

بررسی کارآمدی ساختار فضایی شهری و توزیع کاربری خدماتی در شهرهای خطی شمال ایران

صدیقه لطفی: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه مازندران

معصومه نبی نژاد کناری، کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری

نجد مهدی فاطمی، کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری و مدرس دانشگاه آیت الله امین، آمل

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۱۹

چکیده

یکی از مشکلات اساسی شهرهای کشور در دهه های اخیر، توزیع ناموزون جمعیت و خدمات در بخش های مختلف شهری می باشد. شواهد نشان می دهد که ابعاد این مسئله در شهرهای خطی که دارای گستردگی بیشتری هستند با توسعه فیزیکی شهرها تسریع می شود. این مقاله تلاشی نموده با کارآمدی ساختار فضایی شهر خطی فریدونکنار را در بخش مرکزی مازندران در ارتباط با توزیع کاربری های خدماتی مورد مطالعه قرار دهد. تحقیق حاضر با روش تحلیلی - توصیفی و با استفاده از مدل های آنتروپی شانون و نسبی به تحلیل ساختار فضایی شهر فریدونکنار پرداخته است. بررسی ها نشان دهنده ی رشد برکنده ی (اسپرال) فیزیکی شهر بوده در صورتی که در ۵ سال اخیر نیز این پراکندگی یا فشرده گی کمتری همراه بوده است. نتایج حاکی از آن است که کاربری های خدماتی در سال ۹۰ متعادل تر از سال ۸۵ مکان یابی و توزیع شده اند. این در حالی است که توسعه ی مراکز تجاری در سال ۹۰ نسبت به سال ۸۵ به سمت فشرده شدن پیش می رود. در نتیجه شهروندان در تامین دسترسی به خدمات و فعالیت های تجاری به لحاظ بعد مکانی و فضایی از دسترسی مطلوب تری برخوردار خواهند شد. به نظر می رسد با وجود ادبیات انتقادی در باره عدم کارآمدی شهرهای خطی. این مطالعه موردی نشان داد که مردم شهر با توجه به نتایج به دست آمده دسترسی آسان و متعادل تری به خدمات شهری خواهند داشت.

واژه های کلیدی: ساختار فضایی، شهر خطی، کاربری خدماتی، تراکم شهری، شهر فریدونکنار.

۱- مقدمه

قرن بیستم، دوران شهرنشینی بی‌سابقه‌ای بود، که تغییرات اقتصادی در شهرها باعث تغییر در همه جنبه‌های شهری شد. شهرها در قرن اخیر کانون انواع برخوردها هستند، به همین دلیل شهرهای امروزی به عنوان اشکالی فضایی تصور می‌شوند که نتیجه‌ی تراکم شبکه‌های وابسته به هم هستند (Imonsen, 2008: 145). اگرچه مکان در طول سالهای متمادی ثابت می‌ماند ولی ساختار فیزیکی شهر با تغییر نیازهای ساکنین و تحول کارکردها دستخوش تغییر می‌شود. عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، دفاعی - امنیتی، مجاورت زمین‌های حاصلخیز و همچنین عوامل زیست محیطی و بسیاری عوامل دیگر در روند شکل‌یابی و فرایند رشد شهرها در دوره‌های مختلف ایفای نقش می‌کنند. نمود فضایی این تغییرات، در نحوه چیدمان کاربری‌های شهر، تراکم ساختمانی و جمعیتی، شبکه حمل و نقل، دسترسی به تاسیسات و خدمات شهری و غیره بارز می‌گردد. در نتیجه الگوهای شهری متفاوت با ساختار فضایی و سیستم حمل و نقلی مرتبط با آن به وجود می‌آید (Rodrigue et al., 2009).

رشد حمل و نقل و میزان سفرها و نیز افزایش شدید مالکیت وسیله نقلیه و وابستگی به حمل و نقل شخصی در سالهای اخیر که بر اثر رشد اقتصادی و به تبع آن افزایش فرصت‌های کار و فعالیت‌ها حاصل آمده، تأثیر منفی بر توسعه پایدار زیست محیطی و در بسیاری مواقع پایداری اجتماعی داشته است. افزایش میزان مصرف سوخت، تراکم ترافیکی و آلودگی هوا در محیط‌های شهری، استفاده از فضاهای شهری برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی و غیره، از نمونه‌های نامطلوب رشد حمل و نقل هستند. با توجه به موقعیت فضایی متفاوت فعالیت‌ها در شهر، الگوی کاربری زمین تأثیر به‌سزایی بر رفتار ترافیکی مردم دارد. بر این اساس قابلیت و سهولت دسترسی مردم به تسهیلات و فعالیت‌ها پیوند نزدیکی با الگوی کاربری زمین (جایگاه فعالیت‌ها و تسهیلات در فضا) می‌یابد. بنابراین شناخت ساختار فضایی شهر با تأکید بر الگوی کاربری زمین در رابطه با بررسی رفتار و

سهولت دسترسی شهروندان به خدمات و مکانیزم‌های موثر بر آن، اهمیت زیادی می‌یابد (جف ویکلر، ۱۳۸۱: ۵۰). مطالعات زیادی نشان می‌دهد برنامه‌ریزی کاربری اراضی در تراکم بالا و ترکیب کاربری، سفر با اتومبیل را کاهش می‌دهد (Leck, 2006: 5; Vance and Hedel, 2006: 4). تراکم بیشتر و کاربری‌های فشرده‌تر، فعالیت‌های بیشتر را با سفرهای کوتاه‌تر از طریق پیاده روی و دوچرخه سواری امکان‌پذیر می‌سازد و باعث دسترسی بیشتر می‌شود، در واقع از طریق کاهش طول و تعداد سفرها، تقاضا برای سفرهای اتومبیل به حداقل می‌رسد. در نتیجه مردم تمایل کمتری به رانندگی داشته و شیوه پیاده‌راه جهت‌نیل به مقصدشان بر می‌گزینند (Polzin, 2004: 2; Leck, 2006: 52). از این رو ارتباط معکوس بین تراکم جمعیت و سفر با وسیله نقلیه وجود دارد (Marshall, 2008). امروزه آگاهی از فرم فضایی، شکل و الگوهای گسترش کالبدی-فضایی شهر می‌تواند یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در میزان موفقیت برنامه ریزان و دست‌اندرکاران شهری باشد و به بهبود محیط‌های شهری برای پاسخ‌گویی به نیازهای حال و آینده شهروندان کمک شایانی بنماید، با توجه به اهمیت موضوع، اینک در این پژوهش سعی بر آن است که به بررسی الگوی گسترش کالبدی-فضایی شهر فریدونکنار و تجزیه و تحلیل آن پرداخته شود.

۲- مبانی نظری

ساختار فضایی در حقیقت ترتیب قرار گرفتن عناصر شهر و نحوه ارتباط آنها در چارچوب محورهای ارتباطی، عرصه یا حوزه معین جغرافیایی در رابطه با یکدیگر است، به عبارت دیگر ساختار فضایی به مجموعه‌ای از ارتباطات ناشی از فرم شهری و تجمع مردم، حمل و نقل و جریان کالا و اطلاعات اشاره دارد (Rodrigue et al., 2002: 6; Bertaud, 2009). الگوی توزیع فضایی، فعالیت‌های اقتصادی و اقامتی در امتداد شبکه‌های حمل و نقل شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ساختار فضایی اولیه شهر در نتیجه رویارویی عوامل بازار و دست‌ورعمل‌ها و سرمایه‌گذاری سازمان‌ها شکل گرفته است (Bertaud, 2003: 2). شهرهای پراکنده با تراکم نسبی پایین، به علت عدم پیوستگی

فضایی فعالیت‌ها، مسافت طولانی سفرها و وابستگی به اتومبیل، کیفیت زندگی را در محیط‌های شهری کاهش می‌دهند و هزینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی (مانند مصرف بیش از حد انرژی و آلودگی هوا و صدا، هزینه سفرهای روزانه و تامین زیرساخت‌های عمومی) زیادی را به دنبال داشته و شهر با فقدان فضاهای باز، ترافیک انبوه، مصرف بیش از حد انرژی روبه رو می‌گردد (Bertaud and Malpezzi, 2003: 3-4؛ بحرینی، ۱۳۸۲: ۲۰۴-۲۰۶، Marshall: 2008؛ ویلیامز و دیگران، ۱۳۸۳: ۲۹۰؛ زیاری: ۱۳۸۸: ۷۶-۷۹).

