

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۲۰

## تحلیل الگوی ناموزن توسعه شهری در منطقه ۴ تهران

حسین حاتمی نژاد

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران

ابراهیم فرهادی

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران

رامین قربانی

دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آمایش سرزمین دانشگاه تهران

### چکیده

شاخص ضریب تغییر پذیری استفاده گردید که مقدار CV بجز در مورد کاربری فضای سبز، در سایر کاربریها مقادیر بالایی را نشان می‌دهد که نابرابری و ناموزونی در تقسیم و تخصیص کاربریها را در سطح منطقه به گونه‌ای آشکار نشان می‌دهد. روش «هلدرن» نشان داد که ۵۵/۴ درصد از رشد منطقه ۴ شهر تهران، مربوط به اسپرال و بد قوارگی است. الگوی گسترش تمرکز درون بافتی (فشرده)، کنترل بیشتر بر محدوده‌های شهری، اجرای طرح‌های بهسازی و نوسازی بافت قدیم و استفاده بیشتر از آنها در جهت جریان انداختن زندگی و سکونت در این نقاط از مهم‌ترین راهکارها برای جلوگیری از بی قوارگی و رشد پراکنده در این منطقه است.

**کلمات کلیدی:** الگوی ناموزن، مدل هلدرن، رشد افقی واسپرال، شاخص ضریب تغییر پذیری..

در تمام شهرهای جهان گسترش و توسعه‌ی شهر در جهات عمودی و افقی یکی از عوامل مورد توجه مدیران و برنامه ریزان شهری می‌باشد. این مبحث در ادبیات علمی قدمتی کمتر از صد سال دارد. به طور دقیق کاربرد اسپرال از اواسط قرن بیستم متداول شد و آن زمانی بود که استفاده‌ی بی‌رویه از اتومبیل متداول گشت و بخش اعظم اعتبارات شهری به سوی گسترش بزرگراه‌ها و بسط فضاهای شهری سوق یافت این نوع توسعه‌ی ناموزن شهری که اصولاً در اراضی آماده نشده‌ی شهرها اتفاق افتاد. در این مقاله برای تحلیل الگوی ناموزن توسعه با روش توصیفی تحلیلی و به کمک آمار و مطالعات کتابخانه‌ایی به بررسی الگوی توسعه شهری در منطقه ۴ پرداختیم و برای تجزیه تحلیل این اطلاعات از روش‌های کمی و آماری استفاده شده است. مدل آنتروپی شانون برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی‌قواره منطقه مورد نظر که نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر نشان دهنده رشد پراکنده شهری در منطقه ۴ شهر تهران است. برای سنجش نابرابری ناحیه‌ای در منطقه از

**نویسنده مسئول:** ابراهیم فرهادی، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران، e.farhadi71@ut.ac.ir

## ۱. مقدمه و بیان مسئله

شهر به عنوان یکی از دستاوردهای بشر از دیرباز مورد توجه تمدن‌ها بوده است، لیکن از ابتدای قرن نوزدهم توجه به مسائل شهری شکل جدیدتری به خود گرفت (ابراهیم‌زاده اسمین، ۱۳۸۸). در تمام شهرهای جهان گسترش و توسعه‌ی شهر در جهات عمودی و افقی یکی از عوامل مورد توجه مدیران و برنامه ریزان شهری می‌باشد. این مبحث در ادبیات علمی قدمتی کمتر از صد سال دارد. به طور دقیق کاربرد اسپرال از اواسط قرن بیستم متداول شد و آن زمانی بود که استفاده بی‌رویه از اتومبیل متداول گشت و بخش اعظم اعتبارات شهری به سوی گسترش بزرگراه‌ها و بسط فضاهای شهری سوق یافت این نوع توسعه‌ی ناموزن شهری که اصولاً در اراضی آماده نشده‌ی شهرها اتفاق افتاد (Zhang, 2000:12) نتایج بسیاری از جمله افزایش زمین‌های بلا استفاده، افزایش سهم فضاهای باز، کاهش تراکم جمعیت، گسستگی بخش‌های شهری و جدایی‌گزینی اجتماعی را در پی داشت (Hess, 2001: 2). مهم‌ترین اثر پدیده‌های افزایش جمعیت و شهرنشینی تغییرات چشم‌انداز است که این تغییرات ناشی از یک سری مشکلات محیطی از قبیل از بین رفتن اراضی کشاورزی، جزیره حرارتی، تناوبی از ویژگی‌های هیدرولوژیکی و کاهش گونه‌های زیستی می‌شود (Han, 2009:133). شهرنشینی نقشی اساسی در خط مشی توسعه‌ی جغرافیایی جمعیت و رشد شهری دارد. از این رو در دهه‌های اخیر در ایران رشد و گسترش شهرها به صورت نوعی معطل یا مسئله در آمده است و لزوم توجه به مسائل شهری به ویژه مسائل کالبدی آن در قالب چهار چوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است (ربانی، ۱۳۸۱: ۹). عدم تعادل بین رشد مساحت و جمعیت در هر دوره‌ی رشد و توسعه شهر باعث شده است که الگوی رشد فیزیکی بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه (Sprawl) باشد (زنکنه شهرکی، ۱۳۸۶: ۵).

در زمان ما توسعه فیزیکی ناموزن شهرها، یکی از مسائل مهم را در کاربری زمین پدید آورده است. این توسعه در واقع ادامه

گسترش شهر در اطراف آن است؛ زیرا در طرف شهرهای بزرگ، مناطقی وجود دارد که همواره دوره انتقال از بهره برداری‌های روستایی به شهری را می‌گذرانند (شکویی، ۱۳۹۰: ۲۱۳). شکل یا فرم شهر، به عنوان الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاص زمانی تعریف می‌شود که در ادامه می‌تواند بنا بر مقتضیات زمان دستخوش تغییراتی گردد (Anderson, 1996: 8). هم‌زمان با بروز تحولات ناشی از مدرنیسم در عرصه شهر سازی، سرعت تغییراتی فضایی فرم شهری با توجه به نیازهای روز افزون شهرنشینان، افزایش یافته است. این تغییرات فضایی، در بسیاری از حالات، تغییر الگوی توسعه فشرده به گسترده بوده است (عزیزی و اراسته، ۱۳۹۰). پراکنده رویی شهری نوعی گسترش افقی شهر است که گاه سیاست‌گذاری فضایی را با چالش مواجه می‌نماید. اهمیت این موضوع در آن است که با آن که علل پراکنده رویی در هر گوشه و کنار از شهر، متفاوت از دیگر قسمت‌های آن می‌باشد اما تبعات این گونه از رشد افقی شهر، گریبان‌گیر کل شهر و منطقه است (پارسی و فرم‌پینی فرهانی، ۱۳۹۳: ۲). در چند دهه‌ی اخیر شهرهای ایران مانند بسیاری از شهرهای جهان سوم دچار تحولات چشمگیری شده‌اند، از جمله این تحولات افزایش سریع جمعیت و گسترش اسپرال شهری در اغلب شهرهای کشور ناشی از بی‌برنامگی در بهره‌برداری مناسب و با مبنای علمی از زمین شهری بوده است. (ابراهیم‌زاده اسمین و همکاران، ۱۳۸۸: ۱). از این رو این پژوهش به بررسی این مهم در منطقه ۴ شهر تهران می‌پردازد.

در این راستا دو پرسش و دو فرضیه زیر مبنای این مقاله قرار گرفتند:

۱. آیا نابرابری ناحیه‌ای در منطقه شامل همه کاربری‌ها است؟
۲. برای جلوگیری از ناموزونی در توسعه‌ی منطقه چه راهکارهایی وجود دارد؟

فرضیه‌های این پژوهش شامل موارد زیر است:

۱. به نظر می‌رسد در وضعیت کنونی برنامه ریزی منطقه به گونه‌ای پیچیده و متناقض جلوه می‌کند.

شهری هم وجود ندارد که بروی آن اجماع باشد. (پارسی و فرمینی فرهانی، ۱۳۹۳: ۳).

