هوا تأثیر می‌گذارند (۹).

به طور کلی تراکم بنا می‌تواند بر محیط زیست ابعاد و پیامدهای زیر را در پی داشته باشد:

- جلوگیری از جریان طبیعی باد به دلیل ساختمان‌های بلند که نقش اصلی را در کاهش آلودگی هوا، تعدیل رطوبت و حرارت دارد و نیز رسوب دادن سموم هوای آلوده.

- ظهور تغییرات اقلیمی، هیدرولوژیک و خاک‌شناسی در محیط شهری و فضاهای پیرامون آن به دلیل افزایش تراکم جمعیت به اشکال مختلف و به طور مستقیم و غیر مستقیم در قالب حلقه‌های پس‌خور مثبت.

- عوارض ناشی از کاهش تابش دریافتی خورشید به دلیل آرایش ساخت کالبدی شهر.

- افزایش مصرف آب همراه با گسترش شهرها و رشد جمعیت و در نتیجه افزایش تولید فاضلاب.

- تراکم وسایل نقلیه موتوری و آلودگی صوتی و دود ناشی از آن.

- پوک شدن زمین در نتیجه افت سطح آب‌های زیرزمینی.

- کاهش چشم‌گیر فضاهای سبز و باز و زمین‌های آزاد شده و تخریب باغ‌ها.

- آلودگی‌های ایجاد شده ناشی از افزایش میزان مصرف انرژی.

به طور کلی می‌توان بیان داشت که آثار زیست‌محیطی افزایش تراکم عمدتاً در زمره مسائلی چون ظرفیت قابل تحمل محیط، فضای سبز و پوشش گیاهی، فاضلاب و زباله شهری، کیفیت هوا و آب، آسایش صوتی و شرایط اقلیمی، مطرح می‌گردد.

۲. تراکم بنا و سلامت جامعه: علاوه بر بعد زیست‌محیطی، اثراتی که تراکم ساختمانی بر اجتماع و افراد جامعه و کیفیت زندگی و رضایتمندی سکونتی ساکنان می‌گذارد نیز قابل تأمل است.

کیفیت زندگی، جنبه‌های کمی و کیفی مانند چگونگی توزیع کالا و خدمات، نیازهای مادی انسان، جنبه‌های ذهنی و کیفی مانند روابط اجتماعی، رضایت از زندگی، مشارکت و احساس همبستگی اجتماعی و کلیه نیازهای معنوی انسان را دربر می‌گیرد (۱۰).

مفهوم رضایتمندی سکونتی نیز در ذیل مفهوم کیفیت زندگی مطرح می‌گردد که بستگی به رضایت از واحد مسکونی و محله دارد. ساکنین در واحدهای مسکونی پرتراکم، محله خود را با توجه به سر و صدای ترافیکی بیرون از آن‌ها، دسترسی به خدمات کافی (از جمله پیاده‌روی و نورپردازی در شب) و فراهم کردن سطحی برای ارتباطات اجتماعی با خانواده و دوستان ارزشگذاری می‌کنند (۱۱).

اثرات تراکم زیاد از بعد اجتماعی نیز می‌تواند دارای تبعات منفی باشد که می‌توان به این موارد اشاره داشت: روابط غیر صمیمی افراد و معاشرت خشک مردم با یکدیگر، ایجاد سر و

صدا و نارسایی‌های روانی، گرانی قیمت زمین و اجاره خانه، فقدان زندگی خصوصی و پوشیده از چشم دیگران، امکان بروز اختلاف بین جمعیت، بروز ناراحتی‌های عصبی، بزه‌کاری و جنایت، امکان مخاطرات بهداشتی مانند ناراحتی‌های قلبی و سرطان و بروز بیماری‌های واگیر و امثال آن (۱۲). نتایج پژوهش آزاده و همکاران در محله مرداوچ اصفهان نشان داد که شاخص‌های کمی مسکن رابطه معناداری با شاخص‌های سلامت روان، یعنی افسردگی و استرس دارند (۱۳).