بهبود کیفیت سیستم حمل و نقل برحسب ارتباط و گره‌ها، نقش موثری در جابه‌جایی مردم و کالا از یک بخش شهر به بخش دیگر را دارد. تغییر در سیستم حمل و نقل یک شهر از طریق تغییر در دسترسی‌ها باعث ایجاد ساختارهای جدید کاربری اراضی می‌شود که به نوبه‌ی خود نیازهای حمل و نقلی سیستم ترافیک تغییر یافته و تقاضاهای جدیدی را مطرح می‌کند (مرادی مسیحی، ۱۳۸۳: ۲۴۲). تامین دسترسی راحت و مناسب شهروندان به انواع خدمات شهری از اهداف مهم برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود. کاهش فاصله بین کاربری‌ها و فعالیت‌های مهم شهری، زمینه تامین بسیاری از نیازهای شهروندان در مقیاس خرد (محل) را از طریق پیاده روی فراهم ساخته و در نتیجه باعث کاهش حجم و مسافت سفرها و دسترسی آسان می‌شود. بنابراین تامین دسترسی مناسب از طریق کاربری‌های مختلط، که موجب کاهش طول سفرها و نیاز به اتومبیل می‌شود، امری حیاتی است (Grazi and Bergh: 2008: 634).

ونس و هدل در مطالعه خویش بیان داشتند، که تراکم‌های بالا با ترکیب کاربری اراضی (اختلاط کاربری‌ها) و برنامه‌ریزی بهینه کاربری زمین، سفر با اتومبیل را کاهش می‌دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که اختلاط کاربری‌ها بهترین نقطه نظر است. به طوری که امروزه، شکل شهری فشرده با توسعه و تولید حمل و نقل عمومی به عنوان یک ابزار کاهش شلوغی و تامین دسترسی راحت باید در انجمن برنامه‌ریزی مورد توجه باشد. در سال ۱۹۹۳ دولت آلمان قانون مفهوم "توزیع متمرکز" را در برنامه‌ریزی

منطقه‌ای تثبیت کرد. از آن زمان به بعد، چندین شهر در آلمان مدل‌هایی را برای توسعه فشرده شهری اتخاذ کردند تا به عنوان یک ابزار کامل فضایی، با کاربری‌های مسکونی، تفریحی، تجاری و غیره استفاده از اتومبیل را کاهش دهند (Vance and Hedel, 2006: 4). برای به حداکثر رساندن مزیت‌های پایداری، یک استراتژی منسجم شهری مورد نیاز است، زیرا که تغییرات در سیستم‌های حمل و نقل و کاربری اراضی وابسته به یکدیگر می‌باشند (مرادی مسیحی، ۱۳۸۳: ۲۴۲).

بنابراین با وجود پیشرفت در عصر ماشین‌سازی، مشکلات زیادی از نظر قابلیت دسترسی در شهرها وجود دارد. در پوزنان، ناهنجاری‌های اجتماعی مانند عدم برخورداری از حریم اجتماعی شهر، وجود ساختمان‌های متروکه و تخریب شده در مناطق فقیرنشین کارگری، باعث شده که از سال ۱۹۹۳ بخش خصوصی اقدام به ساختن مجموعه‌های مسکونی و خانه‌هایی کردند که باعث متراکم‌تر شدن ابعاد ساختمان‌ها شد و حالت جزیره و مجموعه‌ای رفاهی را پدید آورد. این مسله باعث رشد پراکندگی فضایی و تبعیضات اجتماعی می‌شد. که در پوزنان، فکر سرمایه‌گذاری تجاری در مرکز شهر جهت فرآیند تعدیل‌سازی درحومه را به وجود آورد (Jacek Ko - 2006: 371-379).

مایر هیلمن معتقد است که ایده شهر خطی براساس این باور استوار است که کیفیت زندگی در شهر را می‌توان با کاهش وابستگی به اتومبیل تا حدود زیادی ارتقا بخشید. تسهیلات تجاری، خدمات و محل‌های کار و همین‌طور فضاهای باز و سبز می‌توانند در فاصله پیاده‌روی نسبت به مناطق مسکونی بوده و بنابراین نیاز به سفر را به طور عمده کاهش داد. شکل خطی نتیجه ماهیت چاره‌ناپذیر سیستم‌های حمل و نقل عمومی است. البته بعضی از شهرها تنها بر مبنای یک مرکز خطی شکل گرفته‌اند نه ساختار محله‌ای و به این ترتیب از هر دو طرف قابل گسترش بوده و دسترسی به خدماتی که در مرکز خطی وجود دارند تنها با اتومبیل ممکن می‌گردد و به همین دلیل شهر خطی به ندرت طراحی شده است. از این رو



نقشه موقعیت شهرستان فریدونکنار در استان مازندران

است، داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای انجام تحقیق از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و عملیات میدانی، به دست آمده و پردازش شده است. همچنین از مدل‌های آماری ضریب آنتروپی (شانون و نسبی)، در این تحقیق استفاده شده است.

۳-۱- معرفی محدوده مورد مطالعه

قلمرو مکانی این تحقیق شهر فریدونکنار واقع در استان مازندران است (نقشه ۱). این شهر در فاصله ۲۲۴ کیلومتری از شهر تهران واقع شده است. در سال ۱۳۸۵ شمار جمعیت ساکن در شهر فریدونکنار، معادل ۳۳۵۶۹ نفر اعلام شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). تراز ارتفاعی ۲۰- متر تقریباً از نیمه‌های جنوبی شهر فریدونکنار عبور می‌کند و در شمال این ناحیه اراضی پست و هموار ساحلی تا ۲۴- متر قرار گرفته اند (مهندسین مشاور بعد تکنیک، ۱۳۸۶). شهر مذکور مانند تمامی شهرهای ساحلی استان مازندران به سبب داشتن آب و هوای معتدل خیزی و چشم اندازه‌های ساحلی برای ساکنان شهرهای بزرگ و آلوده کشور به‌ویژه تهران، جاذبه‌های فراوانی دارد. طول خطی شهر مذکور در امتداد ساحل نزدیک به ۹ کیلومتر است.

۴- یافته‌های تحقیق

۴-۱- مدل‌سازی ساختار فضایی شهر فریدونکنار

الگوی توزیع فضایی، فعالیت‌های اقتصادی و اقامتی در امتداد شبکه‌های حمل‌ونقل شهری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ساختار فضایی اولیه شهر در نتیجه رویارویی عامل بازار، دستورالعمل‌ها و سرمایه‌گذاری سازمانها شکل

توسعه این شکل از شهر مستلزم سرمایه‌گذاری سنگین در حمل‌ونقل عمومی کارآمد و زیرساخت‌های مربوطه می‌باشد و تنها هنگامی از نظر عملکردی دارای کارایی و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است که ارتباطات عرضی داشته باشند (براند فرای: ۱۳۸۳: ۷۳-۷۵). از مزایای دیگر طرح خطی آنست که در هیچ جای شهر، مرکز عمده‌ای که تراکم زا باشد وجود ندارد و همه به نسبت مساوی به خدمات، مشاغل و زمین باز دسترسی دارند (شیعه، ۱۳۸۶: ۷۴). بزرگترین اشکالی که بر طرح توسعه خطی شهر مرتبط است آن که، توسعه شهر موجب فاصله گرفتن نواحی مختلف آن از مرکز شهر می‌شود. همین مورد شهر را با فقدان مرکزیت روبرو می‌سازد (همان منبع: ۷۳). سیستم ارتباط خطی را می‌توان با هدایت جریان ترافیک به کانال‌های اختصاصی دیگر متعادل ساخت که بعضی از آنها رفت‌وآمدهای عبوری و بعضی دیگر ارتباطات محلی را سرویس دهند. در این قسمت راه اصلی توسط راه‌های فرعی منقطع می‌گردد. در سیستم خطی بعضی از شهرها وظایف جدیدی می‌پذیرند و برتر و سریع‌تر از دیگر شهرهای همسان به توسعه می‌پردازند (شکویی، ۱۳۸۷: ۵۳۴). یکی از معایب این شهرها فاصله گرفتن فضاهای شهری و نواحی مختلف از مرکز شهر است که با توجه به خطی بودن آن ایجاد تاسیسات زیربنایی و همچنین ارتباطات از نظر سرمایه‌گذاری (با توجه به ارایه خدمات در عمق کمتر) مقرون به صرفه نیست (زیاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۶).