## ۲-۲. پراکنده رویی و اسپرال شهری در ایران

در واقع بر اثر تحولات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی سده‌ی حاضر در ایران، جمعیت شهرنشین کشور همواره روندی افزایشی داشته را در این سالها طی کرده است تا جایی که صدر نشینان کشور از حدود ۳۱ درصد در سال ۱۳۳۵ به حدود ۷۱/۴ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است (مرکز امار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۳۵ و ۱۳۹۰). این مسئله در شهرهای بزرگ کشور هم چون تهران اهمیت بیشتری دارد. بررسی روند فیزیکی این افزایش جمعیت در این شهر در دوره‌های مختلف بیانگر این مسئله است که علیرغم بالا بودن نرخ رشد جمعیت، مساحت و وسعت این شهر رشد سریعتری از جمعیت آن داشته به طوری که تنها در فاصله سال‌های ۱۳۰۲ تا ۱۳۶۵ جمعیت این شهر ۲۷ برابر شده اما مساحت آن در همین دوره ۸۶ برابر گردیده است (مشهدی زاده دهاقانی، ۱۳۸۱: ۴۲۲). مصرف فضا و تهاجم به فضای باز در پیرامون شهرهای بزرگ ایران نیز با روند رشد سریع تداوم داشته است، بطوری که در پیرامون کلان شهرهای تهران، تبریز، اصفهان، شیراز، قم، کرج شاهد آن هستیم. بعنوان مثال در تهران در فاصله‌ی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ سالانه به طور میانگین حدود ۱۴ کیلومتر مربع تحت تصرف فضای شهر در آمده است (عربی، ۱۳۸۷: ۵۵).

به طور کلی، دلایل و عوامل عمده رشد سریع و گسترش فیزیکی شهرهای ایران را می‌توان در قالب موارد ذیل دسته بندی کرد:

۱. فقدان مبانی آمایش سرزمین در ایران، نظام شهری کشور را نابسامان نموده است. نرخ رشد جمعیت شهری، سلسله مراتب شهری و تعداد شهرها تابع معیار برنامه ریزی شده‌ای نبوده و جایگاه و ظرفیت شهرهای کشور در توسعه اقتصادی و اجتماعی ممکن تبیین نشده است.

۲. به نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل در نابرابری و ناموزونی در منطقه تخصیص نابرابر کاربری‌های فضای سبز در سطح منطقه است.

## ۲. مبانی نظری

### ۲-۱. تعریف پراکنده رویی و اسپرال شهری

اصطلاح «پراکنده رویی» ترجمه عبارت Urban Sprawl در زبان انگلیسی است. فرهنگ لغت لانگمن درباره واژه‌ی اسپرال چنین آورده: «گسترش با فاصله و غیر جذاب ساختمان‌ها در سطحی وسیع» (Longman, 2009). راجرس کیوس پراکنده رویی را «گسترش بی مورد سکونتگاه در یک شهر» تعریف نموده است (Caves, 2005: 426-427). پراکنده رویی شهری پدیده‌ای کالبدی-فضایی است. نوعی گسترش افقی پراکنده، کم تراکم، جسته و گریخته و به دور از مراکز شهری که عموماً با عدم اختلاط کاربری همراه است و می‌تواند مبین اتلاف منابع و سرمایه، تهدید سلامت ساکنان شهر، آسیب رسانی به محیط زیست و تمایل توسعه در حاشیه‌های شهر و تبدیل مراکز شهری به بافت‌های فرسوده باشد. (پارسی و فرمینی فرهانی، ۱۳۹۳: ۱). «پراکنش افقی» الگوی نسبتاً جدید سکونتگاه‌های انسانی است که گرد هم آمدن اتفاقی مسکن با تراکم کم و توسعه‌های نواری شکل تجاری ایجاد شده و معلول کاربرد وسیع اتومبیل است (Ewing, 1997: 107). برخی محققین دیگر، پراکنش افقی را عبارت از توسعه کم تراکم، پراکنده، تنک و جسته و گریخته شهری، توسعه ناپیوسته و گسترش به طرف عرصه‌های خارج از محدوده و نواحی کم تراکم حومه شهری همراه با تسلط اتومبیل‌های شخصی در حمل و نقل دانسته‌اند (Wassmer, 2002: 3). در کل به نظر می‌رسد که تعریف روشنی از پراکنده رویی در دست نیست (Ewing et al., 2002: 682 al., 2001؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۷). بنابراین نه فقط در رابطه با علل پراکنده رویی و یا در مورد ساز و کار، الگوی شکل‌گیری و عملکرد، بلکه می‌توان گفت که تعریف مشخصی از پراکنده رویی

۲. رشد جمعیت شهر نشین کشور در دهه‌های اخیر روندی صعودی داشته است. این در حالی است که رشد کلی جمعیت کشور نیز ارقام بسیار بالایی را در مقیاس جهانی داشته است. نیاز مسکن حاصل از این روند موجبات گسترش کالبدی شهرها را فراهم آورده است.

۳. قوانین زمین شهری در دوران پس از انقلاب اسلامی، شاید یکی از مؤثرترین عوامل در جهت گسترش کالبدی شهرها بوده است (کامروا، ۱۳۸۴: ۱۰۵).

۴. طرح‌های توسعه شهری که با پیش بینی رشد انتظارات رفاهی، سرانه کاربری‌های زمین شهری را تا حد استانداردهای شهری مدرن و نسبتاً کامل بالا بردند و در نتیجه برای تأمین آنها، گسترش بیش از رشد جمعیت را برای شهرها پیشنهاد دادند. (سازمان عمران و بهسازی، ۱۳۸۱: ۹۵).

۵. نادیده گرفتن فرایندهای شهرنشینی ایران طی سال‌های گذشته در روند تهیه طرح‌های توسعه شهری که نمودهای فیزیکی آن در پیرامون کلانشهرها نظیر گسترش شهر در امتداد جاده‌های برون شهری، شکل‌گیری روستا شهرهای حاشیه‌ای، تشکیل مجموعه‌های از هم گسیخته شهری، عقب ماندگی اسکان‌های خارج از محدوده، نابودی محیط زیست و منابع طبیعی نواحی بلافصل شهر، آشکارا قابل مشاهده هستند (سعیدنیا، ۱۳۸۰: ۱۱۸).

۶. در قالب موارد فوق، سیاست‌های واگذاری زمین و آماده سازی زمین نیز مزید بر جریان گسترش کالبدی شهرها گردیده است (عزیزی، ۱۳۸۲: ۱۳-۱۴).

وجود عوامل فوق باعث گردیده تا گسترش سریع شهری در ایران به پدیده‌ای تبدیل گردد که تبعات آن در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی می‌تواند به طور عام به عنوان یکی از مسائل حاد جامعه تلقی شده و به طور خاص از جمله موضوع‌های پیچیده شهرسازی کشور باشد. بطور کلی، می‌توان گفت، گسترش لجام گسیخته شهرهای ایران در سال‌های اخیر، بازتابی از پیشینه تاریخی و متأثر از مسایل سیاسی، اقتصادی و اجتماعی است. به گونه‌ای که در این

### ۳. پیشینه تحقیق

پس از جنگ جهانی دوم عمده‌ترین الگوی رشد شهری به صورت پراکنش شهری بوده و پیامدهای ناگوار زیادی را به دنبال داشته است. بروز این نارسایی‌ها سبب گشته است تا کشورها توسعه یافته از دهه ۱۹۷۰ در انطباق با پارادایم توسعه پایدار در جستجوی الگوی پایدارتر شهر باشند (Frenkel & Ashkenazi, 2007). ابراهیم‌زاده آسمین و ابراهیم‌زاده (۱۳۸۹) به تحلیل عوامل گسترش فیزیکی و اسپرال شهر طبس می‌پردازد، حسن‌زاده و بلوچ (۱۳۸۹) شهرها را عامل اصلی ناپایداری در جهان دانسته و جهت رسیدن به شهر پایدار دو نظریه شهر فشرده یا رشد هوشمند و شهر پراکنده را معرفی می‌کند. پوراحمد و همکاران (۱۳۸۹) با بهره‌گیری از مدل آنتروپی شانون و هلدرن، به تحلیل چگونگی گسترش شهر گرگان پرداخته و نتیجه‌گیری می‌کنند که از سال ۱۳۷۵ به بعد رشد این شهر رشدی بی‌قواره و نتیجه اسپرال شهری بوده است. شماعی (۱۳۸۹) به کمک مدل هلدرن و توزیع چارکی نقش شهرسازی سنتی را در شهرسازی مدرن یزد برخلاف نظر برخی محققین نه تنها در تضاد ندانسته بلکه مکمل یکدیگر در روند دستیابی به توسعه پایدار شکل شهر می‌داند. Tsai (۲۰۰۵) مجموعه‌ای از مدل‌های کمی را برای تعیین فرم شهری و تشخیص فرم فشرده از پراکنده بیان می‌کند. Jaeger et al (۲۰۱۰) توسعه شهری را از پراکندگی شهری به طور مشخصی بیان کرده و ۱۳ ضابطه اصلی را برای اندازه‌گیری پراکندگی شهری بیان می‌کند. پورمحمدی و جام کسری (۱۳۹۰) به تحلیل الگوی توسعه ناموزن شهر تبریز همت گماشته است.

