جغرافیا (فصلنامه علمی ـ پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران)
سال هفدهم، شماره ۶۰، بهار ۱۳۹۸

ارزیابی روند توسعه شهری با روش جا پای جغرافیا

(مطالعه موردی: منطقه ۱۳ کلانشهر تهران)

سمیه سادات سجادی[۱]، عباس ارغان[۲]، زینب کرکه آبادی[۳]

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۱۲/۱۸، تاریخ تایید: ۱۳۹۸/۰۱/۲۵

چکیده

این پژوهش به بررسی دو موضوع مهم ردپای جغرافیایی و توسعه پایدار شهری در لایه های مدیریت و برنامه ریزی شهری می‌پردازد. جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات با روش کتابخانه‌ای، میدانی و پرسشنامه انجام شده است. این تحقیق با روش توصیفی، تبیینی واز طریق مدل جای پای جغرافیا(ردپای اکولوژیکی) برای تعیین توسعه پایدار جامعه شهری در منطقه ۱۳ انجام گرفته است. یافته های تحقیق نشان می دهد که جای پای جغرافیا (ردپای اکولوژیکی) منطقه معادل ۹۱۳,۱ هکتار به ازای هر نفر در سال می‌باشد، این بدان معناست که این منطقه ۳۷۶,۱ برابر بیش از سهم خود ظرفیت اکولوژیکی قابل تحمل را به خود اختصاص داده و منطقه ۱۳برای برآوردن نیازهای خویش به مناطق دیگرتهران نیازمند و از سوی دیگر الگوهای توسعه منطقه بنا بر محاسبات صورت گرفته از طریق ضرایب جینی و آنتروپی نسبی شانون تا حدودی پراکنده بوده و نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت نیز در نواحی چند گانه آن مشهود است.

کلیدواژگان: جاپای جغرافیا – بوم شناسی – توسعه پایدار– آنتروپی–آنتروپی شانون.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. s.sajadi34@yahoo.com.
۲- دانشیار گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. (نویسنده مسئول) abbas.arghan@yahoo.com.
۳- دانشیار گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. z.karkehabadi@yahoo.com.

مقدمه

توسعه شهری در کنارزندگی غالب شهری و رشد شتابان آن بخصوص به شکلی ناموزون در جوامع در حال توسعه و لزوم برنامه ریزی های پایدار، امروزه چالش های قابل توجهی را به رخ کشیده است. ارزیابی پایداری به عنوان موضوعی با اهمیت در راستای نیل به عدالت در ون نسلی و بین نسلی و رفع نابرابریهای جغرافیایی بسیار اساسی به نظرمی رسد. تلاش در دستیابی به روند توسعه ای همگام با زیست بوم و نگاه پایدار از اهداف اساسی این پژوهش می باشد. این پژوهش با هدف ارزیابی میزان همخوانی توسعه شهری در مسیر پایداری ازروش جای پای جغرافیا(رد پای اکولوژیکی) تدوین شده است. انسان امروزبا چالشهای بی سابقه ای در عرصه های زیست محیطی روبروست و در این زمینه، اتفاق نظر همه جانبه ای بین صاحبنظران زیست محیطی وجود دارد که بوم سازگان[1] زمین در سطوح موجود فعالیتهای اقتصادی و عرصه های مادی دیگر قادر به پایداری نیستند، زیرا فشارهای اقتصادی برمنابع طبیعی بیش ازپیش، رو به افزایش است (ارجمند نیا، ۱۳۸۰: ۹۳). افزایش جمعیت به همراه الگوی مصرف ناپایدار فشار همواره فزاینده‌ای را بر زمین، آب، انرژی و سایر منابع ضروری زمین وارد می کند. رشد سریع جمعیت معمولاً با تخریب شدید محیط زیست، اعم از فرسایش خاک، بیابان زایی و جنگل زدایی همراه است. این وضعیت می تواند فراسوی حدود منابع طبیعی و اقتصادی و ظرفیت تحمل منطقه باشد و توانایی اداره ی زندگی آن را در دراز مدت به مخاطره بیاندازد(پالمر، ۱۳۸۲: ۵۸). گزارش سیاره زنده در سال ۲۰۰۸ نشان می دهد که در صورت عدم تغییر روند کنونی مصرف بشریت تا سال ۲۰۳۰ به دو سیاره دیگر سرشار از منابع نیاز خواهد بود. از اینرو شناخت کشورها از ظرفیت ملی تحمل خویش اولین اقدام در زمینه گام نهادن در مسیر توسعه پایداراست. از سوی دیگر یکی از مهمترین دغدغه های ناپایداری فرایند توسعه کنونی به رشد شتابان شهر نشینی و شیوه زندگی مترادف آن در جهان باز می گردد. سده بیستم میلادی با کمی بیش از یک میلیارد جمعیت زمین و ۱۰ درصد شهرنشین آغاز شد و با کمی بیش از شش میلیارد و نزدیک به ۵۰ درصد شهرنشین به عصر بیست و یکم پیوست. افزایش بی سابقه جمعیت به همراه نسبت روزافزون شهر نشینی که در واقع تمرکز و فشار نقطه‌ای به همراه گسترش شیوه های زندگی ضد محیط زیست را در پی دارد، پیامدهای زیانباری برای زیست کره[2] داشته است. تداوم اینگونه رشد شهری، به ویژه شکل و کارکردی که در کشورهای جنوب دارد، بحران آفرین بوده و هشداری برناپایداری شهر نشینی به روال کنونی است(صرافی، ۱۳۸۱: ۳). با توجه به اینکه پیش بینی ها حکایت از تجمع بیش از ۶۰ درصد از جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ در شهرها دارد لزوم برنامه ریزی و مدیریت توسعه پایدارشهرها بسیار حائز اهمیت است(جعفری، ۱۳۸۷: ۴۸).