۳- روش شناسی تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر توصیفی -تحلیلی

گرفته است. (Bertaud, 2003:2). شناخت ساختار فضایی شهرها، برای برنامه‌ریزان شهری از اهمیت بسیاری برخوردار است. از این مدل برای آرایه و پردازش روابط بین یک سری مفاهیم، ایده‌ها و اعتقادات استفاده می‌شود. تحول در ساختار فضایی شهرها متناسب با تصمیمات و فعالیت‌های سیاسی دولت‌ها و کشور و توسعه روز افزون شهرها، جا به جایی انسان و کالا را به صورت مسئله‌ای درآورده است که پیچیدگی آن دایما در حال افزایش است. رشد شهری تقاضای سفر زیادی را روی تسهیلات ناکافی موجود حمل و نقل به دنبال دارد و شهرها برای حمل و نقل تا حدود زیادی به سیستم خیابان‌های خود متکی هستند. برای پاسخ‌گویی به تقاضای فزاینده ترافیک اتومبیل‌ها، ترافیک تجاری، حمل و نقل عمومی، دسترسی به زمین‌های اطراف و همچنین پارکینگ، این سیستم‌ها همیشه در حال تحمل بار اضافی هستند. استفاده از مدل‌های آماری، در راستای تعیین ساختار فضایی شهر و تحلیل بهتر و برنامه‌ریزی دقیق‌تر برنامه‌ریزان شهری کاربرد دارد. از مدل‌های عمده بررسی فرم فضایی شهر می‌توان به ضریب آنتروپی (شانون و نسبی)، منحنی لورنز، ضریب جینی، هلدن، موران، گری و غیره اشاره کرد. در تحقیق حاضر به منظور تعیین چگونگی توزیع خدمات و فعالیت‌ها (به ویژه کاربری جذب سفر) در سطح مناطق مختلف شهر، از ضریب آنتروپی شانون و ضریب آنتروپی نسبی استفاده شده است. مطابق نتایج حاصل از پژوهش میدانی، ۴۰۱/۱۸۹۰ هکتار، از کل مساحت شهر فریدونکنار (۴۱۸/۳۳۳۵ هکتار) در سال ۱۳۸۵ به مساحت ساخته شده در محله‌های چهارگانه اختصاص داشت و ۴۳۹/۳۹۵۶ هکتار، از کل مساحت شهر مورد مطالعه (۴۵۴/۰۶۰۳ هکتار) در سال ۱۳۹۰ به مساحت ساخته شده محله‌های چهارگانه این شهر اختصاص دارد.

۴-۲. مدل آنتروپی شانون

از این مدل برای تجزیه و تحلیل مقدار پدیده رشد بی‌قواره شهری^۱ استفاده می‌شود. ساختار کلی مدل به شرح زیر

است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۲۹). که در آن:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i)$$

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 Ln(n) بیشتر باشد رشد بی‌قواره شهری اتفاق افتاده است.

۴-۳. محله‌های شهر

محله به عنوان یک واحد اجتماعی - کالبدی از جمله عناصر شکل دهنده فضای شهر است که بنا به همگنی درونی نسبی، محدوده آن قابل تعریف و تمیز است. شناخت محدوده واقعی محله‌ها و سایر واحدهای فضایی شهر و ترسیم مرز آنها، به عنوان پایه‌ای در برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری به منظور توزیع و تخصیص کاربری‌ها، تعیین استانداردها و سرانه‌های شهری محسوب می‌شود. جدول‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهند که با توجه به مدل آنتروپی شانون، که ارزش مقداری Ln بین صفر تا یک است و با توجه به بررسی نسبت رشد اپرال محله‌های چهارگانه شهر فریدونکنار در این مقاله، از جایی که حد نهایی برای آنتروپی ۴ طبق فرمول (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۲۹-۱۳۰) معادل ۱/۳۸۶۳ محاسبه شده است، لذا با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵ برابر با ۱/۳۸۴۷ بوده. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر (۱/۳۸۶۳)، نشانگر رشد پراکنده (اسپرال) فیزیکی شهر است. در عین حال مقدار آنتروپی شهر فریدونکنار در سال ۱۳۹۰، برابر با ۱/۳۸۳۵ محاسبه شد، این امر نشان

جدول شماره ۱: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت محله‌های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت ساخته شده ناحیه (هکتار)	(P_i)	($\ln P_i$)	($P_i * \ln P_i$)
۱	۹۳/۱۱۵۴	۰/۲۲۸۶۶۳۳۳۸	-۱/۴۷۵۵۰۴۴۹۷	-۰/۳۳۷۳۹۳۹۷۸۳
۲	۱۰۵/۳۵۸۸	۰/۲۵۶۷۹۸۹۳۶	-۱/۳۵۹۴۶۸۵	-۰/۳۴۹۱۱۰۰۶۴
۳	۱۰۱/۸۷۳۳	۰/۲۴۸۳۰۳۴۶۴	-۱/۳۹۳۱۰۳۶۳۶	-۰/۳۴۵۹۱۲۴۵۸
۴	۱۰۰/۱۴۱۵	۰/۲۶۶۲۳۴۲۶	-۱/۳۲۳۳۷۸۶۸۱	-۰/۳۵۲۳۲۸۷۴۳
جمع	۴۰۱/۱۸۹۰	۱		-۱/۳۸۴۷۴۵۲۴۳۳

$$H = 1/3862$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان.

جدول شماره ۲: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت محله‌های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۹۰)

شماره محله	مساحت ساخته شده ناحیه (هکتار)	(P_i)	($\ln P_i$)	($P_i * \ln P_i$)
۱	۱۰۰/۹۲۳۸	۰/۲۳۴۵۳۸۹۵۲	-۱/۴۵۱۳۳۵۹۸	-۰/۳۴۰۳۹۴۸۱۹
۲	۱۲۱/۳۳۱۰	۰/۲۸۱۹۶۳۶۷۶	-۱/۲۶۵۹۷۷۰۲۵	-۰/۳۵۶۹۵۹۵۳۵
۳	۱۰۷/۹۱۰۹	۰/۲۵۰۷۷۶۴۲۲	-۱/۳۸۳۱۹۳۴۸۶	-۰/۳۴۶۸۷۲۳۱۳۳
۴	۱۰۹/۲۲۹۹	۰/۲۳۲۷۲۰۹۴۹	-۱/۴۵۷۹۱۵۱۸۷	-۰/۳۳۹۲۸۷۴۰۵
جمع	۴۳۹/۳۹۵۶	۱		-۱/۳۸۳۵۱۴۰۷۲۳

$$H = 1/3862$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان.

می‌دهد که طی ۵ سال اخیر، گسترش فیزیکی شهر، به سمت پراکندگی با فشردگی کمتری رفته است. در رابطه با رشد فعالیت‌ها و خدمات و نحوه توزیع و پراکنش آنها در سطح شهر، می‌توان گفت که آنتروپی شانون بر دیگر شاخص‌ها برتری دارد، زیرا در محاسبه، توسط اندازه، شکل و تعداد محله‌ها تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.