### ۴. روش تحقیق

روش تحقیق بکار برده شده در این مقاله بر اساس هدف «روش کاربردی و توسعه‌ای» است با توجه به ماهیت مطالعات

## مدل هلدرن

یکی از روشهای اساسی برای مشخص نمودن رشد بدقواره شهری استفاده از روش هلدرن است. با استفاده از این روش می توان مشخص نمود که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بدقواره شهری بوده است این مدل اولین بار توسط هلدرن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه نسبت جمعیت به هر منبع مورد استفاده دیگر به کار گرفته شد (Beck & others: 2003:102) مراحل معادلات این مدل به این شرح است (۱):  $a=A/P$  که سرانه ناخالص (a) برابر با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P) است.

(۲):  $\ln(P/w)+\ln(e/r)=\ln(y/s)$  در این فرمول، P جمعیت پایان دوره، W جمعیت شروع دوره، e سرانه ناخالص پایان دوره، r سرانه ناخالص شروع دوره، y وسعت شهر در پایان دوره و S وسعت شهر در شروع دوره می باشد.

**سنجش نابرابری ناحیه ای با استفاده شاخص ضریب تغییر پذیری:** برای مشخص کردن نابرابری ناحیه ای در یک شهر یا کشور از ضریبی به نام ضریب تغییر پذیری CV=Coefficient Variation استفاده می کنند.

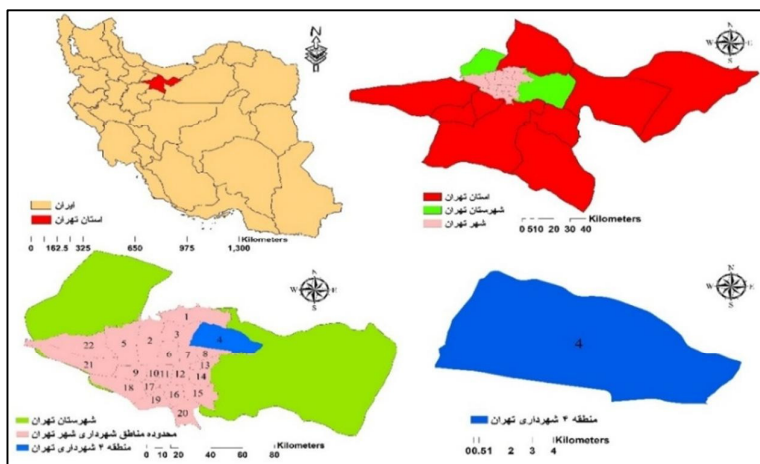
$$C.V = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{\frac{\sum x_i}{N}}$$

مقاله به تشریح این مدل پرداخته ایم.

جغرافیایی «روش ترکیبی» به کار گرفته شده است تا به کمک روش های مختلف موضوع بهتر بررسی شود که متکی به روش های تحقیق تاریخی، توصیفی، تحلیلی و موردی ژرفانگر است. برای تجزیه و تحلیل الگوی رشد نامتوازن منطقه از مدل آنتروپی شانون، مدل هلدرن، مدل سنجش ضریب تغییر پذیری و همچنین از روش انبوهه برای پیش بینی نیاز مسکن استفاده شده است.

## مدل آنتروپی شانون (SHANNON S ENTROPY MODEL)

از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین مقدار پدیده رشد بی قواره شهری استفاده می گردد. ساختار کلی مدل به این شرح است:  $H = -\sum P_i \times \ln(p_i)$  در این رابطه H: مقدار آنتروپی شانون،  $P_i$ : نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق، N: مجموع مناطق. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا  $\ln(n)$  است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. در حالی که مقدار  $\ln(n)$  بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار n بیشتر باشد رشد بی قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است. (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۲۹).



نقشه (۱) مکان موقعیت منطقه ۴ شهر تهران

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴

## ۵. محدوده مورد مطالعه

کوچک مبلمان و محور وفادار بعنوان محل استقرار تعمیرگاهها و خدمات خودرو، مهمترین محورها و مسیرهای فعالیت در منطقه هستند. باید در نظر داشت هرچند گسترش فعالیت در محورهای مذکور تنوع و پویایی اقتصادی ایجاد کرده است علاوه بر ایجاد آلودگی‌های هوا، صوتی و بصری، تأثیرات نامناسبی را در بافت مسکونی بلافاصله خود از جمله خاک سفید و شمیران نو برجای گذاشته‌اند. به عبارت دیگر بخشی از فعالیت‌های مرتبط با محورها و پهنه‌های فعالیت در قطعات مسکونی و در تداخل با سکونت مستقر شده‌اند. این امر موجب تنزل کیفیت سکونت از یکسو و ناپایداری چرخه فعالیت‌ها از سوی دیگر شده است. زیرا هرچند موجودیت این فعالیت‌ها بر توان اقتصادی منطقه افزوده است، اما این فعالیت‌ها نمی‌توانند به صورت پایدار در محیط باقی بمانند و در صورت نوسازی منطقه اجبار به خروج می‌یابند. به علاوه اگر سطح این فعالیت‌ها ارتقاء نیابد از لحاظ اقتصادی نیز قادر به رقابت داخلی و خارجی نخواهند بود (طرح تفصیلی منطقه، ۱۳۸۵: ۳۵).

۶-۲. دانه بندی، سطح اشغال و تراکم‌های ساختمانی: متوسط سطوح اشغال در نواحی منطقه، ۶۲ درصد و متوسط تراکم ساختمانی ۱۰۴ درصد است. نسبت این دو بیانگر تعداد طبقات بسیار کم با متوسط ۱/۶۸ طبقه می‌باشد که برای کلان شهری با ویژگیهای جمعیتی و جغرافیایی تهران بسیار کم است. از سوی دیگر و میانگین دانه بندی قطعات با اخذ روش میانگین سطوح قطعات در نواحی ۴۳۵ مترمربع است، که در صورت محاسبه به روش میانگین وزنی و در نظر گرفتن ضریب برای رده‌های مساحتی قطعات به ۲۰۰ مترمربع کاهش می‌یابد و نشان از ریزدانه‌گی بافت با سطوح اشغال بالا دارد. چنین نتیجه حاصل می‌شود که نحوه سکونت به لحاظ شکلی با ارجحیت اشغال سطح به جای ارجحیت استفاده از ارتفاع بوده است. لذا در پیش بینی ارتفاعی منطقه پس از منظور نمودن عوامل زمینه‌ساز زیرساخت‌های افزایش طبقات، ضرورت‌های شکلی و زیست محیطی و جمعیت پذیری می‌بایست در جهت دستیابی به تعادلی پایدار میان سطح اشغال و ارتفاع صورت

محدوده‌ای که امروزه به منطقه ۴ تهران با گستره دید دامنه البرز و سطوح سبز گسترده در درون و حریم منطقه همچون دره‌های سد لار، لتیان و دره‌های سرسبز فشم، اوشان و میگون و مناطق ورزشی در بند سر، شمشک و ابعلی را در شرق تهران واقع شده است. محدوده منطقه: از طرف شمال: به خط ۱۸۰۰ و حریم منطقه ۱؛ از طرف غرب: در حدود خیابان لنگری با منطقه ۱ و در پاسداران با منطقه ۳؛ از طرف جنوب با مرز خیابان رسالت با مناطق ۷ و ۸ در محدوده خیابان دماوند با منطقه ۱۳؛ از طرف شرق به حریم منطقه ۴ محدود می‌شود. بدین ترتیب منطقه ۴ با مناطق ۳، ۷، ۸، ۱۳ دارای بدنه مشترک و همجوار است. شهرداری منطقه ۴ به عنوان یکی از پرجمعیت‌ترین، وسیع‌ترین، مهاجرپذیرین، پرساخت و سازترین، دارنده بزرگ‌ترین حریم با دار بودن پارک جنگلی لویزان و همچنین با ویژگیهایی چون نابرابری اجتماعی-اقتصادی شدید در آن، جوان بودن میانگین سنی جمعیت، وجود اقشار آسیب پذیر در محله‌هایی همچون خاک سفید، شمیران نو، شیان و... از سایر محله‌های تهران قابل تمایز و تفکیک است. منطقه ۴ تهران بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۸۶۱۲۸۰ نفر جمعیت بود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

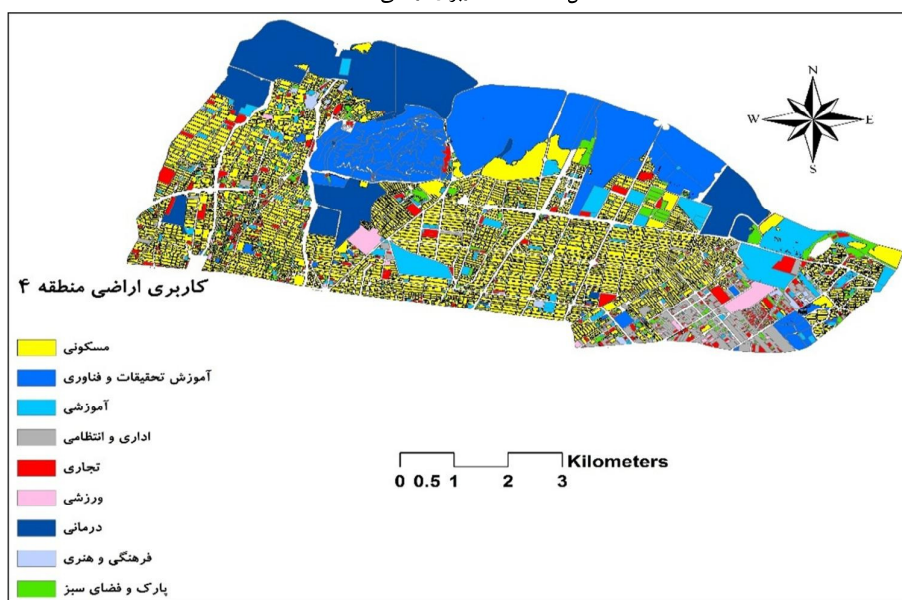
## ۶. یافته‌های تحقیق

### ۶-۱. ویژگی کالبدی منطقه:

عنوان منطقه چهار شهرداری تهران شناخته می‌شود. بافت‌های شهری مجزا و جدا از همی است که در طول دو دهه اخیر از لحاظ کالبدی به هم پیوسته‌اند لیکن پیوستگی کارکردی و فضایی مناسب را برقرار ننموده‌اند. از سوی دیگر شرایط شکل‌گیری عناصر شهری و حتی منطقه‌ای نیز در آن فراهم نبوده، لذا تنها عنصر شهری درون منطقه دانشگاه علم و صنعت است، که آن هم با فضای پیرامون خود ارتباط در خور نداشته یا تک افتاده است. محدوده‌های فعالیت عمدتاً در شهرک صنعتی حکیمیه به عنوان محل استقرار کارگاه‌ها و انبارهای بزرگ صنعتی و محور دلاوران، محل استقرار کارگاه‌ها و فروشگاه‌های

پذیرد. گرچه براساس استانداردهای شهر فشرده ارتفاع ساختمانی ۴ طبقه، برای قطعاتی با متوسط سطح ۲۰۰ مترمربع و سطح اشغال ۳۸ درصد مناسب خواهد بود. طبیعی است که سطح اشغال ۳۸ درصد برای بافتی با خصوصیات منطقه چهار، دست نیافتنی است لذا کاهش سطح اشغال ۶۰ درصد به ۴۵ درصد و در مقابل افزایش طبقات به ۴ طبقه می تواند منطقه را به معیارهای شهر فشرده نزدیکتر نماید. به عبارتی منطقه دارای ویژگی های بافت فشرده است، ولیکن به نسبت مناسب میان سطح و ارتفاع توزیع نشده است و از معیارهای فشرده گی پایدار دور است (همان: ۳۷).

شکل (۱): نقشه کاربری اراضی منطقه ۴



منبع: ترسیم نگارندگان ۱۳۹۴

### ۳-۶. سطوح اراضی بایر منطقه

موجود و طرحهای نوسازی و تجمیع (در حد واحدهای همسایگی) می توان نسبت به جبران کمبود خدمات شهری جمعیت ساکن اقدام نمود. علاوه بر این در ناحیه ۲ جهت تأمین کمبود خدمات می توان از مرکز منطقه پیشنهادی الگوی توسعه (اراضی پادگان کوهک) به عنوان پتانسیلی در این زمینه استفاده نمود. **ناحیه ۳:** اراضی بایر و همچنین پارک جنگلی لويزان امکان تأمین فضای سبز مورد نیاز و جبران کمبود خدمات جمعیت موجود را در اختیار ناحیه قرار می دهد. **ناحیه ۴ و ۵ و ۶:** این نواحی با توجه به کمبود سطح کاربریهای خدماتی و عدم وجود اراضی بایر به میزان کافی و سایر پتانسیل های تأمین خدمات، با مشکل کمبود تأمین خدمات (خصوصاً فضای سبز) مواجه هستند که در این نواحی علاوه بر تبدیل اراضی بایر به خدمات می باید از طریق آزادسازی زمین در طرح های تجمیع و نوسازی (درحد

نواحی ۹، ۸، ۱۰ و ۳ به ترتیب از بیشترین سطح اراضی بایر برخوردار هستند و نواحی ۱، ۴، ۵، ۲ و ۷ به ترتیب کمترین اراضی بایر را به خود اختصاص داده اند. این نواحی اخیر با بیشترین کمبودهای کاربریهای خدماتی روبرو هستند و اراضی بایر موجود در آنها نیز برای جبران کسری سطوح خدماتی کافی نیست. از این رو استفاده از سطوح و فضاهایی نظیر پارک های جنگلی و نظامی برای تأمین خدمات عمومی کاملاً ضروری بنظر می رسد. این فضاها در نواحی ۳، ۸، ۹ و ۱۰ سطح بسیار وسیعی برخوردار هستند که امکان تأمین سطوح و فضاهای کاربریهای خدماتی در مقیاس شهری، منطقه ای و ناحیه ای را فراهم می آورند. **ناحیه ۱ و ۲:** در این دو ناحیه به علت کمبود شدید کاربریهای خدمات شهری و فقدان امکانات و پتانسیل های تأمین خدمات تنها از طریق اراضی بایر

۱۱۱/۱ هکتار در این دو ناحیه و مجاورت ناحیه ۹ با پارک جنگلی لویزان و مجاورت ناحیه ۸ با مرکز منطقه پیشنهادی الگوی توسعه امکان تأمین خدمات مورد نیاز در این دو ناحیه وجود خواهد داشت. **ناحیه ۱۰**: علی‌رغم این مطلب که بخش شمالی ناحیه ۱۰، از منطقه ۴ جدا شده و به منطقه یک ملحق شده است، اما با توجه به قرارگیری بیشترین سطح اراضی بایر ناحیه در قسمت باقی مانده (جنوب بزرگراه لشگرک) امکان تأمین خدمات جهت جبران کمبودهای خدماتی مورد نیاز جمعیت فعلی وجود دارد. ارقام سطوح اراضی بایر منطقه ۴ در جدول ۱ آورده شده است (همان: ۸۰-۸۳).

واحدهای همسایگی) اقدام نمود. در ناحیه ۶ مقداری از کمبود سطوح خدماتی موجود را می‌تواند از طریق مرکز منطقه پیشنهادی الگوی توسعه جبران نمود. **ناحیه ۷**: در این ناحیه به علت کمبود شدید کاربریهای خدماتی و محدودیت سطوح اراضی بایر، تنها در صورت استفاده از بخشی از اراضی پادگان کوهک برای رفع کمبود خدمات ناحیه‌ای و استفاده از اراضی پارک جنگلی لویزان به عنوان پتانسیلی برای تأمین کاربریهای فضای سبز، ورزشی و تفریحی، جهانگردی و پذیرایی، امکان تأمین خدمات مورد نیاز جمعیت موجود را می‌توان فراهم آورد. **ناحیه ۸ و ۹**: با توجه به وجود اراضی بایر به میزان

جدول (۱): سطوح اراضی بایر منطقه ۴ به تفکیک نواحی

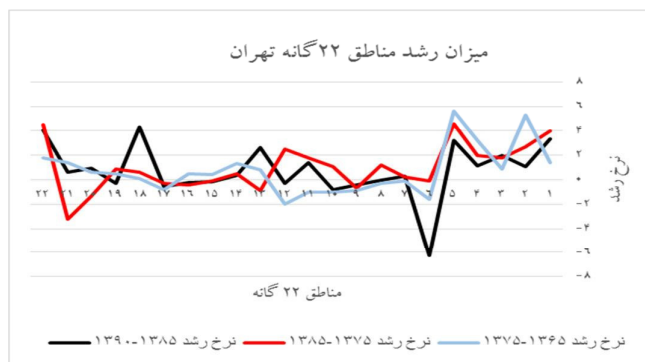
ناحیه	۲۱	۳	۴	۵	۶	۷ و ۸	۹	۱۰	کل
سطح بایر (هکتار)	۵/۹۵	۲۷/۷۹	۴/۸۲	۶/۱۸	۸/۴۶	۷/۶۷	۱۱/۱۵	۵۸/۳۸	۲۳۰/۱۹

طرح تفصیلی منطقه ۴، ۱۳۸۵: ۸۱

۶۳۵۵ هکتار می‌رسد. این رشد شهری در دهه بعد نیز با شدت بیشتری و با نرخ رشد جمعیت ۳/۳ درصدی ادامه می‌یابد به گونه‌ای که جمعیت منطقه در سال ۱۳۹۰ به بیش از ۸۶۱۲۸۰ هزار نفر و وسعت آن به ۱۳۹۰۰ هکتار می‌رسد. وجود اراضی بایر و خالی در حریم منطقه و دست اندازی به اراضی واقع در حریم، گسترش افقی شهر در این منطقه را سبب شده است که محاسبه ضریب آنتروپی شانون برای سنجش بی‌قوارگی شهری در این منطقه نیز این مهم را تأیید می‌کند.

**۴-۶. ویژگی جمعیتی منطقه** رشد جمعیت در منطقه خود را به صورت گسترش فیزیکی نشان می‌دهد و گواه این مدعا این است که طبق مطالعات، بیشترین آمار ساخت و ساز در منطقه در دوره ۱۳۵۹ - ۱۳۶۵ انجام گرفته و به عبارتی دیگر ۱۴/۴ درصد از کل ساخت و سازهای تهران در این دوره در منطقه ۴ رخ داده است و در ادامه نیز گسترش شهری در این منطقه با دست اندازی به اراضی بایر حریم تهران ادامه داشته است. منطقه ۴ در سال ۶۵ به جمعیتی بیش از ۴۷۹۵۰۰ نفر و مساحتی

نمودار (۱): میزان رشد جمعیت مناطق ۲۲ گانه شهر تهران



منبع: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۴



منطقه	سال ۱۳۵۵	سال ۱۳۶۵	سال ۱۳۷۵	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۹۰	نرخ رشد ۱۳۶۵-۱۳۵۵	نرخ رشد ۱۳۷۵-۱۳۶۵	نرخ رشد ۱۳۸۵-۱۳۷۵	نرخ رشد ۱۳۹۰-۱۳۸۵
۱	۱۸۲۸۸۳	۲۱۶۴۶۷	۲۴۹۶۷۶	۳۷۲۷۵۸	۴۳۹۴۶۷	۲/۸	۱/۴	۴.۰	۳/۳۴۷
۲	۲۲۰۵۴۵	۲۶۹۴۸۲	۴۵۸۰۸۹	۵۹۹۹۱۵	۶۳۲۹۱۷	۳/۳	۵/۳	۲.۷	۱/۰۷۷
۳	۲۲۲۰۰۷	۲۱۷۰۸۴	۲۳۷۳۰۱	۲۸۴۴۵۷	۳۱۴۱۱۲	-۰/۴	۰/۹	۱.۸	۲/۰۰۳
۴	۳۱۶۹۰۴	۴۷۹۵۱۲	۶۶۳۱۶۶	۸۱۳۲۳۸	۸۶۱۲۸۰	۶/۹	۳/۲	۲.۰	۱/۱۵۵
۵	۶۷۱۹۹	۲۴۳۸۳۴	۴۲۷۹۹۵	۶۷۷۵۶۹	۷۹۳۷۵۰	۲۱/۵	۵/۶	۴.۶	۳/۲۱۶
۶	۲۳۱۶۸۳	۲۵۸۸۳۸	۲۲۰۲۳۱	۳۱۷۱۲۷	۲۲۹۲۸۰	۱/۸	-۱/۶	-۰/۱	-۶/۲۸۱
۷	۳۲۷۰۳۲	۳۰۲۲۱۷	۳۰۰۳۱۲	۳۰۵۲۴۰	۳۰۹۷۴۵	-۱/۳	-۰/۱	۰/۲	۰/۲۹۳
۸	۳۶۵۵۱۶	۳۴۶۴۷۴	۳۳۶۴۷۴	۳۷۸۵۱۹	۳۷۸۱۱۸	-۰/۹	-۰/۳	۱/۲	-۰/۰۲۱
۹	۲۰۰۸۶۷	۱۸۹۸۰۵	۱۷۳۴۸۲	۱۶۲۱۵۸	۱۵۸۵۱۶	-۰/۹	-۰/۹	-۰/۷	-۰/۴۵۳
۱۰	۳۴۳۵۵۱	۳۱۱۱۰۴	۲۸۲۳۰۸	۳۱۵۱۷۳	۳۰۲۸۵۲	-۱/۷	-۱	۱/۱	-۰/۷۹۴
۱۱	۲۷۶۷۱۲	۲۴۷۹۲۷	۲۲۲۹۶۵	۲۶۹۳۷۶	۲۸۸۸۸۴	-۱/۸	-۱	۱/۸	۱/۴۰۸
۱۲	۳۰۱۷۰۱	۲۳۰۶۵۷	۱۸۹۶۲۵	۲۴۴۱۹۰	۲۴۰۷۲۰	-۴/۵	-۲	۲/۵	-۰/۲۸۶
۱۳	۲۰۹۶۰۰	۲۴۵۴۴۷	۲۶۶۷۰۰	۲۴۲۵۷۴	۲۷۶۰۲۷	۲/۶	۰/۸	-۰/۹	۲/۶۱۸
۱۴	۳۹۸۸۵۸	۳۹۴۱۱۱	۴۵۰۱۶۰	۴۷۵۵۲۰	۴۸۴۳۳۳	-۰/۲	۱/۳	۰/۵	۰/۳۶۸
۱۵	۴۲۰۵۶۱	۶۲۲۵۱۷	۶۶۹۳۷۰	۶۴۳۰۲۹	۶۳۸۷۴۰	۶/۵	۰/۴	-۰/۱	-۰/۱۳۴
۱۶	۲۴۷۵۳۵	۲۸۹۴۷۴	۳۰۳۴۱۰	۲۹۰۶۳۰	۲۸۷۸۰۳	-۳	۰/۵	-۰/۴	-۰/۱۹۵
۱۷	۳۵۳۴۲۸	۲۸۷۳۶۷	۲۶۴۳۰۰	۲۵۵۸۶۴	۲۴۸۵۸۹	-۳/۴	-۰/۸	-۰/۲/۳	-۰/۵۷۵
۱۸	۲۱۱۶۰۶	۲۹۶۴۳۰	۲۹۸۶۰۰	۳۱۷۱۱۰	۳۹۱۳۶۸	۵/۶	۰/۱	۰/۶	۴/۲۹۸
۱۹	۱۴۰۳۵۴	۲۱۶۳۱۸	۲۲۷۳۸۹	۲۴۸۳۱۵	۲۴۴۳۵۰	۷/۲	۰/۵	۰/۹	-۰/۳۲۱
۲۰	۲۵۵۶۵۳	۳۵۶۰۷۹	۳۷۹۷۵۰	۳۲۴۸۶۷	۳۴۰۸۶۱	۵/۵	۰/۶	-۱/۳	۰/۹۶۶
۲۱	-	۱۸۸۸۹۰	۲۱۶۹۷۰	۱۵۷۹۳۹	۱۶۲۶۸۱	-	۱/۴	-۳/۲	۰/۵۹۳
۲۲	۳۱۱۶۲	۵۶۰۲۰	۶۷۲۳۰	۱۰۵۶۶۱	۱۲۸۹۵۸	۹/۸	۱/۸	۴/۵	۴/۰۶۵

منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

۵-۶. مدل آنتروپی شانون: از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی قواره شهری استفاده می‌گردد.

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \times \ln p_i$$

جدول (۳): محاسبه آنتروپی شانون برای منطقه ۴

ناحیه	مساحت (هکتار)	$p_i$	$\ln(p_i)$	$p_i \cdot \ln(p_i)$
۱	۳۵۲/۰۸	۰/۵۷	-۲/۸۶	-۱/۱۶
۲	۳۳۹/۴۹	۰/۵۵	-۲/۹۰	-۱/۱۵
۳	۱۱۶۵/۵	۰/۱۸	-۱/۷۱	-۱/۳۰
۴	۳۳۰/۶۲	۰/۵۳	-۲/۹۳	-۱/۱۵
۵	۴۰۲/۸۹	۰/۶۵	-۲/۷۳	-۱/۱۷
۶	۵۱۹/۷۳	۰/۸۴	-۲/۴۷	-۱/۲۰
۷	۱۲۲۲/۲۶	۰/۱۹	-۱/۶۶	-۱/۳۱
۸	۸۴۶/۳۳	۰/۱۳	-۲/۰۴	-۱/۲۶
۹	۹۵۸/۹۰	۰/۱۵	-۱/۸۹	-۱/۲۸
کل	$۶۱۳۷/۶۹ \sum =$	$۱ \sum p_i =$	$۱ p_i \times \ln(p_i) =$	$۱/۹۸ \sum =$

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴

محاسبه نابرابری ناحیه‌ای در نواحی منطقه ۴ برای کاربری‌های مختلف با استفاده از شاخص ضریب تغییر پذیری

جدول (۴): مقایسه کاربری‌های مختلف در نواحی

نواحی	کاربری تجاری (متر مربع بر نفر)	کاربری آموزشی (متر مربع بر نفر)	کاربری فرهنگی (متر مربع بر نفر)	کاربری تفریحی (متر مربع بر نفر)	کاربری فضای سبز (متر مربع بر نفر)
۱	۴۴/۱	۷۵	۱/۱	۰	۴۵/۲
۲	۲۷	۴۳	۱	۵	۷
۳	۳۹	۷۴	۲۸	۱۷	۳۸/۲
۴	۳۲	۳/۱	۲۸	۰	۶۳
۵	۲۳	۷۸	۰۲	۰	۳۶
۶	۱	۲۲	۱۵	۰	۵۱
۷	۲۹	۸۲	۱۶	۰	۴۸
۸	۷۶/۶	۸۷/۱	۰	۲	۴۳/۲۹
۹	۳	۶۸	۷	۶	۱

منبع یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴

$$C.V = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{\frac{\sum x_i}{N}} \text{ استفاده می کنند.}$$

سنجش نابرابری سرانه کاربری تجاری در بین نواحی منطقه

$$\begin{aligned} 30/52 \sum \frac{x_i}{n} &= \\ 4058/33 \sum (x_i - \bar{x})^2 &= \\ 63/91 \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} &= \\ 23 C.V = \frac{1}{30/52} \frac{63/91}{9} &= \end{aligned}$$

سنجش نابرابری سرانه کاربری فضای سبز در بین نواحی منطقه

$$\begin{aligned} 59/13 \sum \frac{x_i}{n} &= \\ 6991/21 \sum (x_i - \bar{x})^2 &= \\ 83/61 \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} &= \\ 15 C.V = \frac{1}{59/13} \frac{83/61}{9} &= \end{aligned}$$

سنجش نابرابری سرانه کاربری آموزشی در بین نواحی منطقه

$$\begin{aligned} 36/96 \sum \frac{x_i}{n} &= \\ 3298/2 \sum (x_i - \bar{x})^2 &= \\ 57/42 \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} &= \end{aligned}$$

همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد با توجه به مدل آنتروپی شانون، که ارزش مقداری بین صفر تا یک است و با توجه به بررسی نسبت رشد اسپرال ناحیه نسبت به دهه‌های قبل به گونه‌ای است که مقدار آنتروپی برای سال ۹۰ برابر ۱/۹۸ بوده است در حالی که حداکثر  $\ln(9) = 2/19$  ارزش بوده است. با توجه به نتایج حاصل از محاسبه ضریب آنتروپی شانون در این منطقه در سال ۱۳۹۰ و نزدیک بودن مقدار آنتروپی این منطقه به حداکثر ضریب آنتروپی شانون نیز بی‌قوارگی وعدم همخوانی منطقه‌ای و ناحیه‌ای این منطقه را با نظام تقسیمات کلانشهر تهران را بیان می‌کند. از دیگر مشخصه‌های بارز منطقه ۴ عدم تعادل و نابرابری شدید کاربری‌ها در سطح منطقه و در بین نواحی است. در مدل زیر با استفاده از شاخص ضریب تغییر پذیری به سنجش نابرابری در سرانه تعدادی از کاربری‌های خدمات عمومی در بین نواحی منطقه برای سال ۱۳۹۰ پرداخته‌ایم.

۶-۶. سنجش نابرابری ناحیه‌ای با استفاده شاخص

ضریب تغییر پذیری: برای مشخص کردن نابرابری ناحیه‌ای در یک شهر یا کشور از ضریبی به نام ضریب تغییر پذیری

CV=Coefficient Variation

شرح زیر است: معادله زیر اساس تئوری گسترش افقی یک شهر است.

$$A = P \cdot a \quad (1)$$

بر اساس این معادله، کل زمینی که توسط یک ناحیه شهری اشغال میشود (A) بستگی به سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (p) آن ناحیه شهری دارد. بر اساس منطق هلدرن، اگر طی دوره زمانی t، جمعیت با رشدی برابر p افزایش یابد و سرانه زمین با a تغییر یابد، کل اراضی شهری با A افزایش می یابد. (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳: ۲۰۱) که با جای گذاری در معادله ۱ داریم:

$$A + A = (P + P) + (a + a) \quad (2)$$

با جایگذاری معادله ۱ و ۲ و تقسیم کردن بر A نسبت تغییر وسعت محدوده تبدیل به شهر شده طی فاصله زمانی t بدست می آید.

$$\frac{A}{A} = \frac{P}{P} + \frac{a}{a} + \left(\frac{p}{p}\right) + \left(\frac{a}{a}\right) \quad (3)$$

اکنون معادله ۳ کاملاً کلی است و هیچ فرضی در مورد مدل رشد یا فاصله زمانی ارائه نمی دهد. در فاصله یک سال درصد افزایش p و a کم است، بنابراین، می توان از دومین عبارت در معادله ۳ صرف نظر کرد. از این رو، با پیروی از پارادایم هلدرن، معادله ۳ بیان میکند که درصد رشد وسعت یک شهر حاصل جمع درصد رشد جمعیت و درصد رشد سرانه کاربری زمین است.

(۴) درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد

جمعیت شهر = درصد کل رشد وسعت شهر

بر این اساس، طبق روش هلدرن سهم رشد جمعیت از مجموع کاربری زمین توسط نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل کاربری محدوده زمین در همان دوره به دست می آید که به صورت زیر بیان می شود:

$$\text{رشد جمعیت} = \frac{\text{درصد کل رشد جمعیت}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} \quad (5)$$

در مورد سرانه مصرف زمین نیز همین طور است.

$$\text{سهم سرانه کاربری زمین} = \frac{\text{درصد کل رشد سرانه کاربری زمین}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} \quad (6)$$

$$\frac{1}{9} \cdot 57/42 = \frac{0.17 \cdot V}{36/96}$$

سنجش نابرابری سرانه کاربری فرهنگی در بین نواحی منطقه

$$\begin{aligned} 1.0/68 \sum \frac{x_i}{n} &= \\ 1.080/87 \sum (x_i - \bar{x})^2 &= \\ 32/87 \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} &= \\ \frac{1}{9} \cdot 32.87 &= \\ 0.34 \cdot V &= \frac{10/68}{3/33} \end{aligned}$$

سنجش نابرابری سرانه کاربری تفریحی در بین نواحی منطقه

$$\begin{aligned} 3/33 \sum \frac{x_i}{n} &= \\ 253/92 \sum (x_i - \bar{x})^2 &= \\ 15/93 \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} &= \\ \frac{1}{9} \cdot 15/93 &= \\ 0.53 \cdot V &= \frac{3/33}{3/33} \end{aligned}$$

هرچه مقدار CV به یک نزدیکتر باشد نابرابری در بین نواحی بیشتر است در نواحی تجاری مقدار CV ۰/۲۳ در نواحی کاربری فضای سبز ۰/۱۵، در کاربری های آموزشی ۰/۱۷، در کاربری های فرهنگی ۰/۳۴ و در کاربری تفریحی ۰/۵۳ است. ملاحظه می کنیم که مقدار CV بجز در مورد کاربری فضای سبز که آن هم به خاطر وجود پارک جنگلی لویزان است، در سایر کاربریها مقادیر بالایی را نشان می دهد که نابرابری و ناموزونی در تقسیم و تخصیص کاربریها را در سطح منطقه به گونه ای آشکار نشان می دهد.

## ۶-۷. مدل هلدرن

یکی از روش های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی قواره شهری، استفاده از روش «هلدرن» است. جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ روشی را برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی قواره شهری بوده است (Beck & others, 2003: 102). وی در این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده، که مراحل معادلات این مدل به

سپس با استفاده از رابطه‌های ۵ و ۶ سهم‌های درصد توزیع رشد جمعیت و درصد توزیع رشد سرانه ناخالص زمین شهری با تقسیم هر طرف رابطه به ۱.۱۹۰ بدست می‌آید:

$$(16) \quad \left(\frac{0.528}{1.190}\right) + \left(\frac{0.659}{1.190}\right) = \left(\frac{1.190}{1.190}\right)$$

$$(17) \quad 55/4 + 44/3 = 100$$

لذا از معادلات فوق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تنها ۴۴/۳ درصد از رشد منطقه در فاصله‌ی سالهای ۱۳۶۵-۱۳۹۰ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۵۵/۴ درصد از رشد آن، مربوط به رشد افقی و اسپرال می‌باشد. که نتیجه‌ی آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه‌ی ناخالص زمین شهری و نهایتاً گسترش افقی بدقواره (اسپرال) منطقه چهار تهران بوده است. در مجموع می‌توان گفت وجود اراضی بایر و خالی در حریم منطقه و دست اندازی به اراضی واقع در حریم، گسترش افقی شهر در این منطقه شهر راسبب شده است که محاسبه مدل هلدن برای سنجش بی‌قوارگی شهری در این منطقه نیز این مهم را تایید می‌کند.

۵-۸. **پیش بینی مسکن مورد نیاز منطقه:** روش انبوهه: در این روش جمعیت پیش‌بینی شده (P) به میانگین بعد خانوار (S) تقسیم می‌گردد تا تعداد خانوار پیش‌بینی شده (H) به دست آید.

$$H = \frac{P}{S}$$

اگر ضریب خانوار را در واحد مسکونی دخالت دهیم تعداد

$$E = \frac{P}{K(S)}$$

$$E_{1400} = \frac{1212907}{1/04(4/02)} = 290169$$

بنابراین در مورد منطقه ۴ کمبود مسکن در منطقه مساوی است با مسکن مورد نیاز منطقه در سال ۱۴۰۰ منهای مسکن فعلی ۲۹۰۱۶۹ - ۲۰۲۱۰۲ = ۸۸۰۶۷ کمبود مسکن در منطقه مشخص می‌شود که اگر جمعیت منطقه نرخ رشد دهه ۱۳۷۵ - ۱۳۸۵ یعنی (۲/۷) درصد را دنبال کند، در سال ۱۴۰۰ جمعیتی ۱۲۱۲۹۰۷ نفری خواهد داشت که برای اسکان این جمعیت افزایش یافته بیش از ۸۸۰۰۰ واحد مسکونی جدید در منطقه نیاز است. با توجه به وسعت بیش از حد منطقه و گسترش بی‌قواره آن که توسط مدل آنتروپی شانون محاسبه گردید از یک

دو معادله بالا بر اساس ۵ پارادایم هلدن در یادداشت سال ۱۹۹۱ ارائه شده است. بر اساس رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد به شکل زیر ارائه می‌شود:

$$(7) \quad P(t) = P_0 + (1 + g_p)^t$$

که P(t) جمعیت در زمان t، P<sub>0</sub> جمعیت اولیه، g<sub>p</sub> میزان رشد جمعیت طی فاصله زمانی است. با حل g<sub>p</sub> میزان رشد نتیجه می‌دهد:

$$(8) \quad \ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$$

از آنجایی که Ln(1+x) در مورد مقادیر کم تقریباً برابر با x است معادله ۸ را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$(9) \quad g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$$

چنین شکلی از استنتاج نرخ رشد را می‌توان برای وسعت زمین شهر (A) و سرانه ناخالص کاربری زمین (a) نوشت:

$$(10) \quad g_A = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right)$$

$$(11) \quad g_a = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{a_t}{a_0}\right)$$

با توجه به این سه معادله برای نرخ رشد می‌توان معادله هلدن را به شکل زیر نوشت:

$$(12) \quad g_A = g_p + g_a$$

با جایگذاری فرمول برای میزان رشد و ارتباط مقادیر اولیه و پایان دوره متغیرهای P، a و A طی فاصله زمانی در معادله ۱۲ خواهیم داشت:

$$(13) \quad \ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص شروع دوره}}\right) + \ln\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت شروع دوره}}\right)$$

$$= \ln\left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در شروع دوره}}\right)$$

در منطقه ۴ شهر تهران رابطه (۱۳) به شرح زیر جایگزین می‌شود

$$(14) \quad \ln\left(\frac{813338}{479500}\right) + \ln\left(\frac{75.462}{39.01}\right) = \ln\left(\frac{7567}{6355}\right)$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(15) \quad \ln(0.528) + \ln(0.659) = \ln(1.19) =$$

$$0.528 + 0.659 = 1.190$$

طرف و روند رشد جمعیت منطقه و نیاز به کاربری مسکونی در آینده، وضعیت منطقه به گونه‌ای پیچیده و متناقض جلوه می‌کند بنابراین تدوین یک استراتژی راهگشا برای حل این مسئله توسط مسئولان شهری در این منطقه باید در اولویت باشد. با توجه به مشکلاتی که گسترش افقی شهر ایجاد می‌کند، رشد عمودی شهر در این منطقه ناگزیر به نظر می‌رسد. تقسیم منطقه به دو یا چند منطقه کوچکتر برای سهولت در مدیریت نیز می‌تواند به عنوان یک راهکار تلقی شود.