بیان مسأله

اعمال سلیقه های ناسنجیده و بدون آینده نگری در روند توسعه و طراحی شهری منطقه در کنار فقدان یا کمبود بسیاری از تسهیلات و خدمات شهری همراه با پراکنش نامتناسب و فشار اکولوژیکی متقابل از سویی، کمبود سرانه های شهری نسبت به سطح متوسط و استاندارد آن در برخی از محله‌ها در کنار حضور نا به جای کاربری های ناسازگار با محیط زیست و متضاد با توسعه پایدار، تشدید عناصر ناسازگار با تدوین بی ملاحظه عناصر شهری که به دلیل عدم رعایت اصل سلسله مراتبی لازم در الگوی کاربری زمین با هجمه‌ی افزایش جمعیت منطقه و رشد و گسترش پراکنده‌ی آن در پیرامون طی سال‌های گذشته دامن زده است. از سویی، آنچه بیش از پیش خودنمایی می‌کند عدم رعایت شاخصها و مولفه های پایداری با نگاه اکولوژیکی در روند توسعه کالبدی، اقتصادی و اجتماعی منطقه می‌باشد که در کنار اهمیت فرامنطقه‌ای این منطقه لزوم بررسی های محققانه در زمینه های توسعه ای با نگاه توسعه پایدار و جلوگیری از زوال

1 - Ecosystems.
2 - Biosphere

اکولوژیکی منطقه را طلب می‌کند. لذا لزوم رساله حاضر در پی؛ بررسی فضای بوم شناختی منطقه ۱۳ شهر تهران به منظور تعیین جای پای جغرافیایی آن، بررسی رابطه الگوی فضایی ماحصل توسعه شهری منطقه با ناپایداری اکولوژیک و ارزیابی عوامل مؤثر بر ناپایداری اکولوژیک منطقه ۱۳ شهر تهران، ضرورت نمود.

سوالات پژوهش

۱. آیا فضای جغرافیایی و بوم شناسی منطقه ۱۳ برای توسعه شهری و زیستی شهرندان توان لازم را دارد؟
۲. آیا عواملی چون فرم، شکل و ساختار منطقه ی۱۳ تهران از نظر توسعه پایدار در درون منطقه شهری بر افزایش جای پای بوم شناسی منطقه مؤثر است ؟

پژوهش روش شناسی

پژوهش حاضر کاربردی ازنوع توصیفی- تحلیلی است. این پژوهش مبتنی برسه مرحله اصلی بشرح زیر بوده است:

الف) مرحله ی کتابخانه ای: بخشی از مطالعات انجام شده به صورت کتابخانه‌ای بوده که طی آن انواع پایان نامه ها و مقالات و تکنیک های آماری و طرح‌های پژوهشی مرتبط مورد مطالعه قرار گرفتند.

ب) مرحله ی مطالعات میدانی

ج) تجزیه و تحلیل داده ها: بدین منظورمهمترین مرحله انجام تحقیق بدست آوردن داده های لازم برای اندازه گیری EF باشد. داده های لازم برای اندازه گیری اولیه ازطریق جداول آماری کشورو اطلاعات بدست آمده توسط سازمانها و مراکز زیربط و در برخی موارد به روش میدانی، بدست آمد. از جمله داده های مورد نیازبرای تحلیل می توان به مصرف انرژی، غذا، تولیدات جنگلی و مصارف آن اشاره داشت که براساس روش کلی ابداع شده توسط Wackernagel و Ress، این محاسبات مراحل اصلی زیر را شامل می شوند:

-تخمین سرانه مصرف سالانه مواد مصرفی براساس مجموع داده های منطقه و تقسیم مصرف کل به میزان جمعیت.

-تخمین زمین اختصاص داده شده به هر نفر برای تولید هر مورد مصرفی از طریق تقسیم متوسط مصرف سالانه هر مورد بر متوسط سالانه تولید، یا بازده زمین.

-محاسبه متوسط کل رد پای اکولوژیک هر نفر (EF) از طریق جمع زدن تمامی مناطق اکوسیستم که به هر نفراختصاص یافته است.

-به دست آوردن رد پای اکولوژیک (Efp) برای جمعیت منطقه مورد برنامه ریزی (N)، با محاسبه حاصل ضرب متوسط رد پای هر نفر در اندازه جمعیت (Efp= N *EF) (Wackernagel و Ress 1996).

همچنین از ضرایب موران و گری برای تعیین درجه تجمع جمعیت و اشتغال یا نسبت فشردگی و پراکنش بر اساس همبستگی فضایی و همچنین شاخص های ضریب جینی و آنتروپی نسبی شانون برای تشخیص توزیع نامتعادل استفاده شده است. از مدل هلدرن نیز برای اندازه گیری رشد بی قواره منطقه استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

منطقه ۱۳ شهرداری تهران در منتهی‌الیه بخش شرقی شهر تهران قراردارد. این منطقه از شمال به مناطق ۴، ۷ و ۸ از غرب به منطقه ۱۲، از جنوب به منطقه ۱۴ و از شرق به بزرگراه اسبدوانی و سرخه حصار محدود می شود. این منطقه در عرض جغرافیایی ۳۵۴۲۲۶ شمالی و طول جغرافیایی ۵۱۲۹۳۵ شرقی قرار دارد. مساحت منطقه در حدود ۱۲۸۳هکتار می‌باشد و از این سطح حدود ۹۳۰ هکتار به بافت پرشهری و مابقی اراضی نظامی، صنایع، حرایم و.. . می باشد. پارک جنگلی سرخه حصار با مساحتی حدود ۳۹۴ هکتار در خارج محدوده قانونی و در حاشیه منطقه ۱۳ قرار دارد. منطقه ۱۳ دارای ۶ ناحیه و ۱۳ محله است. در این تقسیم بندی فضای پادگان نیروی هوایی مستثنی شده است و نواحی و