۴-۴. مدل آنتروپی شانون بر مبنای کاربری‌های خدماتی

نهایی ($\ln=4$) طبق فرمول که معادل $1/3862$ است، به پراکندگی نسبتاً یکنواخت فعالیت‌ها و خدمات در سطح تمامی محله‌های شهر اشاره دارد. با توجه به محاسبه ضریب آنتروپی شانون برای سطوح کاربری‌های خدماتی در محله‌های مختلف شهر فریدونکنار در سال ۱۳۹۰، رقم $1/2102$ به دست آمده که با توجه به نزدیکی این رقم به حد نهایی ($\ln 4 = 1/3835$)، نتایج حاکی از آن است که کاربری‌های خدماتی شهر فریدونکنار در سال ۱۳۹۰ در تمامی محله‌های شهر پراکنده و غیر مترکم تر نسبت به ۵ سال گذشته است. از آنجایی که برخی از کاربری‌های خدماتی از جمله کاربری‌های آموزشی، ورزشی، اداری و انتظامی، فضای

با محاسبه ضریب آنتروپی شانون برای سطوح کاربری‌های خدماتی در محله‌های مختلف شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵، رقم $1/1268$ به دست آمده که با توجه به حد

جدول شماره ۳: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت کاربری های خدماتی محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت ساخته شده کاربری های خدماتی (هکتار)	(P_i)	($\ln(P_i)$)	($P_i * \ln(P_i)$)
۱	۰/۷۴۵۹	۰/۱۰۷۴۲۸۸۵۱	-۲/۲۳۰۹۲۶۵۰۲	-۰/۲۳۹۶۶۵۸۷۰
۲	۰/۱۷۵۱	۰/۱۶۹۲۴۴۷۲۸	-۱/۷۷۶۴۰۹۵۱۷	-۰/۳۰۰۶۴۷۹۴۵
۳	۰/۹۵۶۸	۰/۱۳۷۸۰۳۸۹۴	-۱/۹۸۱۹۲۳۶۶۲	-۰/۲۷۳۱۱۶۷۹۸
۴	۴/۰۶۵۴	۰/۵۸۵۵۲۲۵۲۵	-۰/۵۳۵۲۵۰۶۲۵	-۰/۳۱۳۴۰۱۲۹۷
جمع	۶/۹۴۳۲	۱		-۱/۱۲۶۸۳۱۹۱

$$H = ۱/۳۸۶۲$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

جدول شماره ۴: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت کاربری های خدماتی محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۹۰)

شماره محله	مساحت ساخته شده کاربری های خدماتی (هکتار)	(P_i)	($\ln(P_i)$)	($P_i * \ln(P_i)$)
۱	۰/۹۳۷۲	۰/۱۱۳۶۹۳۷۱۱	-۲/۱۷۴۲۴۷۱۹۱	-۰/۲۴۷۱۹۸۲۳۱
۲	۱/۸۹۴۶	۰/۲۲۹۸۳۷۹۲۷	-۱/۴۷۰۳۸۰۸۸۳	-۰/۳۳۷۹۴۹۲۹۴
۳	۱/۲۰۹۹	۰/۱۴۶۷۷۵۵۲۴	-۱/۹۱۸۸۵۰۹۰۶	-۰/۲۸۱۶۴۰۳۴۷
۴	۴/۲۰۱۵	۰/۵۰۹۶۹۲۸۳۷	-۰/۶۷۳۹۴۷۰۱۵	-۰/۳۴۳۵۰۵۹۶۶
جمع	۸/۲۴۳۲	۱		-۱/۲۱۰۲۹۳۸۳۸

$$H = ۱/۳۸۶۲$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

سبز و پارک، بهداشتی و درمانی و غیره جدای از جریان بازار آزاد و تحت تاثیر تصمیمات بخش دولتی، مکان یابی و در فضای شهر استقرار می یابند و ممکن است نتیجه نرمال بودن یا نبودن توزیع خدمات، تحت تاثیر این مسئله اتفاق افتاده باشد، بنابراین جهت دقیق تر نمودن نتیجه به دست آمده، نحوه توزیع فعالیت های تجاری- خدماتی در سطح محله های شهر، (که به میزان زیادی از این مسئله به دور بوده و صرفاً در صورت وجود حداقل نیاز و تقاضا در بازار، ایجاد و عرضه می گردند) براساس مدل آنتروپی شانون سنجش و بررسی شده است.

۴-۵. مدل آنتروپی شانون بر مبنای فعالیت های تجاری چگونگی توزیع فعالیت های تجاری در شهر مورد مطالعه در سال ۱۳۸۵ براساس مدل آنتروپی شانون (۱/۳۷۳۴

۴-۶. ضریب آنتروپی نسبی این ضریب نیز در اندازه گیری چگونگی توزیع پارامترها کاربرد دارد. تحقیقات نشان داده است در بین

$H=۱/۳۷۲۱$)، مقدار آنتروپی برای سال ۱۳۹۰ ($H=۱/۳۷۲۱$) به دست آمده است. در اینجا با توجه به اینکه مقدار آنتروپی سال ۱۳۸۵ (۱/۳۷۳۴) به حداکثر مقدار آنتروپی استاندارد (۱/۳۸۶۳)، میل کرده است، نشانگر پراکنش کاربری ها و فعالیت های تجاری در سطح شهر، و دسترسی تقریباً آسان شهروندان به فعالیت ها و خدمات مذکور در سال ۱۳۸۵ است. مقدار آنتروپی سال ۱۳۹۰، بیانگر این است که توسعه مراکز تجاری شهر بیشتر به سمت فشرده تر شدن پیش می رود.

جدول شماره ۵: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت کاربری های تجاری محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت ساخته شده کاربری های تجاری (هکتار)	(P _i)	(Ln(P _i))	(P _i * Ln(P _i))
۱	۲/۴۱	۰/۲۳۷۹۰۷۲۰۶	-۱/۴۳۵۸۷۴۵۷۲	-۰/۳۴۱۶۰۴۹۰۷
۲	۲/۰۷	۰/۲۰۴۳۴۵۳۴	-۱/۵۸۷۹۵۲۷۱۱	-۰/۳۲۴۴۸۷۸۶۸۷
۳	۳/۲	۰/۳۱۵۸۹۳۳۸۶	-۱/۱۵۲۳۵۰۵۰۸	-۰/۳۶۴۰۱۹۹۰۳۸
۴	۲/۴۵	۰/۲۴۱۸۵۵۸۷۳	-۱/۴۱۹۴۱۳۲۹۶	-۰/۳۴۳۲۹۳۴۴۱۸
جمع	۱۰/۱۳	۱		-۱/۳۷۳۴۰۶۱۲۱۳

$$H = 1/3863$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

جدول شماره ۵: محاسبه ارزش آنتروپی شانون براساس مساحت کاربری های تجاری محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت ساخته شده کاربری های تجاری (هکتار)	(P _i)	(Ln(P _i))	(P _i * Ln(P _i))
۱	۳/۱۳۵	۰/۲۲۵۶۶۱۳۲۸	-۱/۴۸۸۷۱۹۹۵۲	-۰/۳۳۵۹۶۴۵۲۱
۲	۲/۹۹۲۵	۰/۲۱۵۴۰۳۹۹۵	-۱/۵۳۵۲۳۹۹۶۷	-۰/۳۳۰۶۹۶۸۲۲
۳	۴/۵	۰/۳۲۳۹۱۵۷۸۱	-۱/۱۲۷۲۷۱۷۳۲	-۰/۳۶۵۱۴۱۱۰۳
۴	۳/۲۶۵	۰/۲۳۵۰۱۸۸۹۵	-۱/۴۴۸۰۸۹۳۶۳	-۰/۳۴۰۳۲۸۳۶۱
جمع	۱۳/۸۹۲۵	۱		-۱/۳۷۲۱۱۲۸۰۷

$$H = 1/3862$$

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

شاخص های در دسترس برای اندازه گیری نابرابری توزیع پارامترهای مختلف در واحدهای فضایی درون یک شهر، آنتروپی نسبی (یک شاخص مشتق شده از آنتروپی شانون یا شاخص Theil برای تبدیل مقادیر به دامنه بین ۰ تا ۱)، از بقیه بهتر است، زیرا به وسیله تعدادی خرده ناحیه تحت تاثیر قرار نمی گیرد. این ضریب به صورت زیر محاسبه می گردد (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷: ۱۲۱).

$$\text{آنتروپی نسبی} = \sum_{i=1}^n p_i \log \left(\frac{1}{p_i} \right) / \log(N)$$

که در آن:

تراکم جمعیت یا کاربری خدماتی در منطقه i : $pp_i/s.a_i$
 جمعیت یا مساحت کاربری خدماتی در منطقه i : $pp_i/s.a_i$
 و N = تعداد مناطق است.
 مقدار این ضریب بین صفر تا یک است. مقدار صفر بیانگر توزیع کاملا ناعادلانه و مقدار یک بیانگر توزیع کاملا عادلانه است و هر قدر عدد به دست آمده نزدیک به صفر باشد، توزیع پارامتر در مناطق مختلف ناعادلانه تر می شود و بالعکس هر قدر عدد به یک نزدیک تر باشد توزیع عادلانه تری خواهیم داشت.
 در این تحقیق از ضریب آنتروپی نسبی به منظور درک و مقایسه میزان تعادل و یکنواختی در نحوه توزیع جمعیت

و فعالیت‌های خدماتی و تجاری در سطح محله‌های شهر فریدونکنار بین دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ استفاده شده است. در رابطه با پراکندگی جمعیت در سطح محله‌های شهر، نتیجه محاسبات صورت گرفته با توجه به برابری مقدار آنتروپی نسبی طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ (۰/۹۹۲۰) و نزدیکی این ارقام به یک، به توزیع یکنواخت و غیرمترکم جمعیت در تمامی محله‌ها اشاره دارد. بنابراین می‌توان اظهار داشت که تمامی محله‌های شهر فریدونکنار در طی هر دو دوره به‌طور مشترک و بدون تغییر، از جاذبه نسبتاً یکسانی برای شهروندان برخوردار بوده و در این زمینه تقریباً یکسان عمل می‌کنند.

براساس مدل آنتروپی نسبی می‌توان گفت فضاهای خدماتی شهر فریدونکنار، در سال ۱۳۹۰ مقدار آنتروپی نسبی آن (۰/۸۷۳۰) است و نزدیکی ضریب به‌دست آمده به یک، تا حد زیادی کاربری‌های خدماتی به‌طور متعادل‌تر و متوازن‌تری نسبت به سال ۱۳۸۵ (۰/۸۱۲۸)

جدول شماره ۷: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس جمعیت محله‌های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	جمعیت	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۷۳۳۶	۰/۲۲۵۷۲۳۰۷۶	۴/۴۳۰۲۰۷۲۱۵	۰/۶۴۶۴۲۴۰۴	۱/۰۷۳۶۸۷۰۹	۰/۲۴۲۳۵۵۹۵۲
۲	۶۷۰۵	۰/۲۰۶۳۰۷۶۹۲	۴/۸۴۷۱۲۹۰۱۵	۰/۶۸۵۴۸۴۵۷۹	۱/۱۳۸۵۶۵۲۴۱	۰/۲۳۴۸۹۶۴۷۶۷
۳	۸۶۰۳	۰/۲۶۴۷۰۷۶۹۲	۳/۷۷۷۷۵۱۹۵۱	۰/۵۷۷۲۳۳۴۴۸	۰/۹۵۸۷۶۳۹۸۷	۰/۲۵۳۷۹۲۲۰۲
۴	۹۸۵۶	۰/۳۰۳۲۶۱۵۳۸	۳/۲۹۷۴۸۳۷۷۱	۰/۵۱۸۱۸۲۶۶۶	۰/۸۶۰۶۸۲۷۷۸	۰/۲۶۱۰۱۹۸۳
جمع	۳۲۵۰۰	۱				۰/۹۹۲۰۵۴۹۰۴

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

جدول شماره ۸: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس جمعیت محله‌های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۹۰)

شماره محله	جمعیت	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۸۲۷۸	۰/۲۲۵۷۳۶۹۵۸	۴/۴۲۹۹۳۴۷۷۴	۰/۶۴۶۳۹۷۳۳۱	۱/۰۷۳۶۴۲۲۷۲۷	۰/۲۴۲۳۶۰۷۴۰
۲	۷۵۶۵	۰/۲۰۶۲۹۳۸۰۱	۴/۸۴۷۴۵۵۴۰۲	۰/۶۸۵۵۱۳۸۲۲	۱/۱۳۸۶۱۳۸۱۲	۰/۲۳۴۸۸۸۹۷۱
۳	۹۷۰۶	۰/۲۶۴۶۷۷۸۱	۳/۷۷۸۱۷۸۴۵۸	۰/۵۷۷۲۸۲۴۶۷	۰/۹۵۸۸۴۵۴۲۲	۰/۲۵۳۷۸۵۱۰۶
۴	۱۱۱۲۲	۰/۳۰۳۲۲۹۱۴۲۹	۳/۲۹۷۱۵۸۷۸۷	۰/۵۱۸۱۳۹۸۶۲	۰/۸۶۰۶۱۱۶۸۲	۰/۲۶۰۹۶۲۵۴۲
جمع	۳۶۶۷۱	۱				۰/۹۹۱۹۹۷۳۵۹

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان

جدول شماره ۹: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس مساحت کاربری های خدماتی در محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت کاربری خدماتی (مترمربع)	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۷۴۵۹	۰/۱۰۷۴۲۸۸۵۱	۹/۳۰۸۴۸۶۴۱۴	۰/۹۶۸۸۷۹۰۶۹	۱/۶۰۹۲۷۳۳	۰/۱۷۲۸۸۲۳۸۱
۲	۱۱۷۵۱	۰/۱۶۹۲۴۴۷۲۸	۵/۹۰۸۶۰۳۵۴۶۰	۰/۷۷۱۴۸۴۸۵	۱/۲۸۱۴۰۸۶	۰/۲۱۶۸۷۱۶۵
۳	۹۵۶۸	۰/۱۳۷۸۰۳۸۹۴	۷/۲۵۶۶۸۸۹۸۷	۰/۸۶۰۷۳۸۵۱	۱/۴۲۹۶۵۵۷۲	۰/۱۹۷۰۱۲۱۲۵
۴	۴۰۶۵۴	۰/۵۸۵۵۲۲۵۲۵	۱/۷۰۷۸۷۶۲۲۶	۰/۲۳۲۴۵۶۳۹۳	۰/۳۸۶۱۰۱۷۱۱	۰/۲۲۶۰۷۱۲۴۹
جمع	۶۹۴۳۲	۱				۰/۸۱۲۸۳۷۴۰۵

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان (۱۳۹۰)

جدول شماره ۱۰: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس مساحت کاربری های خدماتی در محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۹۰)

شماره محله	مساحت کاربری خدماتی (مترمربع)	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۹۳۷۲	۰/۱۱۳۶۹۳۷۱۱	۸/۷۹۵۵۶۱۲۶	۰/۹۴۴۲۶۳۵۵۷	۱/۵۶۸۳۸۷۸۲۱	۰/۱۷۸۳۱۵۸۳۱
۲	۱۸۹۴۶	۰/۲۲۹۸۳۷۹۲۷	۴/۳۵۰۸۹۲۰۰۹	۰/۶۳۸۵۷۸۳۰۴	۱/۰۶۰۶۵۵۶۰۵	۰/۲۴۳۷۷۸۸۸۵
۳	۱۲۰۹۹	۰/۱۴۶۷۷۵۵۲۴	۶/۸۱۳۱۲۵۰۵۵	۰/۸۳۳۳۴۶۳۶	۱/۳۸۴۱۵۸۳۴۴	۰/۲۰۳۱۶۰۵۶۶
۴	۴۲۰۱۵	۰/۵۰۹۶۹۲۸۳۷	۱/۹۶۱۹۶۵۹۶۷	۰/۲۹۲۶۹۱۴۶۹	۰/۴۸۶۱۵۰۰۰۸	۰/۲۴۷۷۸۷۱۷۶
جمع	۸۲۴۳۲	۱				۰/۸۷۳۰۴۲۴۵۷