اثرات بهداشتی ناشی از تغییر در کیفیت محیط زیست به مراتب بیشتر از آن است که بتوان آن‌ها را برشمرد. ناگفته پیداست که افزایش آلودگی‌هایی همچون آلاینده‌های مختلف هوا، آب و خاک و سموم شیمیایی پیامدهای نامطلوبی در عرصه سلامت اجتماع به دنبال خواهد داشت و از آنجایی که داشتن نیروی کار سالم از مهم‌ترین ضروریات رشد و توسعه اقتصادی است، نیروی کار سالم مستلزم محیط زیستی سالم است و می‌توان ادعا کرد که مهم‌ترین نتیجه بلافصل تخریب محیط زیست، آسیب‌های بهداشتی و شیوع بیماری‌های مختلف است. به بیان روشن‌تر، توجه به ملاحظات زیست محیطی با هدف کاهش آسیب‌های بهداشتی، در واقع نوعی ارتقای سرمایه انسانی است که خود، بزرگ‌ترین نهاده تولید در کشورهای در حال توسعه به شمار می‌آیند (۱۴).

آزادی و همکاران با بررسی ارتباط فضایی سرطان‌های ریه با فاکتورهای محیط ساخته‌شده، از جمله آلودگی هوا تبیین نمودند که شاخص‌های آلودگی هوا حدود ۳۰ درصد واریانس سرطان‌های ریه را در محلات شهر تهران نشان می‌دهد (۱۵). نتایج مطالعه‌ای دیگر نشان داد که آلودگی مزمن محیطی بر اضطراب، استرس عمومی، افسردگی و اختلال استرسی پس از آسیب روانی تأثیر دارد (۱۶).

آلودگی‌های موجود در محیط زیست مهم‌ترین عامل خطر محیطی برای سلامت محسوب می‌شود و این موضوع در سال‌های اخیر به حدی اهمیت یافته که پژوهش‌ها در این زمینه سیر صعودی داشته است، چه این‌که آلودگی‌ها می‌تواند به بروز و تشدید امراض قلبی، ریوی، افزایش بیماری‌های

تنفسی در کودکان، انقباضات عضله، بیماری‌های روده‌ای، عصبی، کلیوی، مغز، افزایش سرفه، ناراحتی‌های سینه، حساسیت‌های چشمی، بینی، گلو، کاهش اکسیژن خون، کاهش هوشیاری انسان، ضعف و فقدان کنترل و نیز وارد آمدن خسارات گاه جبران‌ناپذیر بر وظیفه ذهن و مغز و سایر اندام انسان منجر شود (۱۷). ذرات معلق در هوا می‌تواند عوارض کوتاه‌مدت و درازمدت بر سلامت ساکنان مناطق آلوده ایجاد نماید؛ آسیب‌پذیری برخی افراد نظیر کودکان کم سن و سال و سالمندان بیش از سایرین است (۱۸).

طی یک جمع‌بندی کلی می‌توان اذعان کرد که فروش تراکم ساختمانی که روند رشد شهرنشینی را سرعت می‌بخشد سبب افزایش تراکم جمعیت می‌گردد و این موضوع میزان انتشار آلاینده‌های مختلف را بیشتر و در نتیجه احتمال ابتلا به انواع بیماری‌ها را بالاتر خواهد برد. این اثر منفی بر سلامت انسان، میزان هزینه‌های بهداشتی و درمانی را افزایش می‌دهد که بر افراد جامعه تحمیل می‌گردد. هزینه‌های هنگفتی که از این طریق بر خانوارها و به طور کلی اقتصاد تحمیل می‌شود، سرمایه‌ای است که ناگزیر از چرخه تولید اقتصادی خارج می‌شود.

از سویی دیگر می‌توان بیان کرد که هزینه‌های بهداشت و درمان خانوار باعث افزایش نابرابری درآمد می‌شود، زیرا افرادی که در دهک‌های بالای درآمدی قرار دارند، به دلیل استطاعت مالی که دارند هزینه‌های بهداشت، سهم کوچکی از درآمد خانوار را به خود اختصاص می‌دهد، اما اقشار فقیر چون درآمد کمی دارند، هزینه‌های بهداشت سهم زیادی از مخارج آن‌ها را دربر می‌گیرد، فلذا این افراد در توزیع درآمد به وضعیت بدتری می‌رسند؛ و همین امر یکی دیگر از آثار و تبعات منفی پدیده تراکم ساختمانی و آلودگی‌های ناشی از آن بر جامعه است.