محلات به صورت گسسته از هم قرار گرفته و فاقد یک ساختار یکپارچه و پیوسته می باشد. از کل نواحی، ناحیه ۴ دارای نقش غیرمسکونی و عمدتاً به کاربریهای کارگاهی و صنعتی تخصیص یافته است. بدین ترتیب بیشترین سهم و عرصه به ترتیب مربوط به نواحی۳ و ۲ و ۱ می باشد، در حالیکه تراکم جمعیتی به ترتیب در نواحی ۲ و ۱ و ۳ بیشتر و در ناحیه ۴ بسیارکم می باشد.(map. tehran. ir)

بحث ها و یافته ها

منطقه‌ی ۱۳ شهر تهران به عنوان یکی از مناطق پر ازدحام با کاربری های مختلط و سوابق سیاسی قابل ذکر، در کنار قرار گیری شاهراه هایی چون اتوبان امام علی و خیابان دماوند، میادین مهمی چون؛ میدان امام حسین و شهدا و ... در کنار فضای بکر و بی نظیر سرخه حصار، پیوسته دچار تغییرات سیاسی و اقتصادی و کالبدی شده است. رشد افقی و تغییرات جمعیتی و عادات زیستی ساکنین نیز به تبع این گذار این منطقه را دچار تغییر کرده است.

آنچه در این مطالعه مورد نیاز است دست یافتن به شواهدی علمی و متقاعد کننده است تا از این طریق بتوان تحولات کالبدی و فضایی شهر را ازجهت پایداری و یا ناپایداری ارزیابی کرد. این شواهد کمیت هایی هستند که از طریق آنها می توان پراکنش را از فشردگی متمایز نمود. برای پراکنش افقی شاخصی با استفاده از چهارفاکتور تراکم مسکونی، شدت همسایگی ها، توان فعالیت و میزان دسترسی به وجود آمده است. شاخص‌های فراوانی وجود دارند که از طریق آنها می توان توزیع نامتعادل را مشخص کرد، از میان آنها می توان به شاخص های، ضریب جینی[1]، و آنتروپی[2] نسبی شانون اشاره کرد. از سوی دیگر شاخص های دیگری مانند ضرایب موران[3] و گری[4] نیز وجود دارند که از طریق آنها می توان درجه تجمع جمعیت و اشتغال یا نسبت فشردگی و پراکنش را بر اساس همبستگی فضایی آنها معین کرد.

ضریب جینی

این شاخص بین صفر و یک محاسبه می شود و چگونگی توزیع پارامترها را در سطح منطقه یا شهر نشان می دهد. هرچه پارامتر به صفرنزدیکتر باشد بیانگر توزیع عادلانه آن بوده و هرچه بالاتر باشد و یا به اصطلاح به ۱ نزدیکتر شود، توزیع ناعادلانه پارامتر هدف را نشان می دهد، به گونه ای که مقدار۱ بیانگر توزیع کاملاً ناعادلانه می باشد. باتوجه به فرمول محاسبه ضریب جینی، به محاسبه آن برای شهر می پردازیم

$$Gini = 0.5\sum_{i=1}^{N}\left|X_i - Y_i\right| \qquad \text{(فرمول ۱)}$$

جدول ۱: تراکم نواحی در منطقه ۱۳

نواحی منطقه	تراکم (نفر در هکتار)	وسعت منطقه (هکتار)	جمعیت ۱۳۸۵	X_i	Y_i	$\left\|X_i - Y_i\right\|$
ناحیه ۱	۳۲۲	۷ .۱۹۳	۶۲۳۷۳	۲۱ .۰	۲۶ .۰	۰۵ .۰
ناحیه ۲	۱ .۳۲۸	۳ .۲۷۲	۸۹۳۴۸	۲۹ .۰	۳۷ .۰	۰۸ .۰
ناحیه ۳	۶ .۲۳۰	۵ .۳۴۹	۸۰۵۸۷	۳۸ .۰	۳۴ .۰	۰۴ .۰
ناحیه ۴	۶ .۵۸	۸ .۱۰۹	۶۴۳۷	۱۲ .۰	۰۳ .۰	۰۹ .۰
جمع	-	۳ .۹۲۵	۲۳۸۷۴۵	۱	۱	۲۶ .۰
میانگین	۸ .۲۳۴	۳ .۲۳۱	۳ .۵۹۶۸۶	-	-	-

مأخذ: مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ و محاسبات نگارنده.

1 - Gini.
2- Antropy.
3 - Moran.
4 - Geary.

بنابر این ضریب جینی نشان می دهد الگوی گسترش شهر به صورت پراکنش (اسپراول) می باشد.

ضریب آنتروپی نسبی شانون

ارزش مقدارآنتروپی شانون از صفر تا LN(n) است. مقدارصفربیانگرتوسعه فیزیکی خیلی متراکم(فشرده) شهراست. در حالی که مقدار LN(n) بیانگرتوسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار LN(n) بیشتر باشد، رشد بی قواره ی شهری(اسپراول) اتفاق افتاده است. ضریب آنتروپی به صورت زیر تعریف می شود(حکمت نیا، ۱۳۸۵ : ۱۲۹).

$$H = -\sum_{i=1}^{S} P_i * Ln(P_i)$$ (فرمول ۲)

$$G = \frac{H}{Ln(k)}$$ (فرمول۳)

