

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۶/۲۴

تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۱/۱۸

صفحات: ۱۸ - ۱

## جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران؛ تحلیلی بر شاخص‌های ناهمسانی و انزوآگرایی فضایی

حسن جواهری<sup>۱</sup>، دکتر حسین حاتمی نژاد<sup>۲</sup>، دکتر کرامت اله زبیری<sup>۳</sup>، دکتر احمد پوراحمد<sup>۴</sup>

### چکیده

سنجش الگوها و روندهای جدایی‌گزینی شهری، اغلب با استناد به شاخص‌هایی صورت می‌پذیرد که الگویابی فضایی توزیع افراد ساکن در یک شهر را به خوبی نشان نمی‌دهد. در این مقاله رویکرد جدید سنجش میزان جدایی‌گزینی فضایی بین چندین گروه ارائه شده است. این رویکرد این امکان را برای محققان فراهم می‌سازد تا جدایی‌گزینی در هر مقیاسی را محاسبه نمایند. این پژوهش از نظر اهداف، کاربردی و از نظر شیوه انجام، توصیفی - تحلیلی است. اطلاعات و داده‌های این پژوهش از طریق پیمایش میدانی نمونه‌های انتخاب شده به روش فضایی تصادفی طبقه‌ای جمع‌آوری شده است. در این مقاله جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران در قالب سه متغیر درآمد، زبان و مذهب با استفاده از شاخص‌های معرفی شده محاسبه شده است. نتایج شاخص‌ها با استفاده از آزمون P-Value نشان‌دهنده سطح اطمینان بالای سنجش جدایی‌گزینی در این مطالعه است. بر اساس نتایج نمونه موردی، با افزایش در مقیاس مطالعه، میزان شاخص‌های جدایی‌گزینی کاهش می‌یابد. شدت جدایی‌گزینی در سه محدوده شاخص (شمال شرقی، شمال غربی و جنوب شهر) در هر سه متغیر مورد مطالعه بیشتر از سایر نقاط شهر است. همچنین، میزان ناهمسانی متغیر مذهب در مقیاس محلی بیشتر از سایر متغیرها است و سه گروه درآمدی متوسط، گروه زبانی سوران و گروه مذهبی اهل سنت بیشترین میزان انزوآگرایی فضایی را دارا هستند. کلید واژگان: جدایی‌گزینی اجتماعی، جدایی‌گزینی فضایی، شاخص ناهمسانی، انزوآگرایی، کامیاران.

hassanjavaheri@ut.ac.ir

hatami35@yahoo.com

zayyari@ut.ac.ir

apoura@ut.ac.ir

۱- دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران (نویسنده مسؤول)

۲- استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۳- استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۴- استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

## مقدمه

وجود نابرابری و عدم تعادل فضایی در نواحی مختلف یک شهر، به هیچ وجه پدیده‌ای جدید در هیچ یک از شهرهای جهان نیست، اما در کشورهای در حال توسعه به دلیل فاحش بودن تفاوت‌های اجتماعی - اقتصادی و نابرابری و عدم تعادل در خدمات شهری، تفاوت فضایی شهرها تشدید شده است (عبدی دانشپور، ۱۳۷۸، ۳۷).

جدایی‌گزینی شهری، مفهومی است که نشان دهنده جدایی بین گروه‌های مختلف در محیط شهری است. جدایی‌گزینی شهری با توجه به بافت تاریخی و فرهنگی و همچنین ساختار و شکل خاص شهر ابعاد متفاوتی را در بر گرفته (Feitosa et al., 2007, 300) و جدایی‌گزینی درآمدی، طبقاتی، نژادی و قومی را مطرح می‌سازد (Reardon & Jargowsky, 1996; O'Sullivan, 2004). جدایی‌گزینی اثرات منفی بر شهرها و زندگی ساکنان آنها داشته و محدودیت‌هایی را بر گروه‌های خاصی تحمیل می‌کند. مطالعات بسیاری در خصوص معایب جدایی‌گزینی صورت گرفته است که از جمله آنها می‌توان به مسی و دنتون<sup>۱</sup> (۱۹۸۸، ۱۹۹۳)، ساباتیینی و همکاران (۲۰۰۱) اشاره نمود.

با توجه به اهمیت جدایی‌گزینی، روش‌های بسیاری جهت محاسبه و اندازه‌گیری ابعاد مختلف آن ارائه گردیده است (Morgan, Duncan & Duncan, 1955; Massey & Denton, 1975; Wong, 1993). روش‌های اولیه، تمایز و افتراق بین دو گروه را مورد سنجش قرار می‌دادند (Duncan & Duncan, 1955; Elgie, 1979). نسل دوم مطالعات جدایی‌گزینی، بر سنجش جدایی‌گزینی بین چند گروه متمرکز گردید. این شاخص‌ها در واقع شکل تعمیم‌یافته شاخص‌های دو گروهی بودند (Sakoda, 1981; Morgan, 1975; Jargowsky, 1996; Reardon & Firebaugh, 2002).

با این وجود، شاخص‌های نسل دوم نیز به سبب محدودیت‌هایی در زمینه آرایش فضایی گروه‌های مورد بررسی، مورد انتقاد قرار گرفتند (Reardon & Firebaugh, 2002, 33-67). از این رو، مطالعاتی در زمینه توسعه شاخص‌های فضایی جدایی‌گزینی صورت پذیرفت (White, 1983; Wong, Morgan, 1983; Reardon & O'Sullivan, 2004). اغلب شاخص‌های فضایی جدایی‌گزینی مطرح شده این امکان را برای محققان فراهم می‌نمودند که تعریف خاص خود را از گروه‌های مختلف در ارتباط با ویژگی‌های فضایی ارائه نموده و آنها را مورد تحلیل قرار دهند.

در این مقاله پس از مروری کلی بر مطالعات شاخص‌های جدایی‌گزینی فضایی و معیارهای ارزیابی شاخص‌های جدایی‌گزینی فضایی، شاخص‌های جدایی‌گزینی فضایی فیتوسا به صورت خاص مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه، با استفاده از این شاخص‌ها، جدایی‌گزینی شهری کامیاران مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. موقعیت شهر کامیاران که در مسیر جاده کاروانی قدیمی شمال غرب به سمت جنوب غربی است، موجب رونق و توسعه شهر کامیاران شده و به واسطه قرارگیری در بین شهرهای سنندج (شمال)، کرمانشاه (جنوب)، مریوان (شمال غرب)، روانسر (جنوب غرب) و سنقر (شرق) دارای تنوع زبانی و مذهبی است.

## مبانی نظری و پیشینه تحقیق

اولین مطالعات جهت اندازه‌گیری جدایی‌گزینی در اواخر دهه ۱۹۴۰ و اوایل دهه ۱۹۵۰ صورت پذیرفت. شاخص معروف ناهمسانی D که توسط دانکن و دانکن (۱۹۵۵) ارائه گردید، به عنوان یکی از اولین شاخص‌های جدایی‌گزینی نسل اول به شمار می‌رود. این شاخص هنوز توسط محققان بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کنار شاخص ناهمسانی، شاخص‌های

از طرفی، اغلب داده‌های واحدهای مسکونی شهری در قالب واحدهای فضایی (مانند بلوک) جمع‌آوری، تجمیع و ارائه می‌شوند که ضرورتاً با تقسیمات معنی‌دار فضایی - اجتماعی مطابقت ندارند. به همین سبب، مشکل واحدهای فضایی قابل‌اصلاح مطرح گردید (Reardon & O'Sullivan, 2004, 124). این امر موجب ارائه روش‌هایی گردید که ابعاد فضایی جدایی‌گزینی را در بر می‌گرفت (White, 1983; Wong, 1993; Dawkins, 2004; Reardon & O'Sullivan, 2004; Reardon et al., 2008; Fossett, 2011).