### نتیجه گیری

پراکنده‌رویی شهری در منطقه‌ی چهار تهران سیاست‌گذاری‌های فضایی را به چالش کشیده است. با توجه به نتایج حاصل از محاسبه‌ی ضریب آنتروپی شانون برای سنجش بی‌قوارگی شهری در این منطقه در سال ۱۳۹۰ و نزدیک بودن مقدار آنتروپی این منطقه به حداکثر ضریب آنتروپی شانون نشان از بی‌قوارگی و عدم همخوانی منطقه‌ای و ناحیه‌ای این منطقه را با نظام تقسیمات کلانشهر تهران را بیان می‌کند که این مورد فرضیه اول مقاله را تایید می‌کند. ضریب تغییرپذیری با سنجش نابرابری ناحیه، نابرابری شدید سرانه کاربریهای مختلف تجاری، آموزشی، فرهنگی، تفریحی در سطح منطقه و در بین نواحی رادر سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد که پاسخی است به سوال اول مقاله که نابرابری در همه‌ی کاربری‌ها در سطح نواحی دیده می‌شود. ضریب تغییرپذیری در این منطقه برای کاربری‌ها مختلف بجز سرانه فضای سبز بدلیل وجود پارک جنگلی لویزان در این منطقه مقادیر بالایی را نشان می‌دهد که حاکی از نابرابری و ناموزونی در تقسیم و تخصیص کاربریهای منطقه به گونه‌ای اشکار است که این مورد فرضیه دوم مقاله را رد می‌کند به دلیل این که فرضیه دوم نابرابری در فضاهای سبز را مهم‌ترین عامل ناموزونی درون منطقه‌ای پیش‌بینی کرده بود. مدل هلدرن که یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری است، نشان می‌دهد که ۵۵.۴ درصد از رشد شهری در سالهای ۱۳۹۰-۱۳۶۵ مربوط به رشد افقی و اسپرال است. که نتیجه‌ی آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و

افزایش سرانه‌ی ناخالص زمین شهری و بی‌قوارگی منطقه چهار تهران بوده است. پیش‌بینی مسکن مورد نیاز منطقه با روش انبوهه تا سال ۱۴۰۰ با توجه به جمعیت ۱۲۱۲۹۰۷ نفری که تا این سال خواهیم داشت در این منطقه، ۸۸۰۰۰ واحد مسکونی جدید در این منطقه مورد نیاز است. که با توجه به وسعت بیش از حد منطقه و گسترش بی‌قواره‌ی آن و روند رشد جمعیت منطقه تدوین یک استراتژی راهگشا برای حل این مسئله توسط مسئولان شهری در این منطقه باید در اولویت باشد. پدیده‌ی پراکندگی و توسعه‌ی نامتوازن منطقه پیامدهای نامطلوب زیادی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی داشته است، که یکی از مهم‌ترین پیامدهای منفی آن در این منطقه از بین رفتن یا تغییر کاربری اراضی مرغوب کشاورزی اراضی پیرامون شهر می‌باشد. الگوی گسترش تمرکز درون بافتی (فشرده)، کنترل بیشتر بر محدوده‌های شهری، اجرای طرح‌های بهسازی و نوسازی بافت قدیم و استفاده بیشتر از آنها در جهت به جریان انداختن زندگی و سکونت در این نقاط از مهم‌ترین راهکارها برای جلوگیری از بی‌قوارگی و رشد پراکنده در این منطقه و پاسخ به سوال دوم مقاله می‌باشد.

### منابع

۱. ابراهیم زاده آسمین، حسین؛ ابراهیم زاده، عیسی؛ حبیبی، محمدعلی (۱۳۸۸)، تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهر طبس پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۹.
۲. احمدی، قادر، محمد مهدی عزیزی و اسفندیار زبردست (۱۳۸۹)، بررسی تطبیقی پراکنده‌رویی در سه شهر میانی ایران، نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان. تهران: نامه معماری و شهرسازی، دوفصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۵، پاییز و زمستان ۱۳۸۹.
۳. پارسی، حمیدرضا؛ فرمینی فرهانی، بهراد، ۱۳۹۳، تحلیل پراکنده‌رویی شهری در دامنه‌های شهرهای بزرگ: مطالعه موردی؛ دامنه‌های شمالی اصفهان، فصلنامه علمی-پژوهشی، شماره دهم، بهار ۱۳۹۳.
۴. پورمحمدی، محمدرضا؛ جام کسری، محمد، ۱۳۹۰، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۵، شماره ۱۰۰، بهار ۱۳۹۰.

۱۷. مشهدی زاده دهاقانی، ناصر (۱۳۸۱)، تحلیلی از ویژگی‌های برنامه ریزی شهری در ایران. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
18. Anderson, W., Kanaroglou, P.S. and Miller, E.J. (1996), "Urban form, Energy and the Review of Issues", Evidence and Policy, Urban Study, 33(1): 7-35.
19. Beck, R., Leon Kolankiewicz, & Steven A, Camarota (2003): Outsmarting Smart Growth, Immigration, and the Problem of Sprawl, Washington, Center for Immigration Studies.
20. Caves, Roger w. . (2005). Encyclopedia of the City; New York: Routledge.
21. Ewing, R. (1997); Is Los Angeles-style sprawl desirable?. Journal American Planning Association.
22. Frenkel, A. & Ashkenai, M. ,(2007) ," Measuring Urban Sprawl, How Can We Deal with it?", Urban & Regional Res., No. 42. pp. 99-121.
23. Galster, George, Royce Hanson, Michael R. Ratcliff, Harold Wolman, Stephen Coleman & Jason Friehege , (2001) Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept. Journal of Housing Policy Debate, 2001, Vol. 12(4), PP: 681-717.
24. Han, J. Hayashi, Y. Cao, X. Imura, H. (2009). Application of an integrated system dynamics and cellular automata model for urban growth assessment: A case study of Shanghai, China Landscape and Urban Planning, 91, 133-141.
24. Hess, G. R. (2001): "Just what is Sprawl Anyway?" www.4.ncsuedu/grhess.
25. Longman Dictionary of contemporary English (2009); London: Pearson Education Limited
26. Wassmer, R. W. (2002); Influences of the Fiscalization of land use and Urban-Growth Boundaries, www. Csus. edu/indiv/w/wassmer/sprawl.html.
27. Zhang, T. (2000): "Land Market Forces and Government 's Role in Sprawl" , Cities, Vol. 17, No. 2.
۵. حکمت نیا، حسین؛ میرنجف موسوی (۱۳۸۵) کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، چاپ اول. انتشارات علم نوین یزد.
۶. ربانی، رسول؛ وحید، فریدون (۱۳۸۱). جامعه شناسی شهری. دانشگاه اصفهان. تهران: انتشارات سمت.
۷. زنگنه شهرکی، سعید (۱۳۸۶)، بررسی پدیده پراکنش افقی شهر تهران و تاثیر زمین‌های کشاورزی پیرامون، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۸. سازمان عمران و بهسازی شهری (۱۳۸۱)، بررسی تطبیقی توسعه پنج کلان شهر ایران، واقعیت‌ها و تصورات فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱۰.
۹. سعیدنیا، احمد (۱۳۸۰)، محدوده یا محدودیتها؛ بحثی درباره محدوده‌ها و حریم شهر، ماهنامه شهرداریها، شماره ۲۶، سازمان شهرداریهای کشور.
۱۰. شکویی، حسین (۱۳۹۰)، دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، جلد اول. تهران، انتشارات سمت.
۱۱. عربی، مهدی (۱۳۸۷)، سازمان یابی کالبدی-فضایی کلان شهر تهران با توجه به حریم. رساله دکتری. دانشگاه تربیت معلم.
۱۲. عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۲)، «تراکم در شهرسازی (اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری)»، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ص ۵۸.
۱۳. عزیزی، محمد مهدی و آراسته، مجتبی (۱۳۹۰)، تبیین پراکنده رویی شهری بر اساس شاخص تراکم ساختمانی، مطالعه موردی شهر یزد، نشریه هویت شهر (سال پنجم)، شماره ۸، صص ۱۵-۵.
۱۴. کامروا، سید محمد علی (۱۳۸۴)، مقدمه‌ای بر شهرسازی معاصر ایران؛ تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۵. مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۸۵، الگوی توسعه‌ی منطقه چهار، مهندسین مشاور ۱۳۸۵، طرح تفصیلی منطقه چهار، گزارش شماره ۵-۱.
۱۶. مرکز امار ایران، سرشماری عموم و نفوس مسکن، ۱۳۹۰-۱۳۳۵.