جدول ۲: ضریب آنتروپی جمعیت منطقه ۱۳

نواحی منطقه	تراکم(نفر در هکتار)	وسعت منطقه (هکتار)	جمعیت P۱۳۸۵))	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
ناحیه ۱	۳۲۲	۷ .۱۹۳	۶۲۳۷۳	۲۶ .۰	-۳۴۷۰۷ .۱	-۳۵۰۲۴ .۰
ناحیه ۲	۱ .۳۲۸	۳ .۲۷۲	۸۹۳۴۸	۳۷ .۰	-۹۹۴۲۵ .۰	-۳۶۷۸۷ .۰
ناحیه ۳	۶ .۲۳۰	۵ .۳۴۹	۸۰۵۸۷	۳۴ .۰	-۰۷۸۸۱ .۱	-۳۶۶۸ .۰
ناحیه ۴	۶ .۵۸	۸ .۱۰۹	۶۴۳۷	۰۳ .۰	-۵۰۶۵۶ .۳	-۱۰۵۲ .۰
جمع	-	۳ .۹۲۵	۲۳۸۷۴۵	۱	۰	-۱۹۰۱ .۱
میانگین	۸ .۲۳۴	۳ .۲۳۱	۳ .۵۹۶۸۶	۲۵ .۰	۰	G=۸۶ .۰

مأخذ: مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ و محاسبات نگارنده

بر اساس نتایج محاسبات، ضریب آنتروپی برای توزیع جمعیت منطقه ۱۳ در سال ۱۳۸۵ حدود G=0.86 بوده و این به معنای وجود الگوی پراکنش(اسپراول) می باشد. زیرا همانطورکه پیشتر ذکر شد، هرچه ضریب آنتروپی به ۱ نزدیک شود به مفهوم پخشایش جمعیت در پهنه جغرافیایی مورد مطالعه است.

شاخص موران

از طریق ضریب موران می توان سطح تجمع را تخمین زد و فرمول آن به صورت زیرمی باشد(رهنما، ۱۳۸۷: ۱۲۲).

$$Moran = \frac{N\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W_{ij}\left(X_i - \bar{X}\right)\left(X_j - \bar{X}\right)}{\left(\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W_{ij}\right)\left(X_i - \bar{X}\right)^2}$$ (فرمول۴)

برخلاف ضریب همبستگی پیرسون، کوواریانس در مورن، کوواریانس کل واحدهای سطحی است، همچنین به جای دو متغیردرضریب پیرسون به یک متغیر نیاز و مخرج کسرموران مجموع مربعات انحرافات است(لی، ۱۳۸۱: ۲۲۶).

$$I = \frac{4(16967.88)}{12(47372.8)} = \frac{67871.52}{568473.7} = 0.12$$ شاخص مورا ن (فرمول ۵)

مقدار محاسبه شده برای شاخص موران نشان دهنده اتوکورولیشن مکانی مثبت بوده و بایستی این شاخص با مقدار قابل انتظار مقایسه گردد. در اینجا میزان قابل انتظار برابر است با:

$$E(I)=\frac{-1}{(4-1)}=-0.33$$ (فرمول ۶)

ضریب۰,۳۳- به معنای این است که منطقه دارای الگویی تصادفی متمایل به الگوی پراکندگی است.

شاخص گری

این شاخص نیز روش دیگری برای سنجش میزان تجمع از پراکندگی است. در این روش نیز از هر دو روش وزنی بهره گیری شده است. همچنین برای اینکه مقیاس آن مشابه ضریب موران گردد ضریب تعدیلی گری نیز محاسبه شده است(رهنما و همکار، ۱۳۷۸ : ۱۳۱). همانند روش موران، برای اندازه گیری اتوکورولیشن مکانی، نسبت گری نیز نتیجه ماتریس مورب است، فرمول ضریب گری به صورت زیر است.

$$Geray=\frac{(N-1)\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}W_{ij}\left(X_i-X_j\right)^2\right]}{2\left(\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}W_{ij}\right)\sum_{i=1}^{N}\left(X_i-\bar{X}\right)^2}$$ (فرمول ۷)

جدول ۳: تعیین ضریب گری

	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	مجموع
X	۳۲۲	۱ .۳۲۸	۶ .۲۳۰	۶ .۵۸	
ناحیه ۱ ۳۲۲	۰	$(328.1-322)^2$	۰	۰	۸۱ .۳۴
ناحیه۲ ۱ .۳۲۸	$(322-328.1)^2$	۰	$(230.6-328.1)^2$	۰	۰۶ .۹۵۴۱
ناحیه ۳ ۶ .۲۳۰	۰	$(328.1-230.6)^2$	۰	$(58.6-230.6)^2$	۳۹۰۹۰ ۲۵
ناحیه ۴ ۶ .۵۸	۰	۰	$(230.6-58.6)^2$	۰	۲۹۵۸۴
جمع = ۶۸۲۵۰ .۱۲					

ماخذ: یافته های تحقیق

$$\frac{3\times68250.12}{2\times12\times47372.8}=\frac{3\times68250.12}{2\times12\times47372.8}=0.12$$ ضریب گری= (فرمول ۸)

همانطور که پیشتر نیزگفته شد ضریب گری بین صفرتا ۲ تنظیم می شودکه هرچه به سمت صفر نزدیک تر باشد به معنای تجمع بیشترومقداری بالاتر (به سمت ۲) بیانگرپراکنش شهری است. بنابراین بر اساس ضریب گری مقدار ۰,۱۲ به مفهوم تبعیت منطقه ۱۳ از الگوی تجمع بیشتر شهری است.

مراحل روش محاسبه جای پا

مرحله اول، محاسبه مقدار سرانه اقلام مصرفی مختلف توسط تناسب محاسباتی، نوع اقلام مصرفی، میانگین سالانه تولیدی مورد مصرفی از نواحی تولید بیولوژیکی، مقدار سرانه مورد مصرفی، مقدار تولید سالانه مورد مصرفی، مقدار واردات مورد مصرفی، مقدار صادرات مورد مصرفی i – N= تعداد جمعیت منطقه مورد مطالعه.