مسی و دانکن (۱۹۸۸) پنج بعد مفهومی برابری (در ارتباط با توزیع افتراقی گروه‌های جمعیتی)، مواجهه (ارتباط بالقوه بین گروه‌های مختلف)، خوشه‌بندی (درجه اعضای یک گروه که به طور نامناسب در نواحی پیوسته زندگی می‌کنند)، مرکزیت‌گرایی<sup>۹</sup> (درجه نزدیکی یک گروه به مرکز شهر) و تمرکز<sup>۱۰</sup> (مقدار نسبی فضای فیزیکی اشغال شده) را برای جدایی‌گزینی مطرح نمودند (Reardon & Feitosa et al., 2007, O'Sullivan, 2004, 125-306). بر اساس این ابعاد ریردون و اوسالیوان (۲۰۰۴) دو مفهوم فضایی برابری (یا خوشه‌بندی) و مواجهه (یا انزوگرایی) را مطرح نمودند (شکل ۱). فیتوسا طی سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ بر اساس ایده ریردون و اوسالیوان شاخص‌های فضایی جدایی‌گزینی جدیدی را مطرح نموده است که در کنار رفع نواقص شاخص‌های غیرفضایی، با به‌کارگیری شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، این امکان را برای محققان فراهم می‌سازد که بتوانند در مقیاس‌های مختلف به سنجش جدایی‌گزینی بپردازند (Feitosa et al., 2004; Feitosa et al., 2007; Feitosa et al., 2008; Feitosa, 2010; Feitosa et al., 2011; Feitosa et al., 2012).

9 . Centralization  
10 . Concentration

جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران: تحلیلی بر شاخص‌های ناهمسانی و ...

دیگری مانند: شاخص مواجهه<sup>۱</sup> P\*، شاخص جینی<sup>۲</sup>، شاخص نظریه اطلاعات<sup>۳</sup> و شاخص اتکینسون<sup>۴</sup> تا دهه ۱۹۷۰ ارائه شدند. تمامی این شاخص‌ها محدود به سنجش جدایی‌گزینی بین دو گروه بودند (Feitosa et al., 2004, 61).

نسل دوم این روش‌ها که از دهه ۱۹۷۰ معرفی شدند، بر اندازه‌گیری جدایی‌گزینی بین چندین گروه تمرکز داشتند (Sakoda, 1981; Morgan, 1975; Jargowsky, 1996; Reardon & Firebaugh, 2002; Meng et al., 2006). با این وجود، روش‌های ارائه شده به آرایش فضایی جمعیت حساس نبودند؛ به همین سبب، شیوه‌های اندازه‌گیری جدایی‌گزینی غیرفضایی<sup>۵</sup> به دلیل ضعف در توجه به الگوهای فضایی مورد انتقاد برخی از محققان فرار گرفته است (Massey & Wong, 1993; Reardon & Denton, 1988; O'Sullivan, 2004; Wong, 2004).

به طور کلی دو نقص عمده مشکل صفحه شطرنجی<sup>۶</sup> (White, 1983) و مشکل واحدهای فضایی قابل‌اصلاح<sup>۷</sup> در اندازه‌گیری غیرفضایی جدایی‌گزینی وجود داشت. مشکل صفحه شطرنجی ناشی از این واقعیت بود که شیوه‌های اندازه‌گیری جدایی‌گزینی غیرفضایی مجاورت فضایی واحدهای همسایگی و محلات را نادیده گرفته و تنها بر ترکیب واحدهای همسایگی و محلات تأکید دارند (Reardon & O'Sullivan, 2004, 123). وایت (۱۹۸۳) با استفاده از دو صفحه شطرنجی که اولی نیمی از آن سیاه و نیمی دیگر سفید و دومی باخانه‌های سفید و سیاه متناوب بود، این مشکل را مطرح نمود<sup>۸</sup> (Feitosa et al., 2007, 304).

1 . P\* exposure index (Bell, 1954)  
2 . Gini index (Cowell, 1977)  
3 . Information Theory index (Bell, 1954)  
4 . Atkinson index (Atkinson, 1970)  
5 . Aspatial Segregation  
6 . Checkerboard Problem  
7 . Modifiable Areal Unit Problem(MAUP)

۸. بر اساس شیوه‌های اندازه‌گیری جدایی‌گزینی غیرفضایی نتایج هر دو صفحه یکسان بود.

۲۰۰۷ ب)، وونگ و شاو (۲۰۱۱)، سانتوس و همکاران (۲۰۱۱) لویید و شاتلورث (۲۰۱۲)، فاربر و همکاران (۲۰۱۲) اشاره نمود. بر اساس این مطالعات، فیتوسا در سال ۲۰۱۰ به اصلاح شاخص‌های پیشنهادی پرداخت. فرض فیتوسا بر این است که یک ناحیه شهری محل‌های جغرافیایی متفاوتی دارد. این محل‌ها مکان‌هایی هستند که افراد در آنجا زندگی کرده و به تبادل تجربیات با سایر همسایگان می‌پردازند. اندازه‌گیری شدت چنین تبدالی (بر حسب فاصله) نکته کلیدی در مطالعات جدایی‌گزینی است. هر محل (واحد فضایی) دارای یک مرکز هندسی (یا عرفی) است؛ بنابراین، هر محدوده مورد مطالعه دارای تعداد زیادی محل جغرافیایی بوده و ویژگی‌های جمعیت هر یک را می‌توان از طریق شدت جمعیت محلی نشان داد (Feitosa et al., 2007, 307). او با استفاده از برآوردگر کرنل<sup>۳</sup> شدت جمعیت محلی را محاسبه نمود (فرمول ۱).

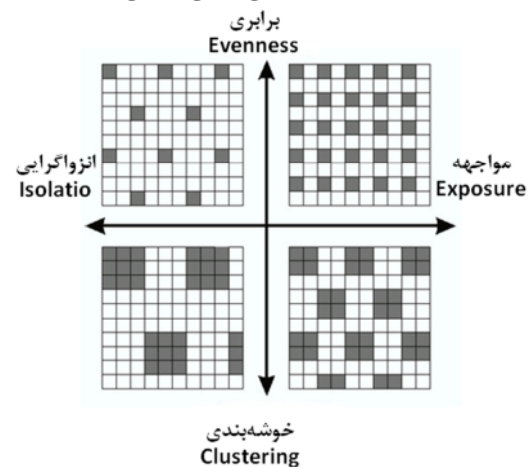
$$\tilde{L}_j = \sum_{j=1}^J k(N_j) \quad (1)$$

که  $N_j$  جمعیت کل واحد فضایی  $j$ ،  $J$  تعداد واحدهای فضایی در محدوده مورد مطالعه و  $k$  برآوردگر کرنل است که میزان تأثیر هر واحد فضایی را بر محل جغرافیایی  $j$  برآورد می‌کند. شدت جمعیت محلی گروه  $m$  در محل جغرافیایی  $j$  از طریق استفاده از جمعیت گروه  $m$  در واحد فضایی  $j$  به جای جمعیت کل واحد فضایی  $j$  محاسبه می‌گردد (فرمول ۲).

$$\tilde{L}_{jm} = \sum_{j=1}^J k(N_{jm}) \quad (2)$$

- سنجش بُعد فضایی برابری - خوشه بندی  
شاخص ناهمسانی فضایی تعمیم‌یافته<sup>۴</sup> ( $\tilde{D}(m)$ )  
ویرایش فضایی شاخص ناهمسانی تعمیم‌یافته

شکل ۱: ابعاد جدایی‌گزینی فضایی



منبع: (Reardon & O'Sullivan, 2004, 126)

در ایران مطالعات اندکی در خصوص سنجش جدایی‌گزینی صورت گرفته است. از جمله این مطالعات می‌توان به رهنما (۱۳۷۷)، اعظم آزاده (۱۳۸۱)، افراخته و عبدلی (۱۳۸۸) مشکینی و رحیمی (۱۳۹۰) اشاره نمود. رهنما (۱۳۷۷) با استفاده از شاخص ناهمسانی دانکن به بررسی جدایی‌گزینی بافت قدیمی شهر مشهد پرداخت. در مطالعات مشکینی و رحیمی (۱۳۹۰) از شاخص‌های ناهمسانی وونگ جهت بررسی جدایی‌گزینی مادرشهر تهران استفاده شده است.

