

# تبادل سنجی توزیع شهرهای استان گیلان با استفاده از مدل آنتروپی

کرامت اله زیاری

استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

صالح اسدی

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس

امیر اشنویی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد کاشان

۰۹۳۰۹۲۰۵۷۹۹

(amir.oshnooi@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۱۵

## چکیده

تا کنون مدل های بسیاری برای تحلیل مسایل شهری از سوی صاحب نظران ارائه شده اند و بسیاری از آنها نیز از علوم مختلف به عاریت گرفته شده اند. مدل آنتروپی به عنوان یکی از مدل هایی که ابتدا در ترمودینامیک مطرح شد و سپس در علوم ارتباطات مورد استفاده قرار گرفت، امروزه در شهرسازی نیز جای خود را باز کرده است و در تحلیل مسایل شهری کارایی خود را اثبات کرده است. در این پژوهش سعی شده با استفاده از یک نمونه تجربی مسایل و روش های مربوط به این مدل مورد تحلیل قرار گیرد. برای این منظور، توزیع جمعیت شهرهای مرکز شهرستان در استان گیلان بین سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ با استفاده از مدل آنتروپی، به منظور پی بردن به تغییرات تعادل مراکز جمعیتی این استان مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است، استقرار جمعیت در کانون ها و طبقات شهری به صورت متعادل و ناهمگون توزیع نشده است و روند تمرکزگرایی شهر اول استان با سرعت قابل توجهی در حال جریان است و شبکه شهری را از حالت نیمه متعادل در دهه های اخیر به سمت شرایط بحرانی سوق داده است. بنابراین با فراهم نمودن تسهیلات اقتصادی و اجتماعی در شهرهای کوچک و متوسط م بتوان سلسله مراتب شهری بهینه را در استان ایجاد نمود.

واژگان کلیدی: آنتروپی، تعادل، توزیع شهری، گیلان.

## مقدمه

سیستم شهری آرایشی است از شهرهایی که در یک فضای معین و در ارتباط با هم از طریق تحرک‌های جمعیتی، جریان کالا، افکار و عرضه خدمات، گسترده می‌شوند و سازمان می‌یابند و جریان کالا، افکار، تحرک‌های جمعیتی و عرضه خدمات، نیروی حیاتی و محرکه سیستم شهری است و آن را پویا می‌سازد (خمر، ۱۳۸۵: ۸۹). سطح درآمدها نیست که بیشتر اوقات جمعیت شهری را از جمعیت روستایی متفاوت می‌سازد؛ بلکه این تفاوت بیشتر از اندازه شهر، امکانات وسیع تر و متنوع تر، سریع تر و آسان تر، حداقل برای شمار بیشتری از ساکنان و همچنین در هم آمیختگی و ارتقای شغلی و اجتماعی ناشی می‌شود، چیزی که آن را خاصیت اسمزی اجتماعی می‌نامند (باستیه و دزر، ۱۳۸۲: ۹۱).

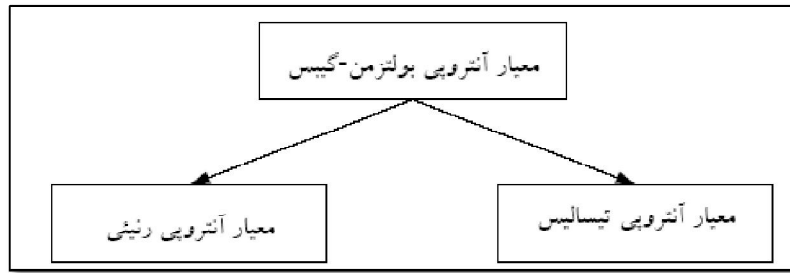
امروزه، افزایش روند شهرنشینی و هجوم جمعیت به شهرها تقریباً در همه نقاط جهان و در همه کشورها اعم از پیشرفته و در حال توسعه به یک واقعیت غیر قابل انکار تبدیل شده گرچه این پدیده در همه نقاط جهان نتایج یکسانی بهمراه نداشته است. در جوامع صنعتی، بدلیل رشد موزون اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، از تجمع نیروهای انسانی در شهرها به بهترین شکل و در جهت توسعه همه‌جانبه استفاده گردیده درحالی‌که در کشورهای جهان سوم بدلیل عدم برنامه ریزی و فقدان زیرساخت‌های مناسب، استقرار جمعیت انبوه بویژه در شهرهای بزرگ، مشکلات و معضلات اجتماعی فراوانی را همچون ایجاد مسکن نابهنجار، افزایش آمار جرایم و بزه کاریهای گوناگون و آلودگیهای مختلف زیست محیطی سبب گردیده است. رشد شهرنشینی در ایران را می‌توان با نظریه رشد اقتصادی رستو (جامعه سنتی، انتقالی، خیز، بلوغ و مصرف انبوه). مقایسه کرد، یعنی دوره ۱۳۳۰-۱۳۰۰ که اقتصاد سنتی شکسته می‌شود (جامعه سنتی) و سرمایه داری وابسته از طریق صنعت نفت و روابط پولی رسوخ می‌کند (دوره انتقالی). شهر در دوره سنتی بیشتر کارکرد سیاسی و ارتباط دارد (رهنمایی و کلانتری خلیل‌آباد، ۱۳۸۸: ۳-۲).