مرحله دوم، محاسبه جای پای با استفاده از EF= سرانه H)EF برای هر نفر) و r_j = ضریب تعادل۱ بر اساس ضریب تعادل و بازدهی انواع چهار گانه کاربری اراضی در شاخص ef-

۱ - Equivalence Factor.

مرحله سوم، محاسبه ظرفیت تحمل بوم شناختی: ظرفیت تحمل بوم شناختی، حداکثر جمعیتی است که به وسیله منابع محدود ناحیه تأمین می شوند، به طوریکه تولید اکولوژیک ناحیه دچار آسیب نشود. در محاسبه ظرفیت تحمل بوم شناسی کشورها، یا مناطق مختلف، نه تنها ظرفیت بوم شناختی زمین کشاورزی، مرتع، جنگل، ناحیه ساخته شده و پهنه های آبی به طور گسترده ای مختلف است، بلکه بازدهی بوم شناختی نیز به طور چشمگیری مختلف است.

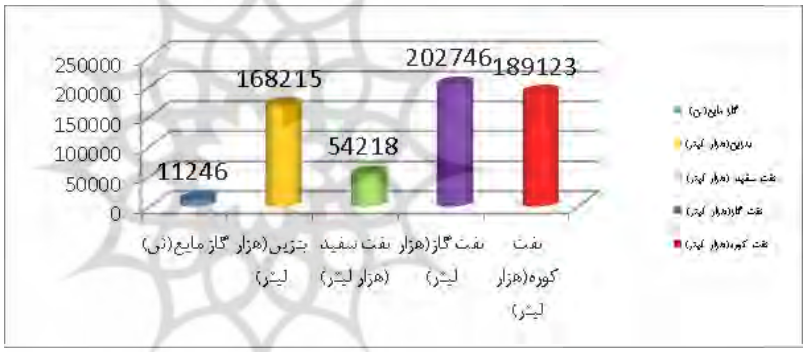
مرحله چهارم، محاسبه کاهش، یا افزایش بوم شناختی: اگر در محاسبه، EF بیشتر از ظرفیت تحمل بوم شناختی منطقه باشد کمبود بوم شناختی وجود خواهد داشت. ولی چنانچهEF کمتر از ظرفیت تحمل بوم شناختی منطقه باشد، افزایش بوم شناختی وجود خواهد داشت.

برآورد جای پای اکولوژیک منطقه ۱۳ شهرتهران

انرژی

مجموع سالانه مصرف برق منطقه ۱۳ برابر با ۳۶۷۳۵۴ مگاوات ساعت می باشد. این مقدار در بخشهای مختلفی به صورت زیر تقسیم شده است:

میزان مصرف سالانه در بخش خانگی: ۱۹۹۱۳۹ مگاوات ساعت/ در بخش عمومی: ۶۲۴۱۱ مگاوات ساعت/ میزان مصرف سالانه در بخش کشاورزی: ۴۱۹۸۱ مگاوات ساعت/ میزان مصرف سالانه در بخش صنعت و معدن: ۴۲۲۲۵ مگاوات ساعت/ میزان مصرف سالانه در بخش تجاری: ۳۳۲۱۰ مگاوات ساعت/میزان مصرف سالانه در بخش روشنایی معابر: ۲۱۶۷۸ مگاوات ساعت/میزان مصرف انواع فراورده های نفتی منطقه ۱۳ به شرح زیر است:



نمودار ۱: میزان مصرف حاملهای انرژی منطقه۱۳

مأخذ: سالنامه آماری شرکت ملی پالایش پخش فراورده های نفتی تهران(۱۳۹۳)

میزان مصرف گاز طبیعی منطقه نیز ۴۵۸,۲ میلیون متر مکعب می باشد.

مجموع انرژی مصرفی ساکنین منطقه ۳۳,۷۵ گیگا ژول می باشد. که بر اساس فرمولهای تبدیلی زیر حاصل شده است:

گازمایع: مصرف کل گاز مایع منطقه ۱۳،برابر با ۱۱۲۴۶ تن می باشد ، بنابراین:

11246 ton*1000=11246000[kg]*46970=528224620000[BTU]*1.055=557276974100[kj] /1000000= 557276.9[Gj]/987868=0.56 [Gj/cap/yr].

بنزین:

مجموع مصرف بنزین معمولی ۱۶۸۲۱۵ هزار لیتر می باشد، از اینرو :

168215000[Litre]*20500=344847500000 [BTU]*1.055 =363814112500 [Kj]/1000000 =363814.1 [Gj] /987868=0.36 [Gj/cap/yr].

نفت سفید:

156318000[Litre]*34350=5369523300000[BTU]*1.055=5664847081500[Kj]/1000000=5664847.1[Gj] /987868=5.73[Gj/cap/yr].

نفت گاز:

54218000[Litre]*35480=1923654640000[BTU]*1.055=2029455649200[Kj]/1000000=2029455.7[Gj] /987868=2.05[Gj/cap/yr].

نفت کوره:

189123000[Litre]*27000=5106321000000[BTU]*1.055=5387168655000[Kj]/1000000=5387168.6[Gj] /987868=5.45 [Gj/cap/yr].

الکتریسیته:

367354000[Kwh]*3411=1253044494000[BTU]*1.055=1321961941170 [Kj]/1000000=1321961.9[Gj] /987868=1.4 [Gj/cap/yr].

گاز طبیعی:

458200000[m3]*37252=17068866400000[BTU]*1.055=18007654052000[Kj]/1000000= 18007654.1[Gj] /987868=18.2[Gj/cap/yr].