### شاخص‌های جدایی‌گزینی شهری فیتوسا

فیتوسا به منظور ارائه شاخص‌های فضایی جدایی‌گزینی ابتدا مفاهیم محلیت<sup>۱</sup> و شدت جمعیت محلی<sup>۲</sup> را مطرح نموده و سپس بر اساس این دو مفهوم شاخص‌های پیشنهادی خود را توسعه داده است. طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲، محققان دیگری شاخص‌های پیشنهادی فیتوسا در سنجش جدایی‌گزینی را که در سال ۲۰۰۷ ارائه کرده بود، مورد استفاده، بررسی و نقد قرار داده و راه‌حل‌های جدیدی را مطرح نمودند. از جمله این مطالعات می‌توان به میلی (۲۰۰۷الف)؛

3 . Kernel Estimator

4 . The generalized spatial dissimilarity index

1 . Locality

2 . Local Population Intensity

انزوآگرایی هستند که توسط بل در سال ۱۹۵۴ ارائه شده است<sup>۲</sup>. شاخص مواجهه فضایی گروه  $m$  در گروه  $n$   $(\check{P}_{(m,n)}^*)$  متوسط سهم گروه  $n$  در محل جغرافیایی هر یک از افراد گروه  $m$  است. این شاخص بین ۰ و ۱ متغیر است. در حالت مواجهه کامل این شاخص ۱ و در حالت عدم مواجهه این شاخص برابر با ۰ است (Feitosa et al., 2007, 310) (فرمول ۵).

$$\check{P}_{(m,n)}^* = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left( \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right) \quad (5)$$

که  $N_{jm}$  جمعیت گروه  $m$  در واحد فضایی  $j$ ،  $N_m$  جمعیت گروه  $m$  محدوده مورد مطالعه (شهر)،  $\check{L}_{jm}$  شدت جمعیت محلی گروه  $m$  در محل جغرافیایی  $j$  و  $\check{L}_j$  شدت جمعیت محلی در محل جغرافیایی  $j$  است. همچنین می توان شاخص مواجهه فضایی تعمیم یافته  $(\check{P}(m))$  را نیز محاسبه نمود (فرمول ۶)

$$\check{P}(m) = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \frac{N_j}{N} \frac{\left( \frac{N_{jm}}{N_m} - \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right)^2}{1 - \frac{N_{jm}}{N_m}} \quad (6)$$

که  $N$  کل جمعیت شهر و  $N_j$  کل جمعیت واحد فضایی  $j$  است.

شاخص انزوآگرایی فضایی تعمیم یافته  $(\check{Q}(m))$  متوسط سهم گروه  $m$  در محل های جغرافیایی هر یک از افراد گروه را محاسبه می کند (Feitosa et al., 2007, 312) (فرمول ۷).

$$\check{Q}(m) = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left( \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right) \quad (7)$$

که  $N_{jm}$  جمعیت گروه  $m$  در واحد فضایی  $j$ ،  $N_m$  جمعیت گروه  $m$  محدوده مورد مطالعه (شهر)،  $\check{L}_{jm}$  شدت جمعیت محلی گروه  $m$  در محل جغرافیایی  $j$  و

جدایی گزینی اجتماعی شهر کامیاران: تحلیلی بر شاخص های ناهمسانی و ...

$(D(m))$  که توسط ساکودا در سال ۱۹۸۱ ارائه گردیده است<sup>۱</sup>. شاخص  $D(m)$  شاخصی برای اندازه گیری تفاوت های سهم جمعیتی هر واحد فضایی است. شاخص  $(\check{D}(m))$  محل های جغرافیایی را به جای واحدهای فضایی مورد بررسی قرار می دهد. این شاخص میانگین تفاوت ترکیب جمعیت محل های جغرافیایی را نسبت به محدوده های جمعیتی شهر محاسبه می نماید (فرمول ۳).

$$\check{D}(m) = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \frac{N_j |\check{\tau}_{jm} - \tau_m|}{2N(\tau_m)(1-\tau_m)} \quad , \quad \check{\tau}_{jm} = \check{L}_{jm} / \check{L}_j \quad (3)$$

که  $N$  کل جمعیت شهر،  $N_j$  جمعیت واحد فضایی  $j$ ،  $\tau_m$  سهم گروه  $m$  در شهر،  $\check{\tau}_{jm}$  جمعیت گروه  $m$  در محل جغرافیایی  $j$ ،  $J$  تعداد واحدهای فضایی و  $M$  تعداد گروه های جمعیتی است.  $\check{L}_{jm}$  شدت جمعیت محلی گروه  $m$  در محل جغرافیایی  $j$  و  $\check{L}_j$  شدت جمعیت محلی در محل جغرافیایی  $j$  است. این شاخص بین ۰ و ۱ متغیر است. در حالت ناهمسانی کامل این شاخص ۱ و در حالت همسانی این شاخص برابر با ۰ است (Feitosa, 2010, 31). ویرایش محلی شاخص ناهمسانی فضایی تعمیم یافته  $(\check{d}(m))$  میزان شاخص  $(\check{D}(m))$  را برای هر محل جغرافیایی نشان می دهد (Feitosa et al., 2007, 314) (فرمول ۴). می توان این شاخص را به صورت فضایی ترسیم نمود.

$$\check{d}(m) = \sum_{m=1}^M \frac{N_j |\check{\tau}_{jm} - \tau_m|}{2N(\tau_m)(1-\tau_m)} \quad , \quad \check{\tau}_{jm} = \check{L}_{jm} / \check{L}_j \quad (4)$$

#### – سنجش بُعد فضایی مواجهه – انزوآگرایی

شاخص های مواجهه فضایی و انزوآگرایی فضایی تعمیم یافته ویرایش های فضایی شاخص های مواجهه –

2.  $x.P_y = \sum_{i=1}^n [x_i/X][y_i/t_i]$

1.  $D = \left( \frac{1}{2TI} \right) \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J t_j |\pi_{jm} - \pi_m|$  ,  $I = \sum_{m=1}^M \pi_m (1 - \pi_m)$

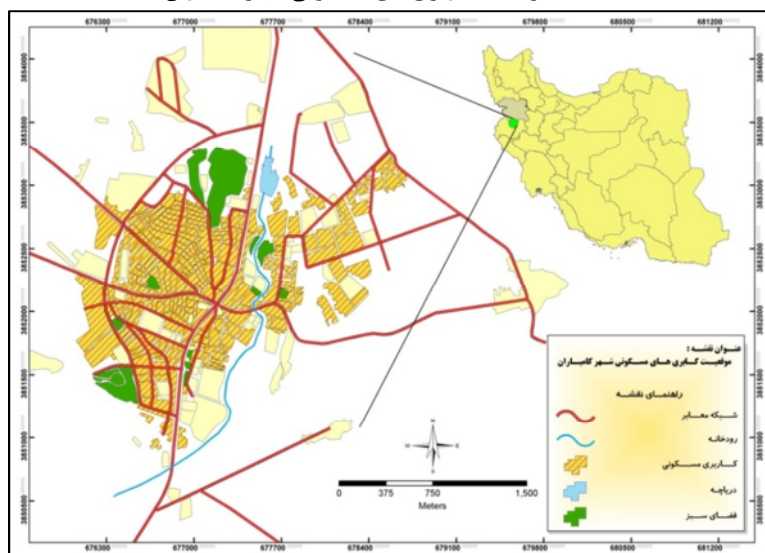
شدت جمعیت محلی در محل جغرافیایی  $\check{Q}$  است. این شاخص بین ۰ و ۱ متغیر است. در حالت انزوآگرایی کامل این شاخص ۱ و در حالت عدم انزوآگرایی این شاخص برابر با ۰ است. ویرایش محلی شاخص انزوآگرایی فضایی تعمیم‌یافته ( $\check{Q}(m)$ ) میزان شاخص  $\check{Q}(m)$  را برای هر محل جغرافیایی نشان می‌دهد (Feitosa, 2010, 33) (فرمول ۸). می‌توان این شاخص را به صورت فضایی ترسیم نمود.

$$\check{q}(m) = \frac{N_{jm}}{N_m} \left( \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right) \quad (8)$$

#### محدوده و قلمرو پژوهش

شهر کامیاران (واقع در ۳۴ درجه و ۴۷ دقیقه و ۴۴ ثانیه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵۶ دقیقه و ۸ ثانیه طول شرقی) در استان کردستان واقع شده است.

نقشه ۱: موقعیت کاربری‌های مسکونی شهر کامیاران



منبع: آمار، بلوک‌های آماری شهر کامیاران

نمونه‌گیری در محیط ArcGIS و با استفاده از روش فضایی تصادفی طبقه‌ای<sup>۱</sup> صورت گرفته و اطلاعات

#### روش تحقیق

با توجه به اهداف پژوهش، نوع پژوهش کاربردی با روش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری شامل بلوک‌های مسکونی شهر کامیاران است (۲۸۳ بلوک).

1. Stratified Random Spatial sampling

پهنای باند برای تمامی نقاط محدوده مورد مطالعه ثابت در نظر می‌شود، در حالی که در رویکرد دوم پهنای باند را منطبق بر موقعیت فضایی و وزن هر یک از نقاط محاسبه می‌کند. در این پژوهش از رویکرد اول استفاده شده و نتایج برآورد کرنل گوسی با دو پهنای باند ۵۰۰ متر (حداقل فاصله مرکز هندسی تا مرز شهر) جهت تحلیل جدایی‌گزینی در مقیاس خرد و ۱۷۰۰ متر (حداکثر فاصله مرکز هندسی تا مرز شهر) جهت تحلیل جدایی‌گزینی در مقیاس کلان مورد بررسی قرار گرفته‌است.

در ادامه، با استفاده از شاخص ناهمسانی فضایی تعمیم‌یافته  $(\check{D}(m))$  میزان همسانی فضایی گروه‌های مختلف محاسبه و بر اساس شاخص محلی  $(\check{d}(m))$  نقشه ناهمسانی فضایی ترسیم شده‌است. سپس به منظور بررسی انزوآگرایی فضایی گروه‌ها، شاخص انزوآگرایی فضایی تعمیم‌یافته  $(\check{Q}(m))$  محاسبه و نقشه انزوآگرایی بر اساس شاخص محلی  $\check{q}(m)$  ترسیم شده‌است. در نهایت، به منظور بررسی معنادار بودن شاخص‌ها، از سطح معناداری P استفاده شده‌است. آزمون فرض‌های آماری و تفسیر نتایج بر مبنای P-Value منجر به تولید دو حالت معنی‌داری یا عدم معنی‌داری است (فرمول ۱۱).

$$p\text{-value} = \frac{n + 1}{N + 1} \quad (11)$$

که n تعداد ارقام مجموعه داده‌های شبیه‌سازی شده‌ای است که برابر و یا بزرگتر از ارقام واقعی است، و N جمع کل دفعات تکرار داده‌های اتفاقی است

جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران: تحلیلی بر شاخص‌های ناهمسانی و ...

مورد نیاز از طریق پیمایش میدانی نمونه‌ها (۱۳۷ نمونه) در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردیده است.<sup>۱</sup>

در این پژوهش، جدایی‌گزینی فضایی درآمد، زبان (گویش) و مذهب شهر کامیاران بر اساس روش پیشنهادی فیتوسا مورد تحلیل قرار گرفته‌است. به همین منظور، ابتدا هر یک از سه متغیر درآمد، زبان و مذهب گروه‌بندی شد. درآمد در سه گروه درآمد بالا، درآمد متوسط و درآمد پایین، زبان در سه گروه سوران، کلهر و اورام و مذهب در دو گروه اهل تسنن و اهل تشیع دسته‌بندی گردید (جدول ۱ و شکل ۲).

در ادامه، مرکز هندسی واحدهای فضایی (بلوک) بر روی نقشه تعیین شده و شدت جمعیت محلی و شدت جمعیت محلی هر یک از گروه‌ها با استفاده از برآوردگر کرنل گوسی محاسبه شده است (فرمول ۹ و شکل ۳) (Danese et al., 2008, 416).

$$\check{\lambda}_\tau(s) = \frac{1}{W} \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\tau^2(s_i)} k\left(\frac{(s-s_i)}{\tau(s_i)}\right) \quad (9)$$

که  $s_i$  مرکز هندسی واحد فضایی  $i$ ،  $w_i$  وزن مرکز  $i$  (در صورتی که وزن در نظر گرفته نشود، برابر با ۱ است)،  $W$  مجموع وزن‌های مراکز،  $\tau^2(s_i)$  پهنای باند برای مرکز  $i$ ،  $s$  نقطه فضایی مورد محاسبه و  $k$  تابع کرنل گوسی (فرمول ۱۰) است.

$$K(s) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}s^2} \quad (10)$$

در دو دهه اخیر، مطالعات فراوانی نحوه انتخاب پهنای باند برآوردگر کرنل گوسی را در دو رویکرد کاملاً مجزا مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند (Sheather & Jones, 1991; Sheather, 1986; Turlach, 1993; Jones et al., 1996; Raykar & Duraiswami, 2006; Kile, 2010; Shi, 2010;

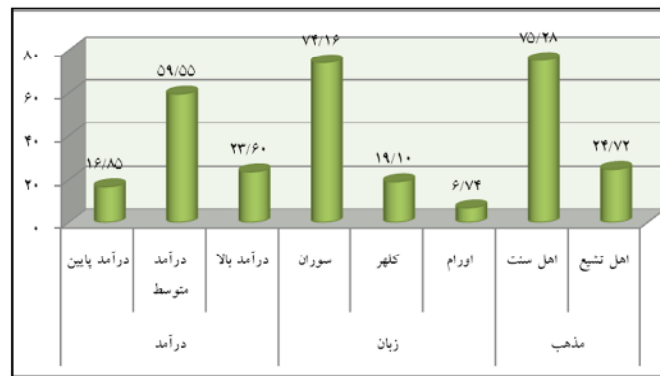
۱. برای تعیین حجم نمونه (n) از روش کوکران استفاده شده است که در آن ضریب اطمینان برابر با ۰.۹۵، Z برابر با ۱.۹۶، p=q برابر با ۰.۵ و میزان خطا (d) برابر با ۰.۰۶ در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: گروه‌های اقتصادی - اجتماعی (خانوار)

متغیر	گروه	ویژگی
درآمد (سالانه)	درآمد پایین	درآمد سرانه کمتر از ۲۰ میلیون ریال
	درآمد متوسط	درآمد سرانه بین ۲۰ تا ۴۵ میلیون ریال
	درآمد بالا	درآمد سرانه بیشتر از ۴۵ میلیون ریال
زبان	سوران	سوران زبان
	کلهر	کلهر زبان
	اورام	اورام زبان
مذهب	اهل سنت	مسلمان دارای مذهب تسنن
	اهل تشیع	مسلمان دارای مذهب تشیع

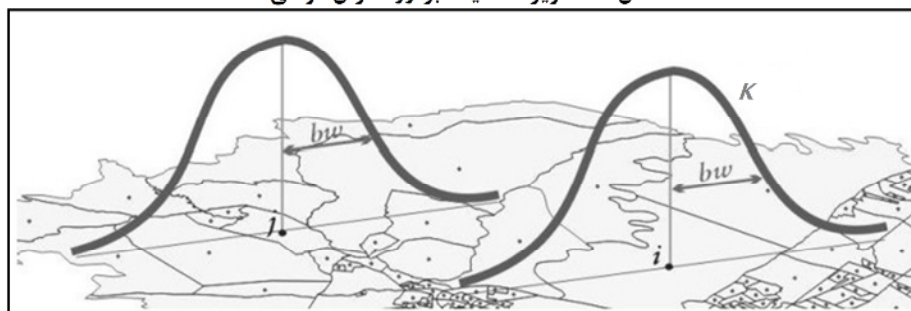
منبع: نگارندگان

شکل ۲: سهم گروه‌های اقتصادی - اجتماعی در جمعیت شهر کامیاران



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۳: تصویر شماتیک برآورد کرنل گوسی



bw: پهنای باند، i: مرکز هندسی واحد فضایی، j: مرکز هندسی واحد فضایی و k تابع کرنل

منبع: نگارندگان

### یافته‌های پژوهش

به منظور سنجش جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران، شاخص‌های ناهمسانی فضایی تعمیم‌یافته و محلی و انزوagrایی فضایی تعمیم‌یافته و محلی محاسبه گردید. جهت اعتباریابی محاسبات صورت گرفته شده، شاخص‌های  $\bar{D}(m)$  و  $\bar{Q}(m)$  برای هر یک از متغیرها (درآمد، زبان و مذهب) و شاخص‌های  $\bar{d}(m)$  و  $\bar{q}(m)$  برای هر یک از گروه‌های متغیرها (۸ گروه) با استفاده از داده‌های تصادفی (با ۹۹ تکرار برای هر کدام) مورد آزمون قرار گرفت. در تمامی موارد نتایج P-value برابر با ۰.۰۱ بوده که گویای معتبر بودن نتایج این پژوهش است.

بر اساس نتایج به‌دست آمده، با وجود اینکه شاخص  $\bar{D}(m)$  درآمد هم در مقیاس خرد (پهنای باند ۵۰۰ متر) و هم در مقیاس کلان (پهنای باند ۱۷۰۰ متر) نشان‌دهنده ناهمسانی پایینی است، میزان این شاخص در مقیاس خرد بیشتر از مقیاس کلان است (جدول ۲). نقشه‌های شاخص محلی ناهمسانی ( $\bar{d}(m)$ ) اطلاعات بیشتری در خصوص این شاخص ارائه می‌دهد (نقشه ۲). با توجه به این نقشه‌ها، دلیل چنین کاهش‌ی مشخص است. در مقیاس کلان دو محدوده شمال شرقی (انتهای شهرک بعثت) و شمال غربی (انتهای خیابان توحید) دارای شدت ناهمسانی بالاتری نسبت به سایر مناطق بوده‌اند. این در حالی است که در مقیاس خرد یک محدوده دیگر در جنوب جغرافیایی شهر نیز به این محدوده‌ها اضافه شده است. به عبارتی شدت ناهمسانی محدوده جنوبی ضعیف‌تر از دو محدوده دیگر است.

نتایج شاخص انزوagrایی فضایی تعمیم‌یافته و نقشه‌های انزوagrایی شاخص محلی اطلاعات تکمیلی در خصوص سه محدوده دارای عدم همسانی بالا ارائه می‌کنند. بالاترین میزان انزوagrایی، مربوط به خانوارهای با درآمد متوسط و پایین‌ترین میزان، مربوط

به خانوارهای با درآمد بالا است (در هر دو مقیاس خرد و کلان) (جدول ۲). بر اساس نقشه‌های انزوagrایی، محدوده شمال غربی شهر، محل انزوای خانوارهای با درآمد پایین و محدوده شمال شرقی، محل انزوای خانوارهای با درآمد متوسط است. این در حالی است که خانوارهای با درآمد بالا عمدتاً در محدوده جنوبی شهر سکونت دارند. اگر چه می‌توان انزوای ضعیف این دو گروه درآمدی در قسمت‌های مختلف شهر را نیز مشاهده نمود (نقشه ۲).

اگر چه شاخص ناهمسانی فضایی تعمیم‌یافته گروه‌های زبانی در مقیاس خرد بیشتر از گروه‌های درآمدی در مقیاس مشابه است. ناهمسانی گروه‌های زبانی در مقیاس کلان پایین‌تر از گروه‌های درآمدی در این مقیاس است (جدول ۳). نقشه شدت ناهمسانی زبانی در مقیاس خرد، نشانگر سه محدوده شمال شرقی، شمال غربی و محدوده جنوبی شهر است. با این وجود، در مقیاس کلان، این الگو تغییر نموده و شدت این ناهمسانی به محدوده شمال غربی کاهش یافته است (نقشه ۳).

بر اساس شاخص  $\bar{Q}(m)$ ، گروه زبانی سوران هم در مقیاس خرد و هم در مقیاس کلان بیشترین انزوagrایی را دارد. این در حالی است که، پایین‌ترین میزان انزوagrایی به گروه زبانی اورام تعلق دارد (جدول ۳).

جدول ۲: شاخص‌های جدایی‌گزینی درآمد شهر کامیاران

$\bar{Q}(m)$			$\bar{D}(m)$	مقیاس
درآمد بالا	درآمد متوسط	درآمد پایین		
۰.۲۴۰۸	۰.۶۱۳۳	۰.۲۷۵۹	۰.۱۵۷۹	مقیاس خرد (پهنای باند ۵۰۰ متر)
۰.۱۹۹۰	۰.۵۹۹۴	۰.۲۰۷۵	۰.۰۲۱۹	مقیاس کلان (پهنای باند ۱۷۰۰ متر)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳: شاخص‌های جدایی‌گزینی گروه‌های زبانی شهر کامیاران

$\bar{Q}(m)$			$\bar{D}(m)$	مقیاس
اورام	کلهر	سوران		
۰.۱۴۰۹	۰.۲۴۲۸	۰.۷۶۲۴	۰.۱۹۱۰	مقیاس خرد (پهنای باند ۵۰۰ متر)
۰.۰۷۶۵	۰.۱۸۰۳	۰.۷۵۴۳	۰.۰۲۱۰	مقیاس کلان (پهنای باند ۱۷۰۰ متر)

منبع: یافته‌های پژوهش

بین شاخص‌های ناهمسانی فضایی تعمیم‌یافته  $(\bar{D}(m))$  متغیر مذهب در دو مقیاس خرد و کلان اختلاف بالایی وجود دارد. چنین اختلافی در ارتباط با شاخص محلی  $(\bar{d}(m))$  نیز وجود دارد. محدوده‌های شمال شرقی (انتهای شهرک بعثت)، شرق (فاز ۳ شهرک بعثت)، شمال غربی (انتهای خیابان توحید) و محدوده جنوبی شهر، بیشترین شدت ناهمسانی را در مقیاس خرد دارا هستند. در حالی که بالاترین شدت ناهمسانی در مقیاس کلان به دو محدوده نسبتاً وسیع شرق و غرب شهر تعلق دارد (جدول ۴ و نقشه ۴). بر اساس شاخص انزوآگرایی تعمیم‌یافته  $(\bar{Q}(m))$ ، بیشترین میزان انزوآگرایی مربوط به پیروان اهل سنت است. توزیع فضایی شدت انزوآگرایی نشان می‌دهد که شدت انزوآگرایی این گروه مذهبی در محدوده نسبتاً وسیع شمال غربی شهر کامیاران بیشتر از سایر محدوده‌های شهر است. این در حالی است که اغلب پیروان اهل تشیع در دو محدوده شمال شرقی و جنوب شهر سکونت دارند (جدول و نقشه ۴).

توزیع فضایی انزوآگرایی گویای این مطلب است که بالا بودن میزان شاخص انزوآگرایی فضایی تعمیم‌یافته گروه زبانی سوران به دلیل در اختیار گرفتن چندین محدوده فضایی نسبتاً شاخص شهر، توسط این گروه است. از عمده‌ترین محدوده‌هایی که گروه زبانی سوران در آنها متراکم شده است، می‌توان به محدوده شمالی شهر در نزدیکی پارک جنگلی، محدوده بین خیابان شهید بهشتی و صلاح‌الدین ایوبی، محدوده بین خیابان انتظام و رودخانه (چاله خراطها)، محدوده بین خیابان امام خمینی و خیابان سعید آزادی (کامیاران کهنه) و محدوده جنوب غربی شهر (فرهنگسرا) اشاره نمود. همچنین گروه زبانی کلهر در دو محدوده شمال شرقی (انتهای شهرک بعثت) و جنوب و جنوب غربی (شهربازی) متمرکز شده‌اند. علاوه بر این، شدت انزوآگرایی گروه زبانی اورام که درصد پائینی از جمعیت شهر را نسبت به دو گویش دیگر تشکیل می‌دهند، در محدوده شمال غربی شهر (انتهای خیابان توحید) بیشتر از سایر نقاط شهر کامیاران است (نقشه ۳).

جدول ۴: شاخص‌های جدایی‌گزینی گروه‌های مذهبی شهر کامیاران

$\bar{Q}(m)$		$\bar{D}(m)$	مقیاس
اهل تشیع	اهل سنت		
۰.۳۲۷۴	۰.۷۹۲۶	۰.۲۷۲۲	مقیاس خرد (پهنای باند ۵۰۰ متر)
۰.۲۴۵۶	۰.۷۶۳۳	۰.۰۰۰۹	مقیاس کلان (پهنای باند ۱۷۰۰ متر)

منبع: یافته‌های پژوهش

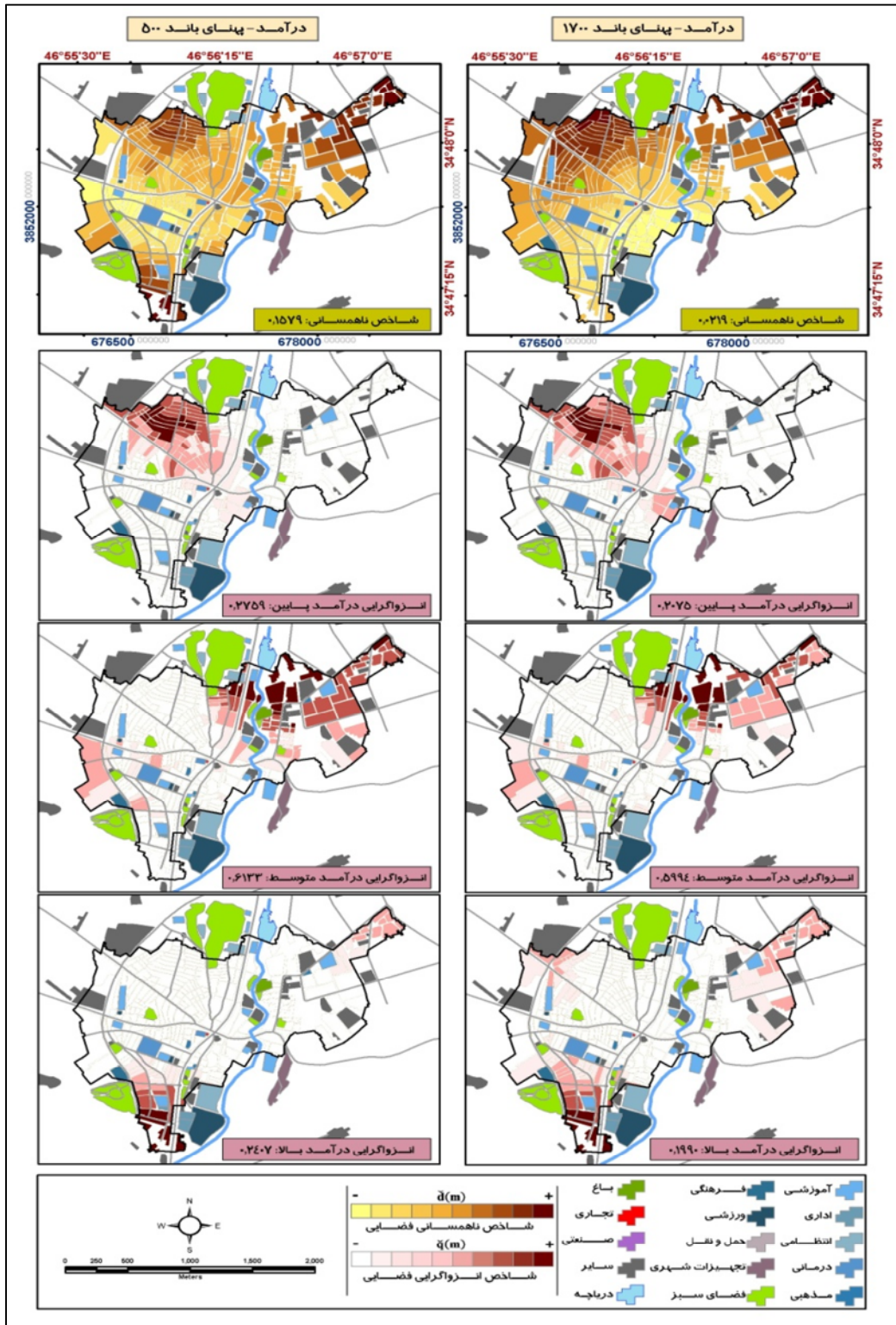
بر اساس دیدگاه بالاکریشنن و دیگران (۲۰۰۵) سه فرضیه جهت تبیین الگوهای فضایی جدایی‌گزینی شهری وجود دارد. فرضیه اول که فرضیه طبقات اجتماعی نامیده می‌شود، جدایی‌گزینی شهری را انعکاسی از تفاوت‌های طبقات اجتماعی در میان افراد می‌داند. فرضیه دوم، جدایی‌گزینی شهری را ناشی از فاصله اجتماعی میان افراد در نظر می‌گیرد. بر خلاف رویکرد اجباری و غیرداوطلبانه فرضیه‌های بالا، فرضیه سوم بر دلایل داوطلبانه جدایی‌گزینی تأکید داشته و پیروان این فرضیه بر این عقیده‌اند که افراد به دنبال بالاترین میزان ارتباط با افراد همسان به خود هستند. نتایج این تحقیق در خصوص انطباق نسبی انزوآگرایی مذهبی و زبانی (به‌خصوص با گروه زبانی اورام و کلهر) رویه فرضیه سوم را مورد تأیید قرار می‌دهد. چرا که گروه‌های درآمدی سه گانه تمرکز و انزوآگرایی کمتری نسبت به دو متغیر ذکر شده دارند.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مقاله شاخص‌های فضایی جدایی‌گزینی فیتوسا را معرفی نموده است. شاخص‌های فیتوسا شکل گسترش‌یافته شاخص‌های عام فضایی در زمینه جدایی‌گزینی است که با تأکید بر شدت تجربیات افراد با سایر همسایگان از طریق شدت جمعیت محلی گروهها در محل‌های جغرافیایی، جدایی‌گزینی بین واحدهای فضایی قابل تغییر شهری را مورد سنجش قرار می‌دهد. همچنین بر اساس شاخص‌های محلی جدایی‌گزینی فیتوسا، می‌توان شدت جدایی‌گزینی محل‌های جغرافیایی شهرها را محاسبه و بر روی نقشه نمایش داد.

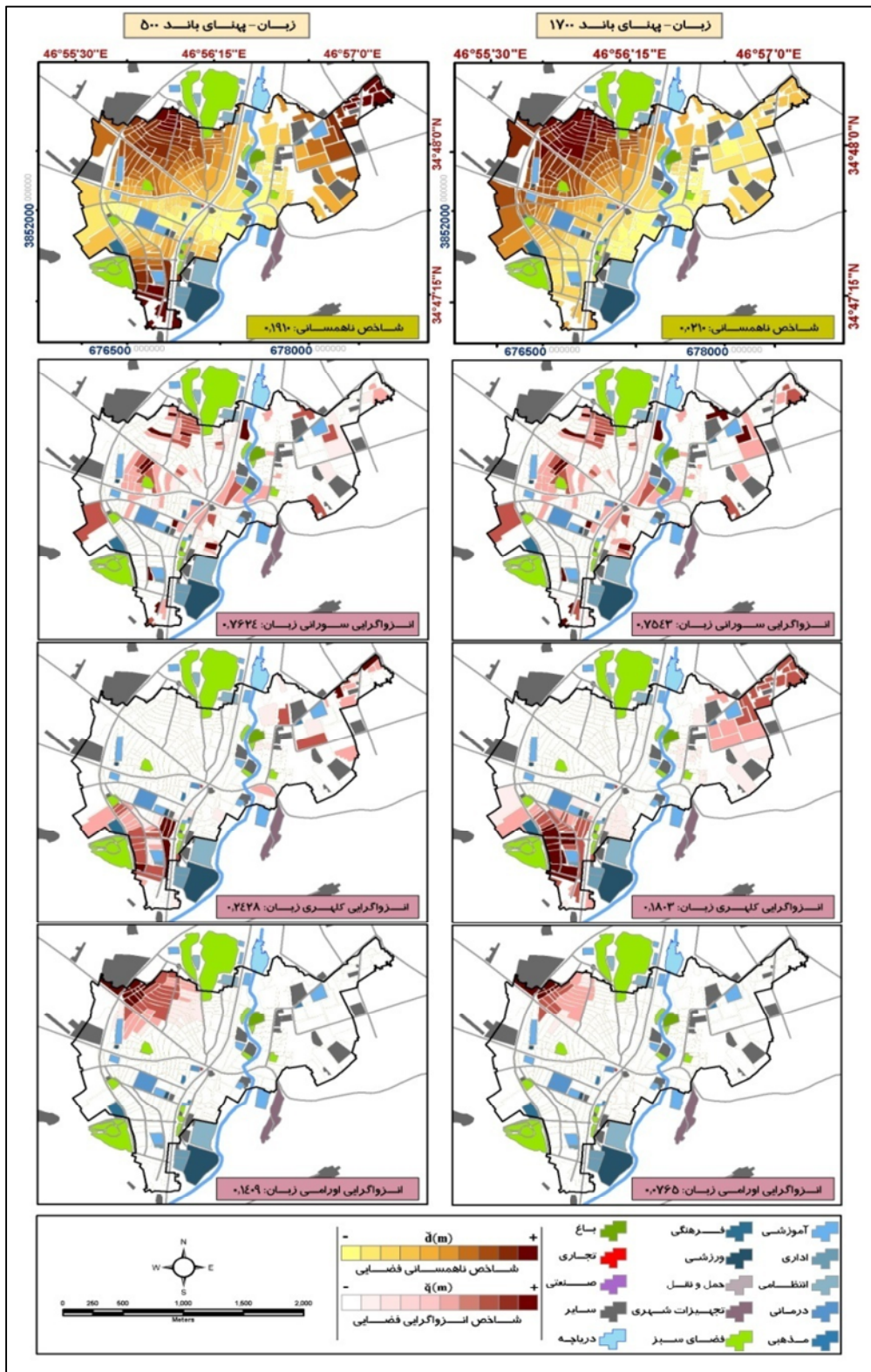
از میان شاخص‌های ارائه شده دو شاخص ناهمسانی و انزوآگرایی برای شهر کامیاران مورد استفاده قرار گرفت. نتایج شاخص‌ها با استفاده از آزمون P-Value نشان‌دهنده سطح اطمینان بالای سنجش جدایی‌گزینی در این مطالعه است. استفاده از برآوردگر کرنل به محققان انعطاف لازم را جهت بررسی و تحلیل جدایی‌گزینی در مقیاس‌های متفاوت می‌دهد. بر اساس نتایج نمونه موردی، با افزایش در مقیاس مطالعه، میزان شاخص‌های جدایی‌گزینی کاهش می‌یابد. شدت جدایی‌گزینی در سه محدوده شاخص (شمال شرقی، شمال غربی و جنوب شهر) در هر سه متغیر مورد مطالعه، بیشتر از سایر نقاط شهر است. همچنین، میزان ناهمسانی متغیر مذهب در مقیاس محلی بیشتر از سایر متغیرها است. آندرسون (۲۰۰۳) معتقد است که سکونتگاههای شهری اغلب بر اساس طبقه و نژاد، قابل تفکیک هستند. مهاجران جدید اغلب در قلمروهای همگون قومی و نژادی ساکن می‌شوند؛ زیرا افراد یک اقلیت احساس راحتی بیشتری با افراد مشابه به خود دارند. علاوه بر این، سه گروه درآمدی متوسط، گروه زبانی سوران و گروه مذهبی اهل سنت بیشترین میزان انزوآگرایی فضایی را دارا بودند.

نقشه ۲: جدایی‌گزینی فضایی گروه‌های درآمدی شهر کامیاران (۱۳۹۱)



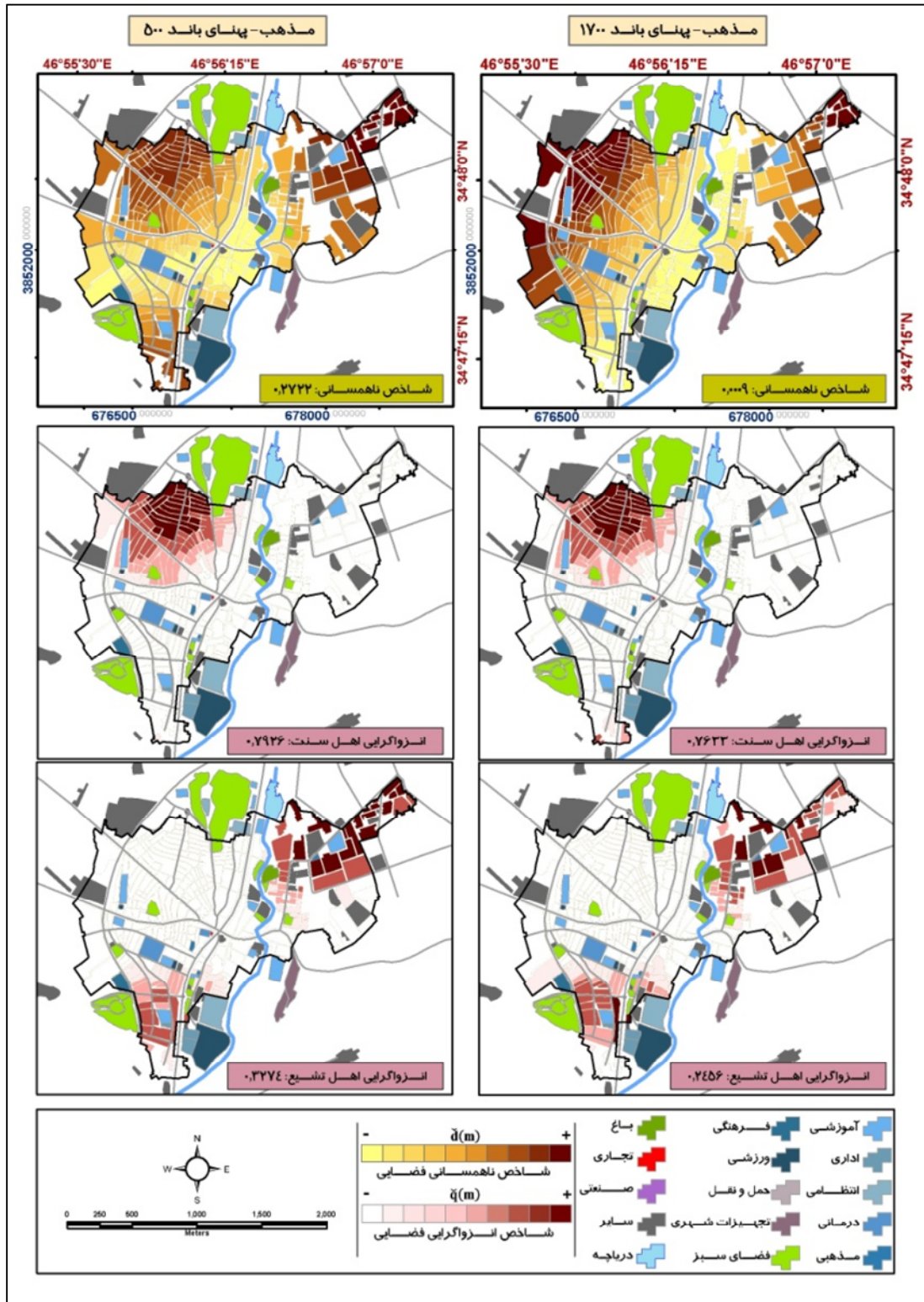
منبع: یافته‌های پژوهش

نقشه ۳: جدایی‌گزینی فضایی گروه‌های زبانی شهر کامیاران (۱۳۹۱)



منبع: یافته‌های پژوهش

نقشه ۴: جدایی‌گزینی فضایی گروه‌های مذهبی شهر کامیاران (۱۳۹۱)



منبع: یافته های پژوهش

Balakrishnan, T., Maxim, P., & Jurdi, R. (2005). Social Class versus Cultural Identity as Factors in the Residential Segregation of Ethnic Groups in Toronto, Montreal and Vancouver for 2001. *Canadian studies in population*, 32, 203-27.

Danese, M., Lazzari, M., & Murgante, B. (2008). Kernel density estimation methods for a geostatistical approach in seismic risk analysis: The case study of potenza hilltop town (Southern Italy). *Computational Science and Its Applications-ICCSA 2008*, 415-29.

Dawkins, C. J. (2004). Measuring the Spatial Pattern of Residential Segregation. *Urban Studies*, 41(4), 833-51.

Duncan, O. D., & Duncan, B. (1955). A Methodological Analysis of Segregation Indexes. *American Sociological Review*, 20(2), 210-7.

Elgie, R. A. (1979). The Segregation of Socioeconomic Groups in Urban Areas: a Comment. *Urban Studies*, 16(2), 191-5.

Farber, S., Páez, A., & Morency, C. (2012). Activity spaces and the measurement of clustering and exposure: a case study of linguistic groups in Montreal. *Environment and Planning-Part A*, 44(2), 315.

Feitosa, F. F. (2010). Urban segregation as a complex system: an agent-based simulation approach. *Ecology and development series 70*. ZEF.

Feitosa, F. F., Câmara, G., Monteiro, A. M. V., Koschitzki, T., & Silva, M. P. S. (2004). Spatial measurement of residential segregation. Paper presented at the VI Brazilian Symposium on GeoInformatics.

Feitosa, F. F., Câmara, G., Monteiro, A. M. V., Koschitzki, T., & Silva, M. P. S. (2007). Global and local spatial indices of urban segregation. *International Journal of Geographical Information Science*, 21(3), 299-323.

Feitosa, F. F., Le, Q. B., & Vlek, P. L. G. (2011). Multi-agent simulator for urban segregation (MASUS): A tool to explore alternatives for promoting inclusive cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35(2), 104-15.