نتیجه‌گیری

این مقاله که با هدف بررسی و تحلیل رابطه میان انتشار آلودگی هوا و مخارج بخش سلامت با متغیرهای مؤثر بر آن‌ها و جایگاه تراکم ساختمانی در کلان‌شهرهای ایران در این رابطه

صورت پذیرفت، به دلیل مزایای رگرسیون گام به گام در حذف متغیرهای کم‌اهمیت به لحاظ آماری در مدل نهایی و برتری روش گام به گام همزمان پیشرو و پسرو در مقایسه با روش‌های دیگر، از مدل تحلیل رگرسیون گام به گام همزمان پیشرو و پسرو استفاده نمود. نتایج تحقیق نشان داد که بر اساس تحلیل رگرسیون چندمتغیره با روش گام به گام و مطابق معادله ۱ سه متغیر تراکم ساختمانی، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیرهای مستقل، در سطح اطمینان ۹۷ درصد با متغیر وابسته، انتشار آلودگی هوا (CO_2)، ارتباط معناداری دارند. همچنین مطابق معادله ۲ سه متغیر انتشار آلودگی هوا (CO_2)، تولید ناخالص داخلی و دسترسی به آب آشامیدنی سالم به عنوان متغیرهای مستقل، در سطح اطمینان ۹۸ درصد با متغیر وابسته، مخارج بخش سلامت، ارتباط معناداری دارند. همچنین نوع ارتباط متغیر وابسته انتشار آلودگی هوا با تراکم ساختمانی و متغیر وابسته مخارج بخش سلامت با انتشار آلودگی هوا از نوع مستقیم است. به بیان دیگر، در شهرهای بزرگ ایران با افزایش تراکم ساختمانی، انتشار آلودگی هوا افزایش می‌یابد و با افزایش انتشار آلودگی هوا نیز مخارج بخش سلامت افزایش می‌یابد.

بنابراین جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری به خصوص نیل به ثمرات مطلوب چه از منظر اقتصادی و چه از منظر محیط‌زیستی، در تصمیم‌گیری‌های مدیریت شهری باید به جامع‌بودن اهداف توجه شود تا رفاه جامعه و منافع بلندمدت نسل آتی را منعکس سازد.

بر این مبنا برخی توصیه‌های سیاستی قابل ارائه است: از آنجا که تراکم ساختمانی از ضروریات توسعه شهرهای بزرگ برای فائق آمدن بر محدودیت‌های فضایی است، ابتدا باید برای افزایش تراکم ساختمانی در راستای تراکم‌های جمعیتی بالا، تحلیل‌های زیرساختی و خدماتی، مکان‌یابی و امکان‌سنجی نقاط مناسب و آستانه‌های طبیعی این مناطق در اولویت قرار گیرد و مطالعات فراگیر صورت پذیرد، در این راستا می‌توان به موارد ذیل اشاره داشت: ۱- نظارت جدی و توجه به مواردی که مشمول تراکم فروشی است و با استفاده از مجوزهای خریداری‌شده، خارج از طرح جامع تراکم انجام می‌پذیرد، مانند

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

ارتفاع و طبقات ساختمان‌ها، میزان فضای باز و پارکینگ برای هر واحد مسکونی، تغییر کاربری واحدهای مسکونی به مراکز آموزشی، خدماتی و تجاری و برج‌ها واقع در خیابان‌هایی که نقش پل ارتباطی اصلی سایر مناطق با مرکز شهر را بر عهده دارند. همچنین تغییر کاربری در کوچه‌های با عرض کمتر از ۱۲ متر به دلیل بروز ازدحام، سایه‌اندازی و ناهنجاری‌های فرهنگی و اجتماعی حائز اهمیت است؛ ۲- تصویب و در نظر گرفتن بخشی از درآمد ناشی از فروش تراکم ساختمانی جهت خدمات درمانی رایگان ساکنان پرتراکم و احداث فضای سبز و افزایش فضاهای عمومی و فرهنگی این مناطق؛ ۳- به دلیل وابستگی شدید شهرداری به درآمد حاصل از فروش تراکم تا هنگامی که درآمدهای پایدار جایگزین آن نشوند، این پدیده ادامه دارد. با این حال، ناپایداری این درآمد، ساختار مدیریت شهری را متزلزل کرده است، چراکه با بحران حاصله در ساخت و ساز مسکن، درآمد شهرداری نیز کاهش یافته و در روند توسعه شهری با مشکل کمبود بودجه مواجه خواهد کرد، از همین رو اقدامات جایگزین هم می‌تواند منابع درآمدی پایدار در آینده را تأمین کند، هم با کم‌رنگ شدن مسأله فروش تراکم، پیامدهای منفی آن در جامعه کاسته شود.

مشارکت نویسندگان

زینت‌السادات حسینی: نگارش و تألیف مقاله.
امیر غلامی: راهنمایی و نظارت بر نگارش مقاله.
سیدمحمد مهدی احمدی: راهنمایی و نظارت بر نگارش مقاله.
نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تقدیر و تشکر

ابراز نشده است.

References

1. Soubbotina T. Beyond economic growth; An introduction to sustainable development. Translated by Taqavi M. Tehran: Islamic Azad University Press; 2006. p.25. [Persian]
2. Mashhoudi S. Building and Population Density in Cities. Tehran: Mazinani Publications; 2010. p.10. [Persian]
3. Azizi M. Density in urban planning, principles and criteria for determining urban density. Tehran: Tehran University Press; 2008. p.25, 152. [Persian]
4. Munroe K, Muller D. Issues in Spatially Explicit Statistical Land-Use/Cover Change (LUCC) Models: Examples from Western Honduras and the Central Highlands of Vietnam. Land Use Policy. 2007; 24: 521-530.
5. Soltani A, Rezaei A. An introduction to applied regression analysis. Isfahan: Isfahan University of Technology; 2004. p.10-45. [Persian]
6. Kasman A, Duman YS. CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: a panel data analysis. Economic modelling. 2015; 44: 97-103.
7. Narayan PK, Narayan S. Does environmental quality influence health expenditures? Empirical evidence from a panel of selected OECD countries. Ecological Economics. 2008; 65(2): 367-374.
8. Aminzadeh B. The effects of tower construction in the urban environment: Elahiyeh neighborhood of Tehran. Environmental Quarterly. 2000; 26(26): 105-116. [Persian]
9. Yang J, Shi B, Shi Y, Marvin S, Zheng Y, Xia G. Air pollution dispersal in high density urban areas: Research on the triadic relation of wind, air pollution, and urban form. Sustainable Cities and Society. 2020; 54: 101941.
10. Shamaei A, Jahani R. Investigating the effects of vertical development of the city on neighborhood identity (case study, 7th district of Tehran). Iranian Islamic City Studies Quarterly. 2011; 6(2): 73-82. [Persian]
11. Miller FD, Tsemberis S, Malia GP, Grega D. Neighborhood satisfaction among urban dwellers. Journal of Social Issues. 2012; 36(3): 101-117.
12. Shie I. Introduction to the basics of urban planning. Tehran: University of Science and Technology Publications; 2016. p.161. [Persian]
13. Azadeh SR, Mohammadi Seyed Ahmadiani J, Neshatdoost HT. Investigating the Relationship between Quantitative Housing Indices and Citizens' Mental Health, Case Study: Mardavij Neighborhood. Isfahan: Scientific Journal of Geography and Planning. 2020; 24(72): 1-33. [Persian]
14. Wang M, Zhao J, Bhattacharya J. Optimal health and environmental policies in a pollution-growth nexus. Journal of Environmental Economics and Management. 2015; 71(1): 160-179.
15. Azadi S, Meshkini A, Roknoldin Eftekhari A, Mostafavi E, Ahadnejad M, Malek P. Modelling the Spatial Association of Lung Cancer with Built Environmental Factors in Neighborhoods of Tehran Metropolitan: Human Geography Research. 2020; 54(72): 55-79. [Persian]
16. Harrison J, Schmitt Eric E, Calloway D, Sullivan WH, Clausen PG, Tucker Jamie R, et al. Chronic environmental contamination: A systematic review of psychological health consequences. Science of the Total Environment. 2021; 160-179.
17. Khoshakhlaq R. Estimation of damages caused to the residents of Shiraz due to air pollution. Journal of Economic Research. 2002; 61(1): 53-75. [Persian]
18. Qanavati E, Barzegar S. Evaluation of air pollution and its impact on human health. Municipality Magazine. 2011; 95(1): 24-45. [Persian]