زوال زیست محیطی: این زمینها شامل اراضی تحت اشغال محدوده سکونتگاهی شهرها و روستاها و کارگاهها و نیز سطوحی که برای حمل و نقل جاده ای مورد استفاده قرار می گیرند می باشد:

مسکن: جمعیت منطقه ۱۳ بالغ بر ۲۸۸۷۳۷ نفر می باشد. وسعت منطقه بالغ بر ۹۲۵. ۳ هکتار، برآورد می گردد. به عبارتی ۳ هکتار جای پای مسکن می باشد.

حمل و نقل:

جدول ۵: مساحت کل راههای منطقه ۱۳

منطقه۱۳	آزادراه	اصلی			راه فرعی آسفالته			راه روستایی		فرعی شنی	جمع()
نوع	آزادراه	بزرگراه	عریض	معمولی	عریض	درجه۱	درجه۲	آسفالته	شوسه	درجه۲	
طول	–	۱۹	–	–	–	۲۸	۶۶	۱۶	–	–	–
حریم به متر	–	۴۶	–	–	–	۴۵	۳۵	۶۶	–	–	–
هکتار	–	۸۷۴	–	–	–	۱۲۶۰	۲۳۱۰	۱۰۵۶	–	–	۵۵۰۰

مأخذ: راهنمایی و رانندگی استان تهران

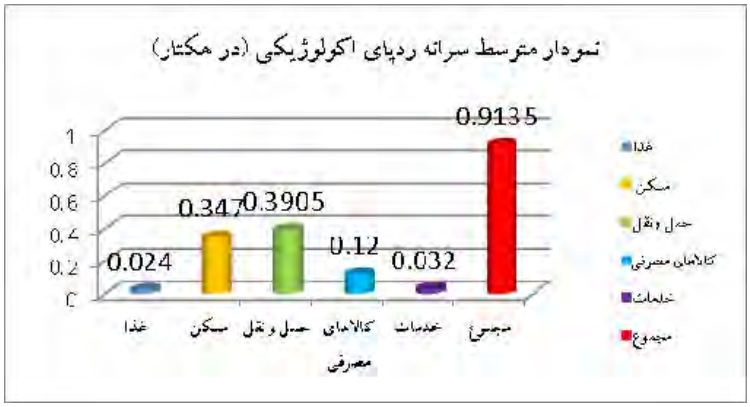
مجموع کل راههای منطقه ۱۳ در خارج از نواحی سکونت گاهی ۴۶۳ هکتار بوده است به عبارتی:

رابطه (۱۵) 5500/288737=0. 019 [ha/cap]

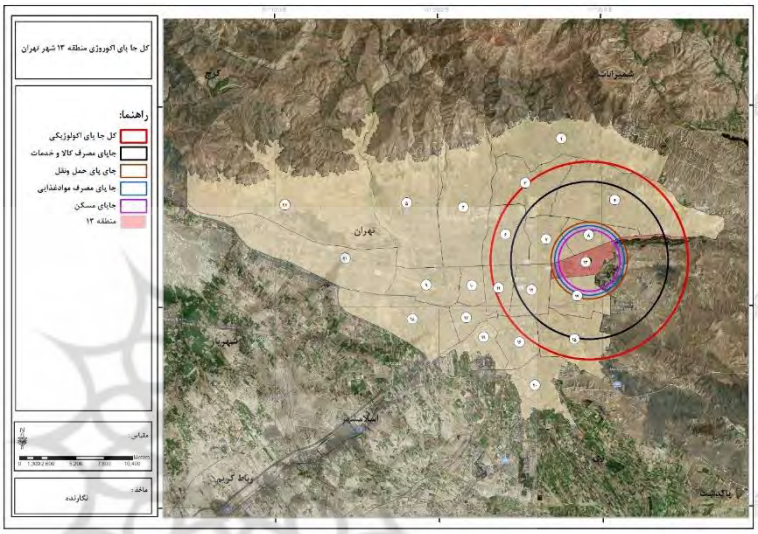
جدول ۶: میزان مصرف مواد غذایی منطقه۱۳

نوع مصرف	سرانه مصرف (کیلوگرم)	نسبت تولید ات دامی به زراعی	مقدار مصرف کیلوگرم
گندم	۱۵۵	۱	۱۵۵
شکر	۳۲	۱	۳۲
حبوبات	۱۵	۱	۱۵
برنج	۵۵	۱	۵۵
روغن	۱۹	۴/۲	۸/۳۸
گوشت قرمز	۱۶	۱۱	۱۸۲
گوشت مرغ	۲۵	۵	۱۲۵
تخم مرغ	۱۳	۵	۶۵
شیر	۱۱۰	۴	۴۴۰
سبزیجات	۱۴۰	۱	۱۴۰
جمع	۵۸۰	۴	۸/۱۲۴۷