ایران پس از دوره انتقالی در مرحله خیز (۵۷-۱۳۴۰)، به سرمایه داری جهانی می‌پیوندد و برای انجام این امر زیربنای لازم جهت استقرار کامل سرمایه‌داری ایجاد می‌شود تا به دوره بلوغ برسد. در دوره خیز علاوه بر کارکرد موجود شهرها، به کارکرد صنعتی به طور وسیعی نیز افزوده می‌شود (اطهاری، ۱۳۶۸: ۱۰۶). رشد شهرنشینی در ایران در دوره خیز به علت رابطه شدید مرکز-پیرامون و توسعه برون‌زا که ناشی از دلارهای نفتی و راهبردهای جایگزینی واردات بود، موجب تقویت نظام تک شهری ابرشهر تهران و مادرشهرهای ناحیه‌ای می‌شود. در واقع اتکا به اقتصاد تک محصولی نفت و اختلاط اقتصاد ایران با اقتصاد سرمایه

داری جهانی بویژه از زمان سلطنت پهلوی دوم و به تبع آن پیشرفت فنون، موجب آزاد شدن بخش قابل توجهی از نیروی کار در روستاها شد و روستاییان برای کسب معاش، روانه شهرها شدند که پیامد آن شهرنشینی شتابان و مواجه شدن شهرهای بزرگ با مشکلات عدیده بوده است (نصیری، ۱۳۸۴: ۲۴۴). در نتیجه شهرهای پیرامونی از امکانات و جمعیت تهی می‌ماند که نتیجه آن تمرکز شدید جمعیت و سرمایه در کلان‌شهر تهران و مادرشهرهای ناحیه‌ای (مشهد، اصفهان، شیراز و تبریز). مستقل از توسعه شهر بالادست خود، یعنی تهران و نیز شهرهای پایین دست توسعه می‌یابند و بدین ترتیب با تشدید شکستگی نظام سلسله مراتب شهری، به سوی قطبی شدن می‌روند (رهنمایی و کلانتری‌خلیل‌آباد، ۱۳۸۸: ۳). در این پژوهش توزیع جمعیت شهرهای مرکز شهرستان در استان گیلان بین سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ با استفاده از مدل آنتروپی، به منظور پی بردن به تغییرات تعادل مراکز جمعیتی این استان را مورد تحلیل قرار گرفته است.

### مفهوم آنتروپی و ضریب آنتروپی

فیزیکدان آلمانی، رودلف کلاسیوس (Claudius Rudolf)، مفهوم آنتروپی (Entropy) را در سال ۱۸۴۸ معرفی کرد و بولتزمن نیز به آن پرداخت. [در فرانسه و آلمانی آنتروپی تلفظ می‌گردد و انتروپی یا انتراپی تلفظ انگلیسی این کلمه است.] در ضمن ویلارد گیبس (Willard Gibbs)، از دانشگاه ییل، در اثر کلاسیک خود، درباره‌ی مکانیک آماری، معنی عمیقی به آن بخشید. این مفهوم، چنان گسترش یافت؛ که سر آرتور ادینگتون (Sir Arthur Eddington)، درباره‌ی آن اظهار داشته است: «به نظر من، قانونی که آنتروپی در آن افزایش می‌یابد (یعنی قانون دوم ترمودینامیک) در میان قوانین طبیعت، از اهمیت والایی برخوردار است.» (اسمیت، ۱۳۸۲: ۳۰). از نظر فیزیکی آنتروپی متغیری ترمودینامیکی است که فقط به حالت سیستم بستگی دارد. لذا هر فرایند دلخواه تغییر آنتروپی تنها به حالت ابتدایی و نهایی وابسته است و برگشت پذیر بودن یا نبودن فرایند در تغییر آنتروپی بی‌تاثیر است (دگدیل، ۱۳۸۲: ۶۹). پس از بولتزمن و گیبس، تیسالیس و رینی نیز تعریف خود را از آنتروپی ارائه دادند که بصورت معادلات زیر تعریف شد.



شکل شماره ۱- نمودار معیارهای آنتروپی معرفی شده پس از بولتزمن و گیس

که هر کدام به صورت زیر تعریف می شوند:

$$(1) \quad S_T = \frac{1 - \sum_i p_i^q}{1 - q} \quad \text{آنتروپی تیسالیس}$$

$$(2) \quad S_R = \frac{1}{1 - q} \log_2 \sum_{i=1}^N p_i^q \quad \text{آنتروپی رنیتی}$$

برخی آنتروپی را به عنوان معیاری از بی نظمی سیستم تصور می کنند، که آنتروپی زیاد به معنی بی نظمی زیاد و آنتروپی کم به معنی منظم بودن آن است. به نظر گگنهایم آنتروپی را بایستی به عنوان "پخش شدگی" تصور کرد، بدین معنی که آنتروپی زیاد نشانه این است که ذرات تشکیل دهنده مجموعه در گستره وسیعی از ترازهای انرژی پخش شده اند. به هر حال هر دو به نظر سودمند هستند و ثمر بخش شمردن یکی نسبت به دیگری به پسند فرد بر می گردد (دگدیل، ۱۳۸۲: ۱۱۷-۱۱۸).

این مدل در واقع معیاری برای سنجش یکنواخت بودن یک متغیر فرضی جمعیت شهرهای یک منطقه است. این شاخص همچنین به منظور تعیین تاثیرهای جمعیتی شهرهای کوچک و میانی در یک منطقه یا کشور جهت بررسی تعادل فضایی، به کار گرفته می شود. در این مدل، ابتدا توزیع فراوانی، سپس درصد توزیع فراوانی و لگاریتم طبیعی درصد توزیع فراوانی را محاسبه نموده و بعد درصد توزیع هر یک از نقاط را در لگاریتم آنها ضرب و در پایان مجموع آنها را با تغییر علامت محاسبه مینماییم. (فنی، ۱۳۸۲: ۱۰۷)

### آنتروپی و نظریه‌ی ارتباطات

در نظریه‌ی ارتباطات، آنتروپی؛ یعنی درهم ریختگی و آشفتگی، میزان تصادفی بودن (Random) یا میزان پیشامدی (shuffledness)، که (با توجه به مفاهیم علم فیزیک) به عنوان سنجی اطلاعات به کار می‌رود. اطلاعات زمانی از منبعی به منبع دیگر جریان می‌یابد که منبع ارسال‌کننده در قیاس با منبع دریافت‌کننده در

سطح بالاتری قرار داشته باشد، تا بتواند در ساختار نظام دریافت کننده دگرگونی ایجاد کند. این دگرگونی ممکن است خود قابل تشخیص نباشد، ولی رفتاری که از این دگرگونی ناشی می شود دارای جلوه‌هایی است که می توان آثارش را در آنها بازشناخت. این رفتار ناشی از دریافت اطلاعات به زبان ترمودینامیک، کار مفید و به زبان اطلاع‌رسانی، تصمیم‌گیری است. بنابراین، آنتروپی در واقع نبود اطلاعات برای تصمیم‌گیری است. اما آنتروپی را می توان به بهترین وجه همچون نهایت درجه پیش بینی ناپذیری درک کرد. (فیسک، ۱۳۸۶).

نظریه اطلاعات که به عنوان نظریه ریاضی ارتباطات معروف است، با ویژگی‌هایی چون قلمرو فوق‌العاده کلی، برخورد اصولی و پایه‌ای با مسائل و مشکلات و سادگی و استحکام نتایجی که به بار می‌آورد، توصیف شده است. این نظریه را کلود شانون (ریاضی‌دانی که با شرکت تلفن بل کار می‌کرد) و وارن ویور (مدیر اجرایی تحقیقات علمی)، در سال ۱۹۴۹ منتشر کردند (گیل، ۱۳۸۴: ۲۷۵). شانون موفق به تعریف کمیتی از اطلاعات شد و آنرا لوگون ( $\log$ ) نامید. هارتلی (Hartley)، یک متخصص دیگر در مورد اطلاعات، این کمیت را توسط رابطه زیر بیان کرده است:

$$\text{کمیتی از اطلاعات} = \log(N/n) \quad (۳)$$

در این رابطه،  $N$  تعداد حوادث ممکن و  $n$  حوادثی است که سنجش اطلاعات موجود در آن مد نظر است. این فرمول حداکثر اطلاعات مفید را اندازه‌گیری نموده ولی به هیچ وجه نشانه‌ای از ارزش واقعی اطلاعات در اختیار ما نمی‌گذارد. شانون برای برآورد کارایی هر رمز مبتنی بر مجموعه‌ای از علائم (به‌طور مثال، حروف الفبای یک خط)، از فرمول آماری آنتروپی که نخست توسط هارتلی (Hartley, ۱۹۲۸: ۵۳۵) برای انتقال علائم به کار رفته استفاده کرده است. این فرمول چنین است:

$$H = -\sum P(i) \cdot \log_2 P(i) \quad (۴)$$

که در آن  $i$  مساوی اعداد یک تا  $N$  است و  $P(i)$  اشاره به این احتمال دارد که علامت در هر موضعی از پیامی خاص ظاهر شود (Ritchie, ۱۹۹۱: ۵-۶). بدین ترتیب، می‌توان میزان اطلاعات در یک پیام را پیشاپیش حدس زد. اطلاعات، مقیاس عدم اطمینان یا آنتروپی در یک موقعیت است، هرچه عدم اطمینان آنتروپی بیشتر باشد، اطلاعات نیز بیشتر خواهد بود. وقتی موقعیتی کاملاً قابل پیش‌بینی است، هیچ اطلاعاتی وجود ندارد. این وضعیت را استحکام (نگو آنتروپی) می‌گویند (لیتل، ۱۳۸۴: ۱۳۲).

در نظریه اطلاعات شانون، معنای پیام‌ها هیچ‌گونه نقشی ندارد؛ آنچه مهم است توصیف آماری پیام‌هایی است که از طریق رمزها تولید می‌شوند. اطلاعات تنها به شکل پیام را مورد نظر قرار می‌دهد و به محتوای آن که مربوط به حوزه علم معانی است نمی‌پردازد به همین سبب، نظریه وی نقش عمده‌ای در الکترونیک و علوم رایانه ایفا کرده، اما سودمندی آن در مطالعات مربوط به ارتباطات انسانی چندان به اثبات نرسیده است (Ritchie, ۱۹۹۱: ۵-۶).

### آنتروپی و مفاهیم جغرافیایی آن

آنتروپی آنگونه که در جغرافیا مطرح شده است و بکار می‌رود، بر اساس مدل شانون-هارتلی طراحی شده است ولی بر پایه مفاهیم دیگری استوار است. در جغرافیا این مدل معیاری برای سنجش توزیع جمعیت شهری و توزیع تعداد شهرها در طبقات شهری یک منطقه است. با استفاده از این مدل می‌توان به میزان تعادل فضایی استقرار جمعیت و تعداد شهرها در سطح شبکه شهری استانی منطقه ای و ملی پی برد (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۸۹؛ Wheeler & Muller, 1986, 384).

$$E_i = S(P_1, P_2, \dots, P_n) = -M \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

این مدل برای معیاری برای سنجش

توزیع جمعیت شهری و توزیع تعداد شهرها در طبقات شهری یک منطقه است. به این ترتیب که با کاربرد این مدل می‌توان به تعادل فضایی استقرار جمعیت در سطح شبکه شهری پی برد (Wheeler & Muller, 1986, 384). اگر آنتروپی به سمت صفر میل کند حکایت از تمرکز بیشتر و یا افزایش تمرکز و عدم تعادل در توزیع جمعیت بین شهرها دارد و حرکت به طرف یک و بالاتر از آن توزیع متعادل تری را در عرصه منطقه ای نشان می‌دهد (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ۱۹۰). با فرض  $f(a)$ . برابر مقدار عددی تابع مطلوب (مانند جمعیتی یا ...) داریم:

$$P_j = \frac{f_j(a_j)}{\sum_{i=1}^n f_j(a_i)}; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \forall j \quad (6)$$

$$E_j = -M \sum_{i=1}^n P_j \ln P_j; \quad \forall j \quad (7)$$

$$M = \frac{1}{\ln n} \quad (8)$$

بر این اساس هر کدام از متغیرهای فوق به صورت زیر تعریف می شوند:

P: نسبت مقدار متغیر مستقل (نظیر جمعیت) به E: مقدار آنتروپی

میزان مجموع متغیرهای مستقل N: تعداد متغیر محاسبه شده

Fi: مقدار متغیر مستقل (یا تابعی از آن)

### پیشینه تحقیق

در زمینه بررسی هایی که در کشور انجام شده و در آن از روش آنتروپی استفاده شده می توان به مواردی که در ادامه می آیند توجه کرد. فنی (۱۳۸۲) این مدل را در بررسی استان خوزستان به کاربرد که مطالعه مزبور نشان داد که در دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۵ این منطقه در هر سه مقطع از تعادل مناسب و تناسب فضایی جمعیت میان کانون های شهری محروم بوده است. در سال ۱۳۸۴ کرامت الله زیاری و میر نجف موسوی با استفاده روش آنتروپی به بررسی سلسله مراتب شهری در استان آذربایجان غربی پرداختند. قرخلو، امینی و رجایی (۱۳۸۷)، در نقش شهرهای میانی در تعادل ناحیه ای مورد مطالعه: شهرمیانی شهرضا (استان اصفهان)، از این روش بهره بردند. در این مطالعه مشخص شد که ضریب آنتروپی با در نظر گرفتن تمام شهرهای استان برای سال های ۱۳۵۵-۸۵ عدم تعادل نسبی را در شبکه شهری استان نمایان می سازد، حال آن که این ضریب بدون در نظر گرفتن شهرضا برای تمامی سال ها کمتر شده و نبود تعادل بیشتر را در نظام شهری استان نشان می دهد. در سال ۱۳۸۸ فرهودی، شهرکی و ساعد موچشی به منظور تحلیل چگونگی توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری ایران طی سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۸ پرداختند که از روش آنتروپی به منظور تحلیل میزان تعادل توزیع در کشور پرداختند که نشان از حرکت به سمت تعادل در این دوره داشت. فرجی سبکبار و رضاعلی (۱۳۸۸) نیز در تعیین وزن لایه ها برای تحلیل مقایسه مدل های گسسته و پیوسته مکانی مطالعه موردی مکان یابی محل واحد های تولید روستایی بخش طرقله از روش آنتروپی استفاده کردند.

### روش تحقیق

در این پژوهش بر حسب اقتضا از روش توصیفی- تحلیلی استفاده شده است و در جمع آوری اطلاعات از روش اسنادی استفاده شده است. محققین با مراجعه به آمار و اطلاعات موجود و به تجزیه و تحلیل

داده ها پرداختند. بخش نظری بر اساس مطالعات اسنادی و کتابخانه ای تهیه شده است. داده های مورد نیاز با مراجعه به اطلاعات منتشر شده از سوی مراجع ذی صلاح مربوط جمع آوری گردید. با توجه به موضوع پژوهش نوع تحقیق را می توان کاربردی بر شمرد.

### ویژگی های جغرافیایی استان گیلان

گیلان، در ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی از نصف النهار مبداء (گرینویچ) قرار گرفته است. طول آن، از شمال باختری به جنوب خاوری (از آستارا تا چابکسر)، ۲۷۰ کیلومتر است و پهنای آن، تا ۱۰۵ کیلومتر تغییر می کند. استان گیلان با مساحت ۱۴۷۱۱ کیلومتر مربع که حدود ۰٫۸۷٪ خاک ایران را شامل می شود، در میان رشته کوه های البرز و تالش در شمال ایران جای گرفته است. این استان به واحد جغرافیایی جنوب دریای خزر تعلق دارد و با استان های اردبیل در غرب، مازندران در شرق، زنجان در جنوب و کشور استقلال یافته آذربایجان و دریای خزر در شمال هم مرز و همسایه است. رود سفید تمشک که بین چابکسر و رامسر جاری است، آن را از استان مازندران جدا می کند.



شکل شماره ۲- نقشه استان گیلان و موقعیت جغرافیایی آن (ماخذ: گوگل ارث)



بر اساس آخرین تقسیمات کشوری ایران (تا پایان شهریور ۱۳۸۳ خورشیدی، استان گیلان دارای ۱۶ شهرستان، ۴۸ شهر و ۴۳ بخش، ۱۰۹ دهستان و ۲۸۹۲ آبادی (۲۶۹۰ آبادی دارای سکنه و ۲۰۲ آبادی خالی از سکنه) می‌باشد. جمعیت این استان، طبق آخرین سرشماری، در سال ۱۳۸۵ خورشیدی، حدود ۲,۴۰۳,۷۱۶ نفر بوده‌است که از این تعداد ۵۳/۵ درصد در نقاط شهری و ۴۳/۵ درصد در مناطق روستایی سکونت دارند. تراکم جمعیت در گیلان، ۱۷۲ نفر در هر کیلومتر مربع می‌باشد. در سال ۱۳۸۸ تعداد نقاط شهری استان به ۵۰ رسید. شهرستان‌های استان عبارتند از: آستارا، آستانه اشرفیه، املش، بندر انزلی، رشت، رضوانشهر، رودبار، رودسر، سیاهکل، شفت، صومعه سرا، طوالش (هشتپر)، فومن، لاهیجان، لنگرود و ماسال.



شکل شماره ۳- نقشه تقسیمات سیاسی استان گیلان تا سال ۱۳۸۹

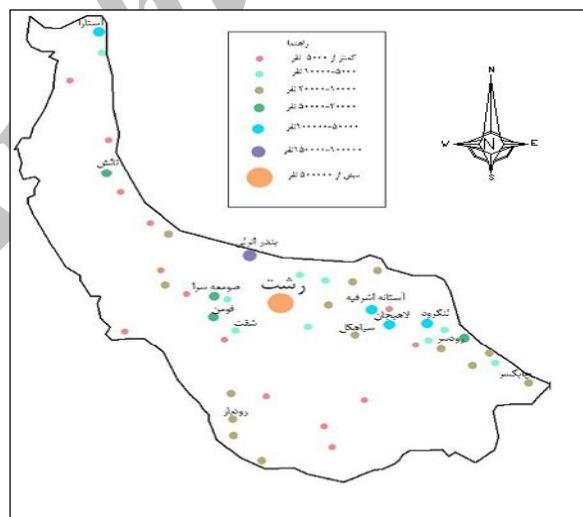
برای محاسبه تبادل جمعیتی در شهرهای استان گیلان از روش برای محاسبه آنتروپی استفاده گردید. در این روش محاسبه شاخص آنتروپی برای شهرهای مرکز شهرستان استان در مقاطع ده ساله از ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ مبنای شهرهای مرکز شهرستان در سال ۱۳۸۵ شامل ۱۶ شهر می‌باشد. (البته شهر ماسال در سال ۱۳۳۵ وجود نداشته لذا تحولات آن از سال ۱۳۴۵ وارد محاسبات گردیده است).

جدول شماره ۱: تغییرات جمعیتی مراکز شهرستانهای گیلان در دوره ۱۳۳۵-۱۳۸۵)

سال / شهر	1335	1345	1355	1365	1375	1385
آستارا	8425	10537	14150	24289	30666	41062
آستانه اشرفیه	6613	10200	16689	25029	33457	36363
املش	3300	5350	6600	9488	14260	15079
انزلی	31349	41875	55481	87036	98544	110643
رشت	109491	143557	188957	290063	417748	557366
رضوانشهر	635	1315	2968	6580	8875	12453
رودبار	1284	4109	12226	14834	11903	11558
رودسر	7460	11560	18354	24600	34208	33951
سیاهکل	2115	2074	6664	8751	13562	15658
شفت	148	1423	2721	4481	5037	6136
صومعه سرا	10261	8439	10983	21411	29398	37437
فومن	6692	9226	15108	24631	31341	28014
لاهیجان	19887	25725	31383	43941	53122	72950
لنگرود	14580	14580	29212	45910	56620	65614
ماسال	0	340	8281	12619	15702	11021
هشتپر	3354	5867	10444	24182	33640	41658
جمع	225594	296177	430221	667845	888083	1096963

(ماخذ: مرکز آمار ایران)

بر این مبنا مقدار آنتروپی این سیستم شهری بر اساس روش گفته شده مورد سنجش قرار گرفت که نتایج جدول ۳ را بدست می دهد. با بررسی اطلاعات حاصله می توان گفت شهر انزلی همواره روند کاهشی، رضوانشهر و هشتپر افزایش در آنتروپی در طول دوره را داشته اند.



شکل شماره ۴- نقشه سلسله مراتب جمعیتی شهرهای استان گیلان تا سال ۱۳۸۵ (ماخذ: طرح جامع شهر رشت مشاور طرح و کاوش، ۱۳۸۵)

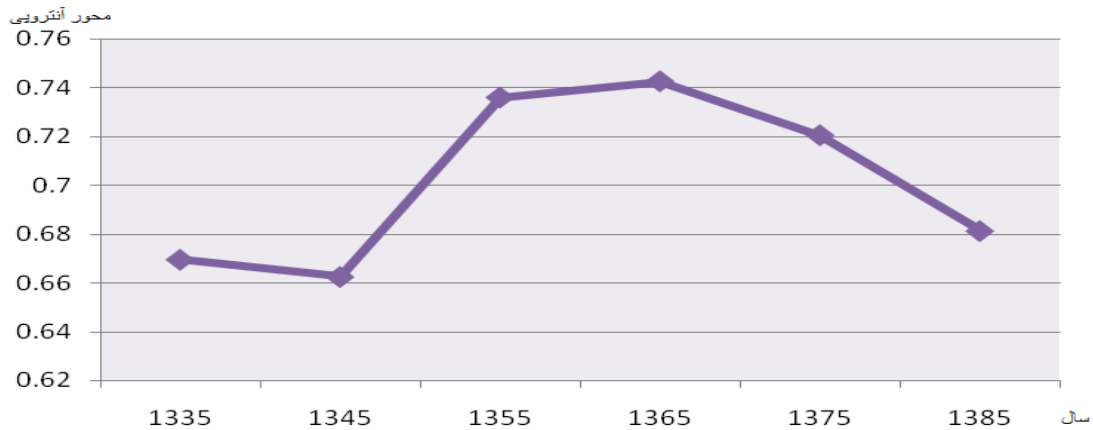
بر اساس محاسبات، شهر فومن بیشترین نوسانات آنتروپی را طول دوره داشته است. با تسامح می توان گفت سایر شهرها منطبق با روند کاهش و افزایش آنتروپی کل استان تغییر کرده اند. شهرهای شفت و رضوانشهر همواره جمعیتی کمتر از سایر شهرها داشته اند.

جدول شماره ۲- تغییرات آنتروپی مراکز شهرستانهای گیلان در دوره ۱۳۳۵-۱۳۸۵

سال / شهر	1335	1345	1355	1365	1375	1385
آستارا	0.0452	0.0427	0.0403	0.0433	0.0418	0.0443
آستانه اشرفیه	0.0381	0.0417	0.0453	0.0442	0.0444	0.0406
املش	0.0227	0.026	0.023	0.0217	0.0238	0.0211
انزلی	0.1012	0.0996	0.0952	0.0957	0.0879	0.0833
رشت	0.1295	0.1265	0.1302	0.1305	0.1278	0.124
رضوانشهر	0.006	0.0085	0.0122	0.0163	0.0164	0.0182
رودبار	0.0106	0.02128	0.0364	0.0304	0.0208	0.0172
رودسر	0.0415	0.039	0.0484	0.0438	0.0452	0.0387
سیاهکل	0.016	0.0125	0.0231	0.0204	0.0229	0.0217
شفت	0.0016	0.0092	0.0115	0.012	0.0104	0.0102
صومعه سرا	0.0517	0.0364	0.0337	0.0396	0.0406	0.0415
فومن	0.0384	0.0389	0.0423	0.0437	0.0424	0.0337
لاهیجان	0.0789	0.0764	0.0688	0.0644	0.0607	0.0649
لنگرود	0.0653	0.0534	0.0657	0.0663	0.0632	0.0607
ماسال	0	0.0026	0.0274	0.0269	0.0276	0.0165
هشتپر	0.0229	0.0279	0.0324	0.0433	0.0446	0.0447
جمع	0.6696	0.66258	0.7359	0.7425	0.7205	0.6813

(ماخذ: محاسبات نگارندگان)

در نمودار زیر مجموع تغییرات آنتروپی مراکز شهرستان های استان گیلان در دوره ۱۳۳۵-۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفته و نشان دهنده این است که بطور کلی در طول دوره ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۵ میزان آنتروپی کاهش یافته است. از ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۵ در سه دوره افزایش یافته و از آن به بعد تا سال ۱۳۸۵ دو دوره کاهشی را طی کرده است. بیشترین میزان آنتروپی مرطوب به سال ۱۳۶۵ می باشد که نشان از بالاترین سطح تعادل توزیع در شهرهای استان گیلان است. لذا مشخص می شود که در حال حاضر جمعیت در شهرهای مرکز شهرستان به سمت تمرکز پیش می روند.



شکل شماره ۵- نمودار تغییرات آنتروپی شهرهای مرکز شهرستان در استان گیلان طی سال های ۱۳۳۵-۱۳۸۵ (ماخذ: محاسبات نگارندگان)

طبق محاسبات انجام شده، میزان آنتروپی از ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۵ در سرشماری های سه دهه افزایش یافته و از آن به بعد تا سال ۱۳۸۵ دو دوره کاهشی را طی کرده است. بیشترین میزان آنتروپی مرطوب به سال ۱۳۶۵ می باشد که نشان از بالاترین سطح تعادل توزیع در شهرهای استان گیلان است. لذا مشخص می شود که در حال حاضر جمعیت در شهرهای مرکز شهرستان به سمت تمرکز پیش می روند.

با بررسی تغییرات آنتروپی مراکز شهرستانهای استان گیلان طی سرشماری سالهای ۱۳۳۵-۱۳۸۵، مشخص میشود که شهرستان رشت در کلیه دوره های سرشماری دارای بیشترین میزان ضریب آنتروپی و شهرستانهای رضوانشهر (در سرشماری سال ۱۳۳۵)، ماسال (در سرشماری سال ۱۳۴۵) و شهرستان شفت در سرشماری سالهای (۱۳۷۵، ۱۳۶۵، ۱۳۵۵ و ۱۳۸۵) دارای کمترین میزان ضریب آنتروپی بوده اند.

به لحاظ نظری می توان استدلال کرد، با این که شهرهای مرکز شهرستان اثرات قابل توجهی به لحاظ سیاسی و اقتصادی داشته اند اما این اثرات به اندازه ای نبوده که شبکه شهری استان گیلان را به تعادل مطلوب برساند و این شهرها برای ایجاد تعادل نیازمند توزیع متناسب تر جمعیت هستند و برای جبران این کمبود نیاز به سرمایه گذاری در زیر ساخت های شهری و فعالیت های اشتغالزا از یک سو و اجرای برنامه های تمرکز زدایی از سوی دیگر در سطح استانی ضروری به نظر می رسد.

## نتیجه گیری

در جغرافیا این مدل معیاری برای سنجش توزیع جمعیت شهری و توزیع تعداد شهرها در طبقات شهری یک منطقه است. اگر آنتروپی به سمت صفر میل کند حکایت از تمرکز بیشتر و یا افزایش تمرکز و عدم تعادل در توزیع جمعیت بین شهرها دارد و حرکت به طرف یک و بالاتر از آن توزیع متعادل تری را در عرصه منطقه ای نشان می دهد. در این روش محاسبه شاخص آنتروپی برای شهرهای مرکز شهرستان استان در مقاطع ده ساله از ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ مبنای شهرهای مرکز شهرستان در سال ۱۳۸۵ شامل ۱۶ شهر می باشد. در حال حاضر جمعیت در شهرهای مرکز شهرستان به سمت تمرکز پیش می روند.

نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است، استقرار جمعیت در کانون ها و طبقات شهری به صورت متعادل و ناهمگون توزیع نشده است و روند تمرکزگرایی شهر اول استان با سرعت قابل توجهی در حال جریان است و شبکه شهری را از حالت نیمه متعادل در دهه های اخیر به سمت شرایط بحرانی سوق داده است. بنابراین با فراهم نمودن تسهیلات اقتصادی و اجتماعی در شهرهای کوچک و متوسط می توان سلسله مراتب شهری بهینه را در استان ایجاد نمود.

Archive of SID

## منابع

- ۱- اسمیت، آلفرد جی ۱۳۸۲؛ ارتباطات و فرهنگ، مهدی بابایی اهری، تهران، سمت، ج ۱، ص ۳۰.
  - ۲- طهاری، کمال، ۱۳۸۶. راهبردهای توسعه، راهبردهای شهرسازی و شهرهای جدید، مجموعه مقالات شهرهای جدید، فرهنگی جدید در شهرنشینی، شرکت عمران شهرهای جدید چاپ اول.
  - ۳- باستیه، ژان و دزر برنارد. ۱۳۸۲. شهر، مترجم علی اشرفی، تهران، انتشارات دانشگاه هنر، چاپ دوم.
  - ۴- تقوایی مسعود و وارثی حمید رضا و شیخی و حجت. ۱۳۸۷. تحلیل جایگاه و نقش شهر میانی همدان در توسعه منطقه ای، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای پاییز و زمستان ۱۳۸۷ شماره ۱۱ صص ۶۴-۳۷.
  - ۵- حکمت نیا حسن و موسوی، میر نجف. ۱۳۸۵. کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، یزد، علم نوین.
  - ۶- دگدیل، جی اس، ۱۳۸۲. آنتروپی و مفهوم فیزیکی آن، ترجمه محمود بحرالعلوم، نشر دانشگاه فردوسی مشهد.
  - ۷- رهنمایی، محمدتقی و کلانتری خلیل آباد حسین. ۱۳۸۸. شهرهای جدید به عنوان بخشی از مداخلات دولت در شهرنشینی.
  - ۸- سالیوان، تام ۱۳۸۵؛ مفاهیم کلیدی ارتباطات، ترجمه میرحسین رئیس زاده، تهران، فصل نو، ص ۱۵۶ و ۱۵۷.
  - ۹- فرجی سبکیبار، حسنعلی و رضاعلی منصور. ۱۳۸۸. مقایسه مدل های گسسته و پیوسته مکانی مطالعه موردی مکان یابی محل واحد های تولید روستایی بخش طرهب. مجله پژوهش های جغرافیای انسانی بهار ۱۳۸۸ شماره ۶۷ صص ۶۹-۸۳.
  - ۱۰- فرهودی رحمت الله، زنگنه شهرکی، سعید و ساعد موچشی، رامین، ۱۳۸۸. چگونگی توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری ایران طی سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵، مجله پژوهش های جغرافیای انسانی تابستان ۱۳۸۸ شماره ۶۸ صص ۶۸-۵۵.
  - ۱۱- فنی زهره. ۱۳۸۲. شهرهای کوچک رویکردی دیگر در توسعه منطقه ای، تهران، انتشارات سازمان شهرداری های کشور.
  - ۱۲- فیسک، جان. ۱۳۸۶. در آمدی بر مطالعات ارتباطی، ترجمه مهدی غبرایی، تهران، دفتر مطالعات و توسعه رسانه ها وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
  - ۱۳- قرخلو مهدی، حسینی امینی، حسن و رجایی سید عباس. ۱۳۸۷. نقش شهرهای میانی در تعادل ناحیه ای مورد مطالعه: شهرمیانی شهرضا. استان اصفهان، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای پاییز و زمستان ۱۳۸۷ شماره ۱۱، صص ۱۴۷-۱۶۶.
  - ۱۴- گیل، دیوید و بریجت، آدامز. ۱۳۸۴. الفبای ارتباطات، رامین کریمیان و همکاران، تهران، دفتر مطالعات و توسعه رسانه ها، ص ۲۷۵.
  - ۱۵- لیتل جان، استیفن. ۱۳۸۴. نظریه های ارتباطات، ترجمه مرتضی نوربخش و اکبر میرحسینی، تهران، جنگل، ص ۱۳۲.
- 16-Hartley, R.V.L. 1928. "Transmission of Information". Bell System Technical Journal. Vol. 7: 535.
- 17-Ritchie, L. David. 1991. Information. Newbury Park & London: Sage Publications.
- 18-Wheeler, J. Muller,p. 1986., Economic Geography, John Wiley & Sons, Inc, Canada