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان (۱۳۹۰)

تصمیمات و جریان بازار آزاد، ضریب آنتروپی نسبی تنها براساس حجم فعالیت های تجاری (که فارغ از خطای مذکور است)، در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ محاسبه گردیده و مقدار ۰/۹۹۰۷ به دست آمده در سال ۱۳۸۵، تقریباً بر عدم تعادل نسبی میان محله های مختلف از نظر سهم فعالیت های تجاری فریدونکنار دلالت دارد. در صورتی که مقدار ضریب آنتروپی نسبی در سال ۱۳۹۰، برابر با ۰/۹۸۹۷، بیانگر توزیع کاملاً عادلانه و متوازن کاربری و مراکز تجاری در تمامی محله های شهر است. در عین حال باید از وجود مقداری عدم تعادل و تناسب

در سطح شهر مکان یابی و پراکنده شده اند. اگرچه میزان آنتروپی مقداری نابرابری در توزیع فضایی فعالیت های خدماتی را نشان می دهد اما با توجه به جمعیت بالا در محله هایی که به سمت بیرون و حاشیه شهر سوق دارند (۳ و ۱) و تمرکز نسبی آن در محدوده های مرکزی و میانی شهر (۴ و ۲) و با توجه به جمعیت نسبتاً بالا در این محله ها بیانگر توزیع عادلانه مراکز خدماتی می باشد. همان گونه که توضیح داده شد، جهت رفع خطای احتمالی یعنی متعادل شدن نسبی توزیع خدمات تحت تاثیر استقرار برخی از فعالیت های خدماتی به دور از

جدول شماره ۱۱: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس مساحت کاربری های تجاری در محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۸۵)

شماره محله	مساحت کاربری تجاری (مترمربع)	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۲۴۱۰۰	۰/۲۳۷۹۰۷۲۰۶	۴/۲۰۳۳۱۹۵۰۸	۰/۶۲۳۵۹۲۴۰۳	۱/۰۳۵۷۶۴۵۶۲	۰/۲۴۶۴۱۵۸۵۳
۲	۲۰۷۰۰	۰/۲۰۴۳۴۳۵۳۴	۴/۸۹۳۷۱۹۸۰۸	۰/۶۸۹۶۳۹۱	۱/۱۴۵۴۶۵۷۵۱	۰/۲۳۴۰۶۸۵۱۹
۳	۳۲۰۰۰	۰/۳۱۵۸۹۳۳۸۶	۳/۱۶۵۶۲۵	۰/۵۰۰۴۵۹۴۶۷	۰/۸۳۱۲۴۵۱۸۲	۰/۲۶۲۵۸۴۸۵۵
۴	۲۴۵۰۰	۰/۲۴۱۸۵۵۸۷۳	۴/۱۳۴۶۹۳۸۸۹	۰/۶۱۶۴۴۳۳۶۲	۱/۰۲۳۸۹۰۲۶۲	۰/۲۴۷۶۳۳۸۷۳
جمع	۸۲۴۳۲	۱				۰/۹۹۰۷۰۳۱

منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان (۱۳۹۰)

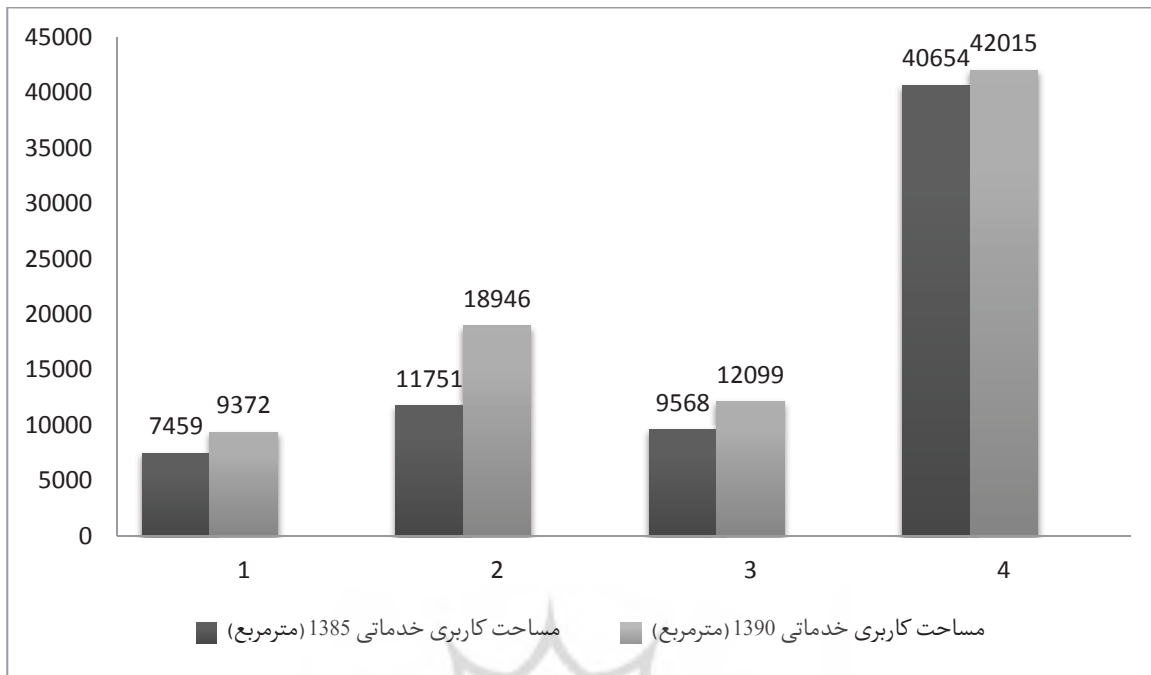
جدول شماره ۱۲: محاسبه ارزش آنتروپی نسبی براساس مساحت کاربری های تجاری در محله های ۴ گانه شهر فریدونکنار (۱۳۹۰)

شماره محله	مساحت کاربری تجاری (مترمربع)	(P _i)	1/p _i	log 1/p _i	$\frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$	$p_i * \frac{\log 1/(p_i)}{\log(N)}$
۱	۳۱۳۵۰	۰/۲۲۵۶۶۱۳۲۸	۴/۴۳۱۴۱۹۴۵۹	۰/۶۴۶۵۴۲۸۶	۱/۰۷۳۸۸۴۴۴۶	۰/۲۴۲۳۳۴۴۱۹
۲	۲۹۹۲۵	۰/۲۱۵۴۰۳۹۹۵	۴/۶۴۲۴۳۹۴۳۱	۰/۶۶۶۷۴۶۲۴۶	۱/۱۰۷۴۴۱۵۴۴	۰/۲۳۸۵۴۷۳۳۲
۳	۴۵۰۰۰	۰/۳۲۳۹۱۵۷۸۱	۳/۰۸۷۲۲۲۳۱	۰/۴۸۹۵۶۷۸۹۲	۰/۸۱۳۱۵۴۶۶۸	۰/۲۶۳۳۹۳۶۲۹
۴	۳۲۶۵۰	۰/۲۳۵۰۱۸۸۹۵	۴/۲۵۴۹۷۷۰۳۱	۰/۶۲۸۸۹۷۲۲	۱/۰۴۴۵۷۵۶۷۲	۰/۲۴۵۴۹۵۰۲
جمع	۱۳۸۹۲۵	۱				۰/۹۸۹۷۷۰۴

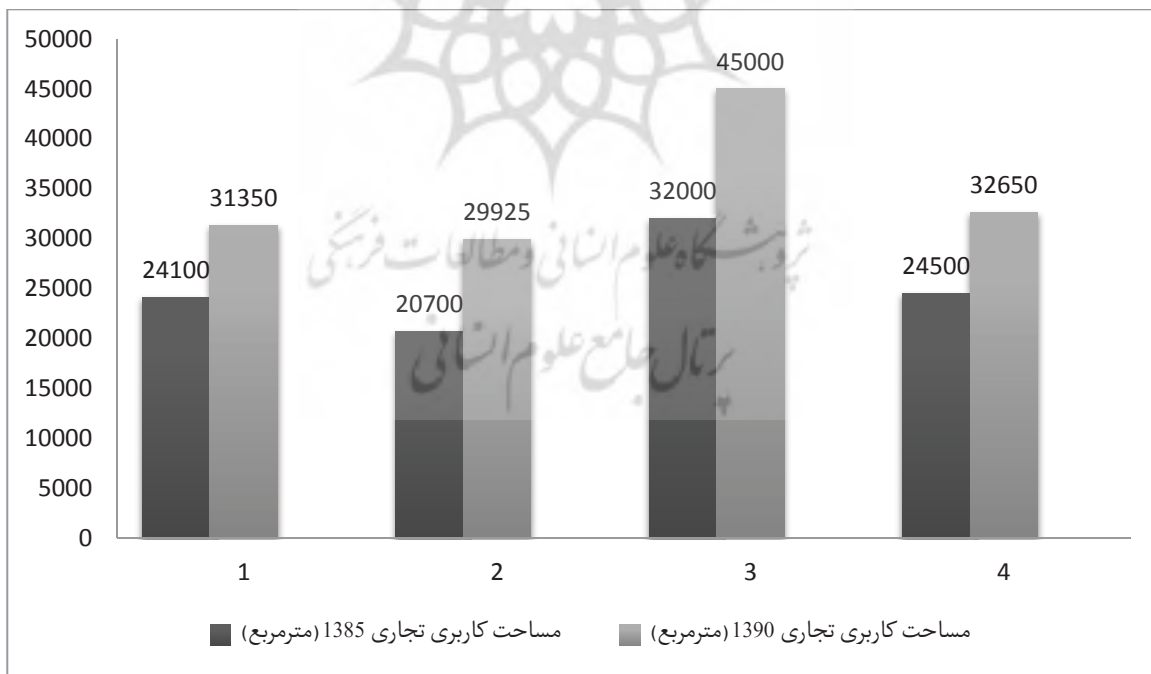
منبع: واحد طرح هادی شهری فریدونکنار و محاسبه نگارندگان (۱۳۹۰)

در ساختار یابی و پراکندگی فضاهای تجاری در سطح محله های شهر سخن گفت. مقایسه بین ضرایب آنتروپی نسبی به دست آمده برای کاربری های خدماتی (۰/۸۱۲۸) و تجاری (۰/۹۹۰۷) و همچنین برای کاربری های خدماتی (۰/۸۷۳۰) و کاربری های تجاری (۰/۹۸۹۷)، به ترتیب سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ و با توجه به مقایسه ی بین این دو دوره ، نشان می دهد که ضریب فعالیت های خدماتی کمتر از فعالیت های تجاری در سال ۱۳۸۵ بوده و آشفتگی ساختار فضایی کاربری ها و فعالیت های خدماتی بیشتر از فعالیت های تجاری شهر است. اما این مسله در ارتباط با سال ۱۳۹۰ صدق نکرده و سهم فعالیت های خدماتی بیشتر از فعالیت های تجاری بوده است. با استناد به یافته های

فوق می توان بیان داشت که تمرکز نسبی فعالیت های خدماتی به ویژه کاربری های اداری (از جمله فرمانداری، دادگستری، شهرداری، اداره گاز) در محدوده ی بیرونی شهر و وجود اداره آموزش و پرورش و برخی اداره های مهم دیگر) در محدوده مرکزی شهر، نتیجه ضریب آنتروپی مورد نظر را تحت تاثیر قرار داده و به توزیع نسبتا متعادل فعالیت های مورد نظر در سطح شهر منجر گردیده است. این در حالی است که پراکندگی فضایی فعالیت های تجاری متنوع و مختلط در سطح محله های شهر و به ویژه در مراکز خرید اصلی، نسبت به همه فعالیت های خدماتی ضریب آنتروپی متعادل تری را نشان می دهد.



نمودار شماره (1): سهم کاربری های خدماتی هر محله شهر فریدونکنار (1385 و 1390)
منبع: نگارندگان (1390)



نمودار شماره (2): سهم کاربری های تجاری هر محله شهر فریدونکنار (1385 و 1390)
منبع: نگارندگان (1390)

بحث و نتیجه‌گیری

عدم برقراری موازنه میان رشد جمعیت این شهر و تامین زیرساخت‌های اجتماعی و کالبدی شهر و عدم آمادگی بافت شهری در پذیرش اتومبیل، فقدان دور اندیشی در طراحی شبکه راه‌های آن، با توجه به مورفولوژی خطی، این شهر را با مشکلات فراوانی مواجه کرده است. با توجه به توسعه کالبدی و افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش حمل‌ونقل شخصی و وجود مشکلات ارتباطی تک بعدی آن (خطی) در شهر فریدونکنار که نتیجه‌ای جز اتلاف در وقت و هزینه زیاد برای شهروندان و نارضایتی آنها از شرایط موجود ندارد، نیاز به اصلاح ساختار فضایی در دراز مدت مطرح است.

پراکندگی فضای شهری یکی از عمده‌ترین چالش‌های برنامه‌ریزی فضایی در قرن بیست و یکم است. از جمله پیامدها و اثرات منفی پراکندگی فعالیت‌ها می‌توان به، ترافیک بسیار زیاد، تقاضا برای تحرک، افتراق کاربری اراضی، فقدان تنوع زیستی، کاهش جذابیت چشم اندازها و غیره اشاره کرد.

به‌طور کلی نتایج تحقیق نشان می‌دهد، ساختار فضایی شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵ دارای ساختاری پراکنده و بدون تمرکز و با حداقل فشردگی نسبت به پنج سال بعدی آن یعنی سال ۱۳۹۰ است. بر اساس نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، مقدار آنتروپی شانون برای مساحت زیرساخت محله‌های چهارگانه شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵ رقم ۱/۳۸۴۷ و سال ۱۳۹۰، رقم ۱/۳۸۳۵ است. با توجه به اینکه مقدار آنتروپی سال ۱۳۸۵ به حداکثر ارزش آنتروپی ($4 \ln = 1/3863$) نزدیک می‌باشد، این مقدار مبین توسعه فیزیکی پراکنده شهر در سال ۱۳۸۵ است. با محاسبه ضریب آنتروپی شانون برای سطوح کاربری‌های خدماتی در محله‌های مختلف شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵، رقم ۱/۱۲۶۸ به‌دست آمد که با توجه به حد نهایی ارزش آنتروپی (۴ Ln) که طبق فرمول معادل ۱/۳۸۶۲ است، در سال ۱۳۹۰ با مقداری افزایش نشان از پراکندگی و غیرمترکم شدن کاربری‌های خدماتی در سطح شهر دارد. چگونگی توزیع فعالیت‌های تجاری در شهر فریدونکنار در

سال ۱۳۸۵ براساس مدل آنتروپی شانون ($H=1/3734$)، مقدار آنتروپی برای سال ۱۳۹۰، ($H=1/3721$) است و با توجه به حداکثر مقدار آنتروپی ($1/3863$)، بیانگر پراکنش کاربری‌ها و مراکز تجاری، و دسترسی تقریباً آسان شهروندان به فعالیت‌ها و خدمات مذکور در سال ۱۳۸۵ است و با توسعه این کاربری در پنج سال اخیر شهر بیشتر به سمت تمرکز بیشتر این زمینه رفته است.

از این تحقیق به منظور درک میزان تعادل و توازن در نحوه توزیع جمعیت و فعالیت‌های خدماتی و تجاری در سطح محله‌های شهر فریدونکنار بین سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ و مقایسه آنها استفاده شده است. در رابطه با پراکندگی جمعیت در سطح محله‌های شهر، نتیجه محاسبه صورت گرفته با توجه به برابری مقدار آنتروپی نسبی طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ ($0/9920$) و نزدیکی این ارقام به عدد یک، تمام محله‌های شهر فریدونکنار در طی پنج سال به‌طور مشترک و بدون تغییر، از جاذبه نسبتاً یکسانی برای شهروندان برخوردار بوده و در این زمینه تقریباً یکسان عمل کرده‌اند.

اما میزان تعادل در مکان‌یابی فضاهای خدماتی شهر فریدونکنار، با توجه به جمعیت این شهر طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، تعادل و پراکندگی عادلانه‌تر در سال ۱۳۹۰ با توجه به نزدیکی ضریب آنتروپی نسبی آن ($0/8730$) به عدد یک را نشان می‌دهد.

علاوه بر بررسی کاربری‌های خدماتی، میزان تمرکز و پراکندگی کاربری‌های تجاری در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، بیانگر توزیع کاملاً عادلانه و متوازن کاربری و مراکز تجاری در تمامی محله‌های شهر فریدونکنار در سال ۱۳۸۵ ($0/9907$) است. در صورتی که مقدار ضریب آنتروپی نسبی در سال ۱۳۹۰، تقریباً بر عدم تعادل نسبی میان محله‌های مختلف از نظر سهم فعالیت‌های تجاری دلالت دارد ($0/9897$).

با توجه به پراکنده بودن کاربری‌های خدماتی و تجاری، تقریباً در تمامی نقاط شهر، می‌توان به این نتیجه رسید که شهروندان در تامین دسترسی به خدمات و فعالیت‌های تجاری به لحاظ بعد مکانی و فضایی از دسترسی مطلوبی برخوردارند. ساختار فضایی شهر فریدونکنار بر اساس

مدل آنتروپی شانون و آنتروپی نسبی ساختاری پراکنده و تقریباً یکنواخت است. از مزایای مهم خطی بودن این شهر آن است که در هیچ جای شهر مذکور، مرکز عمده‌ای که تراکم زا باشد وجود ندارد و همه به نسبت مساوی به خدمات، مشاغل و زمین باز دسترسی دارند. از سوی دیگر این شهر در حال رسیدن به حد نهایی توسعه ی خطی خود از سمت شرق و غرب با توجه به محدودیت‌های سیاسی می‌باشد. این امر توسعه‌ی شهر را به سمت جنوب در مسیر جاده فریدونکنار به آمل و زمین‌های مرغوب کشاورزی جنوب شرقی کشانده است. در آخرین مصوبه طرح هادی که در سال ۸۶ به تصویب رسیده است، روستای فیروزآباد در قسمت جنوبی این شهر با توجه به پیوستگی به بافت شهری، به محدوده‌ی این شهر اضافه شده است و در سالهای آتی نیز افزایش حریم شهری زمین‌های جنوب و جنوب شرقی را هدف قرار می‌دهد (شهرداری فریدونکنار، ۱۳۹۰). این امر با توجه به اهمیت زمین‌های منطقه که مرغوب‌ترین برنج استان مازندران و کشور را تامین می‌کند و همچنین زیستگاه فصلی پرندگان متنوع بومی و مهاجر است، تهدیدی جدی برای منطقه محسوب می‌گردد که نیاز به نگاهی ویژه در توسعه‌ی عمودی شهر دارد.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده، عیسی. (۱۳۸۸). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن، نشریه پژوهش‌های جغرافیای انسانی شماره ۶۹.
۲. آن. آر. بییر، کاترین هیگینز. (۱۳۸۲). برنامه ریزی محیطی برای توسعه زمین، راهنمایی برای برنامه ریزی و طراحی محلی پایدار، ترجمه حسین بحرینی و کیوان کریمی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۳. براند فری هیلدر. (۱۳۸۳). طراحی شهری بسوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه: حسن بحرینی، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری، تهران.
۴. جف ویکلر. (۱۳۸۱). جابجایی، عدالت و برنامه ریزی حمل و نقل؛ تجربه انگلیس، ترجمه کیومرث ایراندوست، نشریه، شهرداری ها، شماره ۳۶، ۵۰-۵۶.
۵. حکمت نیا، حسن، میرنجف موسوی. (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه‌ای، چاپ اول، انتشارات علم نوین، یزد.
۶. رهنما، محمد رحیم، عباس‌زاده، غلامرضا. (۱۳۸۷). اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.
۷. زیاری، کرامت‌الله. (۱۳۸۸). مبانی و تکنیک‌های برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه بین‌المللی چابهار، چاپ اول.
۸. شکویی، حسین. (۱۳۸۷). دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، چاپ دوازدهم.
۹. شهرداری فریدونکنار (۱۳۹۰).
۱۰. ویلیامز، کاتی، الیزابت برتون، مایک جنکنز. (۱۳۸۳). دستیابی به شکل پایدار شهری؛ شکل‌پایداری و حمل و نقل، ترجمه اوراز مرادی مسیحی، جلد اول، چاپ اول، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری، تهران.
11. Alberti, M. (2005), The effects of urban patterns on ecosystem function. *Lnt. Region. Sci. Rev.* 28(2) Trends in vehicle kilometers of travel in world cities, 1960-1990: underlying drivers and policy responses. *Transp. Policy* 11.
12. Bertaud, Alain & Stephen Malpezzi, (2002): The Spatial Distribution of opulation in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition, The Center for Urban Land Economics Research, The University of Wisconsin.
13. Bertaud, Alain, (2003), Tehran spatial structure: Constraints and Opportunities for Future Development, National Land and Housing Organization National Housing Committee Ministry of Housing and Urban Development Islamic Republic of Iran.

14. Bertaud, Alain & Stephen Malpezzi, (2003): The Spatial Distribution of opulation in 48 World Cities:Implications for Economies in Transition, The Center for Urban Land Economics Research, The University of Wisconsin.
15. Carlson, T.N,(2004),Analysis and prediction of surface runoff in an urbanizing watershed using satellite imagery. J. Am. Water Resour. Assoc. 40(4), 1087-1098 .
16. D.Marshall Julian, (2008): Energy-Efficient Urban Form, Reducing Urban Sprawl Could Play an important role in addressing climate change, American Chemical Society ,Environmental Science & Technology.
17. Ewing, R., Pendall, R., & Chen, D, (2002), Measuring sprawl and its impact. Smart Growth America.Available - from <http://www.smartgrowthamerica.org/sprawlindex/MeasuringSprawl.PDF> >. Last visited November 11, 2003 .
18. Grazi, Fabio & Jeroen C.J.M. van den Bergh, (2008): Spatial organization, transport, and climate change: Comparing instruments of spatial planning and policy, Ecological Economics, 67, 630 – 639.
19. Hass, J., & Lthrop, R. G, (2003), A housing-unit-level approach to characterizing residential sprawl. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 69(9).
20. Jacek Kotus ,(2006), Changes in the spatial structure of a large Polish city – The case of Poznan, doi:10.1016/j.cities.2006.02.002.
21. Jenks Mike & Burton Elizabeth & Williams Katie (1996), The compact City, A Sustainable Urban Form?, published by E & FN spon An Imprint of Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK.
22. Leck, Eran, (2006): The Impact of Urban Form on Travel Behavior: A Meta-Analysis, Berkeley Planning Journal, Volume 19.
23. Polzin, Steven, (2004): The Relationship between Land Use, Urban Form And Vehicle Miles of Travel, Center for Urban Transportation Research.
24. Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois, Brian Slack, (2009): The Geography of Transport Systems, Routledge.
25. Simonsen, Kirsten, (2008): Practice, narrative and the multicultural city: a copenhagen case, journal of European urban and regional studies, 15.
26. Vance, Colin & Hedel, Ralf, (2006): On The Link between Urban Form and Automobile Use, Evidence From German Survey Data, RWI : Discussion paper.