مأخذ: بررسی میدانی محقق



نمودار ۲: متوسط سرانه ردپای اکولوژیکی، مأخذ: نگارنده



نقشه ۲ : جای پای اکولوژیکی منطقه ۱۳، ماخذ: نگارنده

نتیجه گیری

در این پژوهش، هر یک از معیارها و شاخصهای مرتبط با توسعه پایدار منطقه ۱۳ تهران به طورجداگانه و مفصل بررسی شد و رابطه تک تک آنها با فرآیند بوم شناختی بطور مشخص بیان شد. یافته های این تحقیق نشان می دهد که جای پای بوم شناسی منطقه ۱۳ معادل ۳,۲ هکتار به ازای هر نفر در سال می باشد، توزیع این مقدار در پنج گروه اصلی مصرف عبارت است از: مواد غذایی ۳,۱، مسکن ۴۵، حمل و نقل ۳۱ کالاهای مصرفی ۱۶ و خدمات ۸ نتایج این تحقیق مؤید این مطلب است که منطقه ۱۳ تهران برای برآوردن نیازهای زیستی و پایداری خویش متکی به منطقه های دیگر شهر است. لذا ظرفیت زیستی تهران ۹ هکتار میباشد، ردپای بوم شناختی منطقه ۲,۳ هکتاری منطقه بدان معنی است که حدود ۵,۲ برابر بیش از سهم خود از ظرفیت زیستی قابل تحمل تهران را به خود اختصاص داده است. به عبارتی دیگر می‌توان بیان نمود که با ادامه روند کنونی منطقه ۱۳ برای تأمین غذا، انرژی، زمین و سایر نیازمندیها برای جذب دی اکسیدکربن به فضایی معادل ۲۲۰ برابر نیازمند است. همگام با این نتایج مقایسه میزان ظرفیت زیستی و رد پای منطقه ۱۳ مبین عدم پایداری در مصرف منابع اکولوژیک است که این امرمبتنی بر عدم توان لازم منطقه در جهت تأمین نیازهای ساکنان خویش می‌باشد. برابر یافته های تحقیق رابطه ای میان پایداری و فرم شهری وجود داشت که از طریق شناخت فرم شهر و با بهره گیری از مدلهای کمی میتوان به توسعه پایدار شهری دست یافت. مطالعات متعددی در خصوص فرم های شهری پایدار

صورت گرفته است، اما توافقی عمومی بر سر این مسأله که کدام فرم پایدارتر از فرم دیگر است وجود ندارد. اما پیامهای روشنی از همبستگی میان فرمهای فشرده شهری با پایداری وجود دارد. لذا اغلب به ارزیابی الگوی رشد شهری از طریق مدل‌های کمی مبادرت می شود. با توجه به لزوم هدایت توسعه شهر به سوی پایداری، لزوم تغییر این الگوی پراکنده به سمت الگوی شهر فشرده مطرح می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که الگوی رشد منطقه بنابر محاسبات صورت گرفته از طریق ضرایب جینی و آنتروپی نسبی شانون پراکنده بوده و نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت در نواحی شهری آن مشهود است. همچنین ارقام به دست آمده از ضرایب موران و گری بیانگر این هستند که الگوی رشد شهر به الگوی تصادفی نزدیکتر است. محاسبات صورت گرفته از طریق مدل هلدرن نیز نشان داد که حدود نیمی از رشد فیزیکی شهر در نتیجه رشد افقی (اسپرال) بوده است در نهایت، این مسئله روشن گردید که برابر نتایج حاصل از یافته های تحقیق عواملی همچون فرم، شکل و ساختار منطقه از نظر توسعه پایدار در درون منطقه ۱۳ شهر تهران با افزایش ردپای بوم شناسی منطقه مؤثر است که بدین ترتیب فرضیه دوم مورد ارزیابی و تایید قرار می‌گیرد.

راهکارها و پیشنهادات

- انجام مطالعات جامع مربوط به پهنه بندی آسیب پذیری شهرتهران جهت مدیریت صحیح آن و دیگر مناطق؛
- تاسیس پایگاههای مطالعاتی جهت جمع آوری اطلاعات جامع از تمام ارکان و عناصر شهری بر پایه سیستم های اطلاعات جغرافیایی تحت عنوان ردپای جغرافیایی برای توسعه پایدار و مدیریت شهری و از جمله تحلیل آسیب پذیری شهرها در مواقع بروز بحرانها؛
- طرح ساماندهی شبکه های ارتباطی جهت ایجاد ارتباط منطقه با سایر مناطق همجوار و برنامه ریزی جهت برقرارکردن تناسب منطقی میان عرضه و تقاضا با کاربری اطراف، همچنین افزایش توسعه فناوری در راستای افزایش بهره وری و کارایی منابع زیستی؛ از این طریق میتوان میان بالا بودن سطح زندگی و کاهش ردپای اکولوژیکی بدون اینکه یکی را فدای دیگری کرد آشتی برقرار نمود؛
- سوق دادن سرمایه گذاریها به سوی بهره برداری از سوخت های تجدید پذیر مانند: انرژی خورشیدی و بادی، انرژی زمین گرمایی و بیوگاز به جای انرژی حاصل از سوختهای فسیلی و تجدیدناپذیر.
- ترغیب برنامه های آموزش عمومی زیست محیطی و اصلاح الگوی مصرف، محتوای این آموزش می بایستی در برگیرنده ابعاد اجتماعی، سیاسی و اقتصادی و علمی باشد؛
- بهینه سازی و کاهش مصرف انرژی با استفاده از لامپهای LED که مصرف برق گاه تا ۱۵ برابر کاهش می یابد.

آگاهی رسانی در جهت کاهش استفاده افراطی از اکوسیستمها و نیز کاهش میزان ضایعات و زباله ها و بازیافت آنها، و استفاده از تکنولوژی کارآمد جهت کاهش میزان استفاده از اکوسیستم طبیعی، و کنترل آلودگی های صنعتی تکنولوژیهای نوین لازم به نظر می‌رسد.