Feitosa, F. F., Le, Q. B., Vlek, P. L. G., Monteiro, A. M. V., & Roseback, R. (2012). Countering urban segregation in Brazilian cities: policy-oriented explorations using agent-based simulation. *Environment and Planning-Part B*, 39(6), 1131.

## پیشنهادها

- واکاوی جدایی‌گزینی گروه‌های اقلیت به منظور درک بهتر تأثیر ویژگی‌های قومی، مذهبی، زبانی و درآمدی بر رفتارهای فضایی این افراد.
- بررسی نقش و جایگاه شرایط کلان محیطی مانند هزینه‌های مسکن و ... در سکونت و جدایی‌گزینی افراد.
- تحقیق درباره ارتباط همگون‌سازی فضایی و رضایت مکانی با جدایی‌گزینی به خصوص محدوده‌های شهری نوظهور.
- شبیه‌سازی جدایی‌گزینی با استفاده از روش‌های مبتنی بر عامل.
- تخمین روندهای آتی جدایی‌گزینی.

## منابع

- اعظم آزاده، منصوره (۱۳۸۱). چگونگی جدایی‌گزینی سکونتی در شهر تهران، *مجله علوم انسانی الزهراء، زمستان ۱۳۸۱- بهار ۱۳۸۲*، شماره ۱۳-۱۲ (۴۴-۴۵)، صص: ۲۵-۵۰
- افراخته، حسن؛ عبدلی، اصغر (۱۳۸۸). جدایی‌گزینی فضایی و ناپهنجاری‌های اجتماعی بافت فرسوده، مطالعه موردی: محله باباطاهر شهر خرم آباد، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، تابستان ۱۳۸۸، ۱۰ (۱۳)؛ صص: ۵۳-۸۱.
- رهنما، محمدرحیم (۱۳۷۷). جدایی‌گزینی فضایی- مکانی شهری، *مجله تخصصی زبان و ادبیات، دانشکده ادبیات و علوم انسانی مشهد، بهار و تابستان ۱۳۷۷*، شماره ۳۱ (۱-۲) (پیاپی ۱۲۰-۱۲۱)
- عبدی دانشپور، زهره (۱۳۷۸). تحلیل عدم تعادل فضایی در شهرها، *مورد تهران، مجله صفا، سال نهم، شماره بیست و نهم، تهران: دانشگاه شهید بهشتی*.
- مشکینی، ابوالفضل؛ رحیمی، حجت‌اله (۱۳۹۰). جدایی‌گزینی فضایی در مادرشهرها: تحلیلی بر جغرافیای اجتماعی مادرشهر تهران، برنامه‌ریزی و آمایش فضا (مدرس علوم انسانی)، زمستان ۱۳۹۰، ۱۵ (۴) (پیاپی ۷۲)، صص: ۸۵-۱۰۷
- Anderson, L. M., St. Charles, J., Fullilove, M. T., Scrimshaw, S. C., Fielding, J. E., & Normand, J. (2003). Providing affordable family housing and reducing residential segregation by income. *Am J Prev Med*, 24(3), 47-67.

- Doubly Truncated Data. DISCUSSION PAPER. Institut de Statistique, Biostatistique et Sciences Actuarielles (ISBA), UCL.
- Morgan, B. S. (1975). The Segregation of Socio-economic Groups in Urban Areas: a Comparative Analysis. *Urban Studies*, 12(1), 47-60.
- Morgan, B. S. (1983). A distance-decay based interaction index to measure residential segregation. *Area*, 211-7.
- Raykar, V. C., & Duraiswami, R. (2006). Fast optimal bandwidth selection for kernel density estimation. Paper presented at the Proceedings of the sixth SIAM International Conference on Data Mining.
- Reardon, S., Matthews, S., O'Sullivan, D., Lee, B., Firebaugh, G., Farrell, C., & Bischoff, K. (2008). The geographic scale of Metropolitan racial segregation. *Demography*, 45(3), 489-514. d
- Reardon, S. F., & Firebaugh, G. (2002). Measures of Multigroup Segregation. *Sociological Methodology*, 32(1), 33-67.
- Reardon, S. F., & O'Sullivan, D. (2004). Measures of Spatial Segregation. *Sociological Methodology*, 34(1), 121-62.
- Sabatini, F., Cáceres, G., & Cerda, J. (2001). Residential Segregation Pattern Changes in Main Chilean Cities: Scale Shifts and Increasing Malignancy. Paper presented at the International Seminar on Segregation in the City, Cambridge. [http://www.lincolnst.edu/pubs/dl/615\\_sabatini\\_caceres\\_cerda.pdf](http://www.lincolnst.edu/pubs/dl/615_sabatini_caceres_cerda.pdf)
- Sakoda, J. (1981). A generalized index of dissimilarity. *Demography*, 18(2), 245-50.
- Santos, L. B. L., Maretto, R. V., Medeiros, L. C. C., Feitosa, F. F., & Monteiro, A. M. V. (2011). A Susceptible-Infected Model for Exploring the Effects of Neighborhood Structures on Epidemic Processes - A Segregation Analysis. Paper presented at the XII Brazilian Symposium on Geoinformatics, São Paulo, Brazil.
- Sheather, S. J. (1986). An improved data-based algorithm for choosing the window width when estimating the density at a point. *Computational Statistics & Data Analysis*, 4(1), 61-5.
- Sheather, S. J., & Jones, M. C. (1991). A reliable data-based bandwidth selection method for kernel density estimation. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 683-90.
- Shi, X. (2010). Selection of bandwidth type and adjustment side in kernel density estimation over inhomogeneous backgrounds. *International*
- Feitosa, F. F., Reyes, J., & Zesk, W. E. (2008). Spatial patterns of residential segregation: a generative model. Paper presented at the X Brazilian Symposium on GeoInformatics, Geoinfo.
- Fossett, M. (2011). Generative Models of Segregation: Investigating Model-Generated Patterns of Residential Segregation by Ethnicity and Socioeconomic Status. *The Journal of Mathematical Sociology*, 35(1-3), 114-45.
- Jargowsky, P. A. (1996). Take the money and run: Economic segregation in U.S. metropolitan areas (Vol. Vol. 61, pp. 984-98): University of Wisconsin Institute for Research on Poverty.
- Jones, M. C., Marron, J. S., & Sheather, S. J. (1996). A brief survey of bandwidth selection for density estimation. *Journal of the American Statistical Association*, 91(433), 401-7.
- Kile, H. (2010). Bandwidth Selection in Kernel Density Estimation. Master of Science in Physics and Mathematics, Norwegian University of Science and Technology.
- Lloyd, C. D., & Shuttleworth, I. (2012). Residential segregation in Northern Ireland in 2001: assessing the value of exploring spatial variations. *Environment and Planning-Part A*, 44(1), 52.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (1988). The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (1988). Suburbanization and Segregation in U.S. Metropolitan Areas. *American Journal of Sociology*, 94(3), 592-626.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (1993). *American apartheid : segregation and the making of the underclass*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Mele, A. (2007). How to Measure Segregation, from <http://www.eea-esem.com/files/papers/EEA-ESEM/2007/299/ppsjul07v14.pdf>
- Mele, A. (2007). A Unified Stochastic Framework for Measures of Socioeconomic Residential Segregation.
- Meng, G., Hall, G. B., & Roberts, S. (2006). Multi-group segregation indices for measuring ordinal classes. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(3), 275-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2005.06.005>
- Moreira, C., & Van Keilegom, I. (2012). Bandwidth Selection for Kernel Density Estimation with

Wong, D. W. S. (1993). Spatial Indices of Segregation. *Urban Studies*, 30(3), 559-72.

Wong, D. W. S. (2003). Implementing spatial segregation measures in GIS. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(1), 53-70.

Wong, D. W. S., & Shaw, S. L. (2011). Measuring segregation: an activity space approach. *Journal of Geographical Systems*, 13(2), 127-45.

جدایی‌گزینی اجتماعی شهر کامیاران: تحلیلی بر شاخص‌های ناهمسانی و ....

*Journal of Geographical Information Science*, 24(5), 643-60.

Turlach, B. (1993). Bandwidth Selection in Kernel Density Estimation: A Review. Paper presented at the CORE and Institut de Statistique.

White, M. J. (1983). The Measurement of Spatial Segregation. *American Journal of Sociology*, 88(5), 1008-18.

Wong, D. (2004). Comparing Traditional and Spatial Segregation Measures: A Spatial Scale Perspective. *Urban Geography*, 25(1), 66-82.