منابع

۱. ارجمندنیا، اصغر، (۱۳۸۱)، جای پای بوم شناختی، مبانی، مفاهیم و راهبردها، فصلنامه مدیریت شهری، سال سوم، شماره ۱۲-۱۱ زمستان و پاییز؛

۲. اردشیری، مهیار، (۱۳۸۰)، شهر و توسعه پایدار، مجموعه مقالات، دانشگاه شیراز؛

۳. اسلامی، غلامرضا، (۱۳۸۱)؛ مواجهه با مشکلات و توسعه در ونزا، نشریه صفه، شماره ۳۴، دانشگاه شهید بهشتی، تهران؛

۴. اکرمی، غلامرضا، (۱۳۸۳)، طراحی و بازسازی روستاهای بم با نگاه به توسعه پایدار مجموعه مقالات کارگاه تخصصی تدوین منشور توسعه پایدار بم، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، نشر انشاء؛

۵. براند فری، هیلدر، (۱۳۸۳)، طراحی شهری بهسوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه حسین بحرینی، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)؛

۶. پاگ، سدریک، (۱۳۸۳)، شهرهای پایدار در کشورهای در حال توسعه، مترجم: ناصرمحرمنژاد، انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی وزارت مسکن و شهرسازی؛

۷. جعفری، علی، (۱۳۸۷)، معرفی شاخصهای مناسب برای ارزیابی توسعه پایدار شهری و سنجش آن، نشریه علمی محیط و توسعه، شماره سوم، زمستان ۱۳۸۷؛

۸. حکمت نیا، حسن و نجف موسوی، (۱۳۸۵)، کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، انتشارات علم نوین؛

۹. دبلیو پی یرس، د، جی دارموزد، (۱۳۸۷)، ترجمه عوض کوچکی و سیاوش دهقانیان و علی کلاهی اهری، دنیای بیکران اقتصاد، محیط زیست و توسعه پایدار، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۷؛

۱۰. رحیمی، حسین، (۱۳۸۳)، جغرافیا و توسعه پایدار، نشر اقلیدس؛

۱۱. رضوانی، محمدرضا و همکاران، (۱۳۸۹)، جایپای بومشناختی؛ رویکردی نو برای سنجش اثرات زیست محیطی(مفهوم، کاربرد وسنجش آن)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۰، زمستان ۱۳۸۹؛

۱۲. رهنما، محمدرحیم، و غلامرضا عباسزاده (۱۳۸۷)، اصول، مبانی و مدل های سنجش فرم کالبدی شهر، دانشگاه مشهد؛

۱۳. زیاری، کرامت الله، (۱۳۷۸)، برنامهریزی شهرهای جدید، انتشارات سمت؛

۱۴. ساسان پور، فرزانه، (۱۳۸۵)، بررسی پایداری کلانشهر تهران با روش جای پای بوم شناختی، رساله دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، به راهنمایی دکتر کریم حسین زاده دلیر؛

۱۵. شماعی، علی؛ احمدپور، احمد، (۱۳۸۴)، بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا، انتشارات دانشگاه تهران؛

۱۶. عباسپور، مجید، (۱۳۸۶)، ا نرژی، محیط زیست و توسعه پایدار، جلد اول، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف؛

۱۷. عزیزی، محمد مهدی، (۱۳۸۵)، تراکم در شهرسازی، اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری، انتشارات دانشگاه تهران؛

۱۸. فرای، هیلدر براند، (۱۳۸۳)، طراحی شهری به سوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه حسین بحرینی، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران) ؛

۱۹. فریادی، شهرزاد و صمدپور، پریماه، (۱۳۸۹)، تعیین تناسب بهینه ی استفاده از انواع شیوه های حمل و نقل به هدف کاهش جای پای اکولوژیک در شهر تهران، مجله محیط شناسی، سال سی و ششم، شماره ۵۴، تابستان ۱۳۸۹؛

۲۰. کاظمی محمدی، (۱۳۸۷)، ابوالقاسم، بررسی توسعه پایداردر طرح شهر قم، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

۲۱. کریستین جی اسبرگ، (۱۳۸۵)، روش های تحقیق کیفی در علوم اجتماعی، ترجمه: پوراحمد، احمد؛ شماعی، علی، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول؛

۲۲. مرکز آمار ایران، (۱۳۸۵)، نتایج سرشماری نفوس و مسکن شهر تهران؛

۲۳. ملکی، سعید، (۱۳۹۰)، سنجش توسعه پایدار در نواحی شهری با استفاده از تکنیکهای برنامهریزی (نمونه موردی: شهر ایلام)، ؛ مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۱، بهار ۱۳۹۰؛

۲۴. مهندسین مشاور، (۱۳۸۵)، خلاصه طرح تفصیلی منطقه ۱۳، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران؛

۲۵. مهندسین مشاور بوم سازان، (۱۳۸۵)، "طرح جامع شهر تهران"، شهرداری تهران؛

۲۶. موسی کاظمی محمدی، سیدمهدی، (۱۳۸۷)، ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری، رساله دوره دکتری رشته جغرافیا و برنامهریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس؛

۲۷. مولدان، بدریچ و سوزان بیلهارز، (۱۳۸۱)، شاخصهای توسعه پایدار، ترجمه و تدوین، نشاط حداد تهرانی و دکتر ناصر محرم نژاد، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست؛

۲۸. نصیری، حسین، (۱۳۷۹)، توسعه پایدار چشمانداز جهان سوم، انتشارات فرهنگ و اندیشه، ۱۳۷۹؛

۲۹. یوله، مصطفی، (۱۳۹۱)، ارزیابی پایداری توسعه شهری با روش جایپای اکولوژیکی، رساله دکتری، دانشگاه تهران؛

30. Pacholsky, Jens. (2000) , The Ecological Footprint of Berlin (Germany) for the year 2000,Unpublished PhD Thesis, University of sterling scotlan;
31. Scout. Allen Jan, City,Rivers of the world, Translation, pantea Lotfe Kazemy ,thran publication processing and urban planning;
32. Wackernagel, M(2006) ,The ecological footprint and appropriated carrying capacity: A tool for planning toward sustainabilit. Vancouver;
33. Wackernagel,M. (2003) , Reducing the Capital's Ecological Footprint, Case Study Convoys Wharf,London; WECD, out commun future , oxford university press, 1987.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی