

## **Spatial analysis of hotspots crimes in the physical texture of Pakdasht**

Mohsen Kalantari<sup>1\*</sup>,Vahid Abbasi Fallah<sup>2</sup>, Jacob Abdali<sup>3</sup>, Mehdi Ehsaskhah

1- Associate Professor of Geography and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2- PhD Student of Geography and Urban Planning, Tehran University, Tehran, Iran

3- PhD Student of Geography and Urban Planning, Tehran University, Tehran, Iran

4- PhD Student of Geography and Urban Planning, Tehran University, Tehran, Iran

**Received: 2 January 2020**

**Accepted: 1 May 2020**

### **Extended Abstract**

#### **Introduction**

Over time, criminologists have found that specific locations influence the occurrence of crime. As in the past few decades, spatial analysis theories in criminology have shifted from focusing on the motivation of criminals to study crime points. In fact, some locations have a greater chance of occurring due to the physical and environmental characteristics as well as the social, cultural, and economic features of the inhabitants; on the contrary, some places are a barrier to criminal opportunities. Therefore, it can be said that identifying the factors in the incidence of crime is the first step in combating social depravity, because by eliminating these factors or reducing their effects can prevent or at least reduce the level of delinquency in society. Pakdasht has been subject to rapid physical and demographic growth bans over the past few decades due to the growth of informal housing and disrupted urban development, and the physical characteristics of the city have had an impact on environmental quality in terms of crime. Therefore, the key question in the present study is as following: what is the relationship between the physical texture of the city and the patterns of robbery crimes occurrence in Pakdasht? For this purpose, to analyze the pattern, extent and distribution of urban crime, the relationship between the physical texture of the city and the pattern of robbery crimes has been investigated.

#### **Methodology**

The research method of this study is descriptive-analytical and in terms of purpose is an applied one. Also is based on library and field studies. The statistical population of this study was 302 cases of robbery. Mapping Clusters toolkit from ArcGIS software was used for spatial distribution and spatial representation of hot and cold physical textures of Pakdasht .Also to explore the pattern trends affecting physical parameters (passages width, building life, construction quality, size of discrete components, passages lighting, passage coverage, presence of demolished buildings, physical quality and building materials) on crimes, GWR was used.

#### **Results and Discussion**

The distribution of the robbery crimes perpetration place in the city shows that they have a cluster pattern in the central part of the city. Accordingly, the pattern of delinquency in Pakdasht city and most of the crimes of robbery occurred near the main streets and the central part of the city and other areas of the city have a lower crime density than these neighborhoods, which is

---

\* Corresponding Author (Email: [mo\\_kalantari@sbu.ac.ir](mailto:mo_kalantari@sbu.ac.ir))

Copyright © 2020 Journal of Sustainable City. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages provided the original work is properly cited.

evidence of the accumulation of delinquency patterns in certain areas of the city. hotspots have also been formed from Shahid Motahari Street Clock Square to Mamazani Head. There is also a focal point behind the municipality (Elihiya), that one of the reasons could be the high level of burglary of residential homes. Another pattern is in the sand and branch area, which is the informal settlement area. In this regard, the Local R2 coefficient for the model of impact of physical indicators on crime occurrence in Pakdasht is between (0/39 – 0/00), which means that the correlation between the independent variable (physical indicators) and the dependent variable (crime) is high in red areas of the city and contrariwise. In fact, locally and spatially, it indicates that the extent of the influence of physical indicators on crime is greater. For example, in areas of the city with poor lighting, crime rates are also high. Therefore, the greatest impact of physical factors and the interdependence between the framework and the occurrence of crime are in the marginal areas of the city that constitute the old texture areas of the city, as well as in areas known as worn-out and informal settlement.

### **Conclusion**

According to the physical indicators of Pakdasht informal settlements (passage width, construction life, construction quality, size of segments, lighting and passages, passage coverage, presence of demolished buildings, dominant physical quality in the neighborhood and building materials), physical factors are directly related to occurrence of a crime. As such, the greatest impact of physical factors and the relationship between framework and crime occurrence has taken place in the marginal areas (Elahiyeh Phase 2 and Ghoute and Jito crossroads) and near the worn-out and informal settlement of the city (Zeinabieh and Imamzadeh Ghoueh) and the central district is less correlated with the predisposing physical factors due to its location in the downtown area and to some extent the importance of safety issues in buildings. The coefficient (Local R2) on impact of physical indicators on crime occurrence model in Pakdasht shows in terms of locally and spatially that the effect of physical indicators on crime occurrence is greater so that the most influence of physical factors and dependence between framework and crime occurrence has occurred in the suburbs near the worn-out texture and informal housing of the city due to the specific conditions of the turbulence and worn-out texture, and crime rates have been high in areas of the city where illumination and lighting are inadequate.

**Keywords:** Physical texture, hotspots crimes, robbery, Pakdasht City.

## تحلیل فضایی کانون‌های جرم خیز در بافت کالبدی شهر پاکدشت

محسن کالانتري<sup>۱</sup> - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران  
وحید عباسی فلاح - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
یعقوب ابدالی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
مهدی احساسی‌خواه - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۱۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲

### چکیده

بزهکاری از جمله مسائل و مشکلات اکثر شهرهای امروزی است و تحلیل فضایی جرائم شهری به شناسایی الگوهای رفتاری مجرمانه، کشف کانون‌های جرم خیز و درنهایت به تغییر شرایط ناهنجار کمک می‌نماید. شهر پاکدشت با توجه به آمار وقوع جرائم سرقت رشد نسبتاً بالایی را داشته است لذا به‌عنوان محدوده مورد پژوهش انتخاب شده است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی - تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. جامعه آماری این پژوهش ۳۰۲ فقره جرائم سرقت بوده است که در دوره زمانی ۱۳۹۲/۱۲/۲۶ تا ۱۳۹۵/۱/۱۶ (جرائم سرقت تعطیلات عید نوروز سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵) در محدوده قانونی شهر پاکدشت رخ داده است. برای کشف روند الگوی جرم‌خیزی از شاخص‌های کالبدی با ۹ شاخص اعم از (عرض معبر، عمر بنا، کیفیت ساختمانی، اندازه قطعات تفکیکی، نور و روشنایی معابر، پوشش معابر، وجود ساختمان‌های مخروبه، کیفیت کالبدی و مصالح ساختمانی) با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) استفاده شده است. میزان ضریب تعیین محلی ( $Local R^2$ ) در مورد مدل تأثیر شاخص‌های کالبدی بر رخداد جرائم عددی بین (۰/۳۹ - ۰/۰۰۰) را نشان می‌دهد. نتایج یافته‌ها در واقع به‌صورت محلی و فضایی نشان می‌دهد که میزان اثرگذاری شاخص‌های کالبدی در وقوع جرائم مثبت است و در قسمت‌هایی از شهر که میزان روشنایی و نورپردازی نامناسب بوده، میزان وقوع جرائم نیز بالا بوده است.

**واژگان کلیدی:** بافت کالبدی، کانون‌های جرم خیز، سرقت، شهر پاکدشت.

## مقدمه

بزهکاری از جمله مسائل و مشکلات اکثر شهرهای امروز است. مسئله‌ای که بشر با همه قدرت، مهارت و ابتکار خود، هنوز نتوانسته است در مبارزه با آن پیروز شود و از میزان و انواع مختلف آن بکاهد (عباس‌ورکی، ۱۳۸۷: ۲). چنانچه فعالیت‌های بزهکاری یکی از دغدغه‌های جامعه معاصر به شمار می‌رود و بسیاری از کشورها با رشد بی‌سابقه تخلف و بزهکاری روبرو می‌باشند (Ackerman & Murray, 2004: 423). لذا دگرگونی سریع محیط یکی از ویژگی‌های بنیادی زمان ماست، هرروز شهرها و محله‌ها و بناهای جدیدی ساخته می‌شود. قرارگاه‌های کالبدی برخی الگوهای رفتاری و نقش‌های اجتماعی نوینی را بر ساکنین خود تحمیل می‌کنند و برخی الگوهای رفتاری و نقش‌های اجتماعی را تقویت و برخی دیگر را تضعیف کرده و جهت و ابعاد جدیدی بر رفتار ساکنین خود می‌بخشد (کامران‌نیا، ۱۳۸۵: ۱۸). به‌واقع گمنامی افراد سبب بروز جرائم و انحرافات در فضاهای شهری می‌شود. وقتی افراد نسبت به هم شناخت حاصل کرده باشند دیگر نمی‌توانند در فضاهای عمومی مرتکب جرم شوند و این کار را در فضای خصوصی انجام می‌دهند؛ به همین دلیل وجه فضایی و کالبدی شهر برای کاهش و تخفیف جرائم شهری اهمیت خاص دارد (ذوالفقاری و شایگان، ۱۳۹۰: ۷)؛ و آنچه در بررسی جغرافیای جرائم شهری اهمیت دارد، رابطه فضا و محیط شهری با رفتارهای اجتماعی (از نوع منفی و ناهنجار آن) است. درواقع این موضوع که طی چند دهه اخیر به مطالعات جغرافیایی شهری افزوده شده است، چارچوب عملی برای تحلیل فضایی و مکانی جرم و مطالعه رابطه ناهنجاری با فضا و زمان در محدوده شهرها فراهم می‌نماید (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۲: ۸۴). درواقع با گذشت زمان، جرم‌شناسان متوجه شدند که مکان‌های خاص بر وقوع جرم تأثیرگذار می‌باشند. به‌طوری‌که در چند دهه گذشته، تئوری‌های تحلیل فضایی در جرم‌شناسی از تأکید بر روی انگیزه مجرمان به مطالعه نقاط وقوع بزهکاری انتقال یافت (برتاو، ۱۳۹۱: ۹۵)؛ و انتشار داده‌های مجرمانه از قبیل زمان و محل وقوع جرائم برای شهرهای بزرگ نشان داده است که فعالیت‌های مجرمانه تمایل به قرارگیری فضایی به سمت مناطقی را دارند که کانون‌های بزهکاری نامیده شده‌اند، مناطقی با فعالیت‌های جنایی بالا که توسط مناطق با فعالیت‌های کم احاطه شده است (Lloyd & Farrell, 2013: 23). درواقع بعضی مکان‌ها به دلیل ویژگی‌های کالبدی و محیطی و همچنین خصوصیات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ساکنان، امکان و فرصت بیشتری برای وقوع جرم دارند، برعکس بعضی مکان‌ها مانع و بازدارنده فرصت‌های مجرمانه هستند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۶)؛ بنابراین با توجه به مسائل فوق می‌توان گفت، بی‌تردید شناسایی عوامل بروز بزهکاری، نخستین گام مبارزه با کج‌روی‌های اجتماعی است، چراکه با از بین بردن این عوامل یا کاهش اثرات آن می‌توان از ارتکاب بزهکاری پیشگیری نمود و یا حداقل از میزان آن در جامعه کاست (تیلور و هارل، ۱۳۸۹: ۹-۱۰). به‌طورکلی پیشینه پژوهش در زمینه جغرافیای جرم را مطالعات نخستین اکولوژیست‌های فرانسه "کتله و گری" در نیمه اول قرن ۱۹ بازمی‌گردد (شکویی، ۱۳۶۹: ۴۵۹)؛ و مکتب جامعه‌شناسی شیکاگو، نخستین مکتبی بوده است که جرائم شهری را در محیط‌های شهری با توجه به ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و کالبدی مناطق متفاوت شهر بررسی کرده است و بر این عقیده بود که رفتار ساکنان شهری در قالب محیط‌های شهری قابل مطالعه است (کامران‌نیا، ۱۳۸۵: ۱۶). از این‌رو ساختار کالبدی شهرها در بروز جرائم تأثیر به‌سزایی دارد و تغییر در مشخصه‌های مکانی منجر به شکل‌گیری الگوهای زمانی و مکانی خاص بزهکاری می‌شود (مرصوصی و صفرعلی‌زاده، ۱۳۹۳: ۱۱۲). در شهر پاکدشت به‌موازات رشد سریع کالبدی و جمعیتی در طی چند دهه گذشته رشد مناطق اسکان غیررسمی و توسعه گسیخته شهری به وقوع پیوسته است و ویژگی‌های کالبدی شهر از نظر کیفیت محیطی مؤثر بر وقوع جرم را در پهنه‌هایی کاهش داده است لذا سؤال کلیدی در پژوهش حاضر در پاسخ دادن این سؤال است که چه ارتباطی میان بافت کالبدی شهر و الگوهای رخداد جرائم سرقت در شهر پاکدشت وجود دارد؟ بدین منظور، جهت تحلیل الگو، میزان و نحوه پراکنش جرم خیزی شهری و ارتباط آن با بافت کالبدی شهر به بررسی و ارتباط آن با الگوی جرائم سرقت پرداخته شده است.

## مبانی نظری

مطالعات پایه در زمینه پیشگیری از جرائم و طراحی محیطی به مطالعات اسکار نیومن و جین جیکوبز مرتبط است. جین جیکوبز در کتاب خود با عنوان "مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی" به بیان ایده‌های خود درباره امنیت پرداخته است، وی حامی محیط‌های باز و نفوذپذیر و دارای اختلاط کاربری می‌باشد که در آن غریبه‌ها مانند ساکنان از فضاها استفاده می‌کنند که از حضور غریبه‌ها در کنار ساکنان به‌عنوان چشمان ناظر بر خیابان به‌عنوان بخشی از مکانیسم کنترل طبیعی استفاده می‌شود (جیکوبز، ۱۳۸۸). اسکار نیومن بر پایه کتاب خود با عنوان "فضاهای قابل دفاع" مطرح می‌کند که حضور عده کثیری از افراد در یک فضا دقیقاً همان گمنامی را که مجرمان برای نیل به مقصودشان به دنبال آن هستند ایجاد می‌کند؛ بنابراین از نظر نیومن، بروز جرائم در مکان‌های کم تراکم، محیط‌های تک کاربره، همراه با دسترسی محدود برای غریبه‌ها، جایی که ساکنان می‌توانند غریبه‌ها و افراد مزاحم را تشخیص دهند، می‌تواند کم باشد (نیومن، ۱۹۷۵). در مقایسه کلی می‌توان گفت نیومن برخلاف نظریه جیکوبز، معتقد بود خیابان‌های تجاری جرائم زیادی را با خود به همراه می‌آورند. او کار سیستماتیک و آماری بر روی اندازه و ارتفاع ساختمان‌ها و میزان جرائم انجام داد و نتیجه می‌گیرد افزایش اندازه و ارتفاع ساختمان‌ها تأثیر مستقیمی برافزایش جرم دارد. مطالعه دیگری در این باره تا زمانی که سیمون شو در سال ۱۹۹۵ انجام داد صورت نگرفته بود. وی به‌طور خاص بر روی سرقت از منازل و به‌طور محدودی سرقت اتومبیل مطالعه کرده است. نتیجه مطالعات وی بیانگر این می‌باشد که هیچ متغیر واحد فضایی وجود ندارد که بتواند به‌طور حتمی و با احتمال بالایی محتمل بودن سرقت را پیش‌بینی کند اما برخی از متغیرها در ادغام با متغیرهای دیگر شاخص‌تر می‌باشند. مقوله جرائم به هر نحو که از انسان سر بزند، دارای بستر زمانی و مکانی است این ویژگی موجب می‌شود تا بزهکاری جنبه جغرافیایی پیدا کند. بزهکار، بزه دیده، رفتار مجرمانه و ظرف مکانی و زمانی آن، هر بزه را از دیگر رفتارها متمایز می‌کند (شاهینودی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۵۸). لذا انواع فضاها شهری، کاربری و کارکرد شهر در بروز جرم یا پیشگیری از آن مؤثرند، برخی از فضاها شهری مستعد و تسهیل‌کننده بزهکاری و برخی دیگر مانع و بازدارنده آن هستند (ادیبی‌سعدنژاد و عظیمی، ۱۳۹۰: ۸۵). سابقه شناسایی و تحلیل محدوده‌های جرم خیز شهری به‌عنوان رویکردی علمی به دهه ۱۹۸۰ میلادی بازمی‌گردد و از جمله مفاهیمی است که طی ۱۵ سال اخیر در بین تحلیل‌گران جرائم شهری اهمیت بسیار یافته است و امروزه به‌عنوان دستاوردی معتبر برای مقابله با انحرافات اجتماعی و پیشگیری از وقوع جرم مطرح است (کلانتری و توکلی، ۱۳۸۶: ۸۰). به نظر می‌رسد ایده‌های اولیه بررسی محدوده‌های جرم خیز شهری در نتیجه ترسیم نقشه‌های پونزی<sup>۱</sup> که تهیه آن در ادارات پلیس به شیوه دستی از حدود ۲۰۰ سال پیش مرسوم شده است، شکل گرفته باشد. از آنجا که توزیع جرائم در محدوده جغرافیایی تابعی از شرایط مکانی محل وقوع بزه، عامل زمان، انگیزه و توانایی بزهکار و نحوه پراکنش اهداف مجرمانه است، بنابراین نشان دادن وقایع مجرمانه بر روی نقشه شهرها با پونز یا علائم رنگی این نتیجه را در برداشت که توزیع بزهکاری به تمرکز و تراکم در محدوده‌ای خاص و بعضاً بخش‌های کوچکی از سطح شهر گرایش دارد، یا این توزیع پراکنده است و از الگویی خاص پیروی نمی‌کند، گرچه حدس فوق دور از واقعیت به نظر نمی‌رسید و احتمالاً طی ۱۰۰ سال اخیر تحلیل‌های ساده محدوده‌های جرم خیزی شهری به‌وسیله پژوهشگران جرائم شهری یا افسران پلیس صورت گرفته است و طی ۳۰ سال گذشته افرادی چون براتینگهام<sup>۲</sup> در سال ۱۹۷۵ و ۱۹۸۱، کرو<sup>۳</sup> در سال ۱۹۷۵، ابی و هریس<sup>۴</sup> در سال ۱۹۸۰ و پریش<sup>۵</sup> در سال ۱۹۸۶ در آثار و نوشته‌های خود با ورود به بحث تراکم بزهکاری در محدوده‌های خاص شهری، تحلیل محدوده‌های جرم خیز را مطرح ساختند (Weisburd et al, 2004: 34). لیکن به‌طور مشخص پژوهش در این زمینه را «شرمن»، «گارتین» و «برگر» در سال ۱۹۸۹ انجام دادند و برای نخستین بار واژه کانون‌های جرم خیز توسط ایشان مطرح گردید. شرمن و همکاران (۱۹۸۹)، در

1. Pin Maps
2. Bantingham
3. Gow
4. Aeyie and Harries
5. Parish

مطالعه شهر میناپلیس دریافتند ۵۰ درصد تماس‌های تلفنی با پلیس تنها از ۳/۳ درصد کانون‌های شهری انجام گرفته است (Sherman et al, 1989:37). از آن پس تحقیق شرم و همکاران او، و نتیجه قابل تأمل پژوهش آن‌ها مورد توجه سایر پژوهشگران قرار گرفت و موجب شد تا تحقیقات زیادی در مورد شهرهای دیگر جهان و به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته صورت گیرد که تمامی این مطالعات نتایج مشابهی در برداشت و مطالعه کانون‌های جرم خیز شرم و همکاران را تأیید کرد. این مطالعات نشان داد تعداد قابل ملاحظه‌ای از جرائم تنها در مکان‌های معینی از شهر تمرکز می‌یابد. از جمله پیش‌تازان تحقیق در زمینه محدوده‌های جرم خیز شهری اداره پلیس شهر نیویورک است که به‌طور سیستماتیک رویکرد فوق را در تحلیل بزهکاری و در برنامه‌ریزی‌های راهبردی برای کاهش بزهکاری به کار گرفته است (Bratton & Knobler, 2009:45). همچنین مجموعه پژوهش‌هایی در این زمینه با حمایت موسسه ملی دادگستری ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است. از جمله مؤسسات معتبر پژوهشی پیرامون شناسایی و تحلیل محدوده‌های جرم خیز، مرکز کاهش بزهکاری وابسته وزارت کشور انگلیس است. در پایگاه اینترنتی مرکز فوق، نتایج چندین مطالعه موردی در این زمینه در دسترس علاقه‌مندان قرار گرفته است. از جمله این مطالعات، تحقیقی است که در سال ۱۹۹۰ در بخش کریدور جنوب شرق لندن انجام گرفته است. نتایج تحقیق فوق نشان می‌دهد ۱۸ درصد کل سرقت‌های انجام شده در این محدوده تنها در ۶ درصد از کل بخش فوق متمرکز شده است (Home Office, 2003:26). در سال ۲۰۰۴ «جری راتکلیف» در پژوهشی فنونی را برای شناخت ترکیب فضایی و زمان کانون‌های جرم خیز و تحلیل زمانی و مکانی کانون‌های جرم خیز استفاده نمود. پژوهش‌های وی به فرماندهان پلیس کمک کرد تا برای مقابله با بزهکاری و تعیین یک راهبرد مناسب برای پیشگیری از جرم اقدام نماید.

کانون‌های جرم خیز در واقع محدوده‌ای که نسبت به محدوده‌های دیگر مردم برای درخواست کمک، بیشتر با پلیس تماس می‌گیرند (پرهیز و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۳). این واژه بیانگر یک مکان یا محدوده جغرافیایی است که میزان بزهکاری در آن بالاست. حدود این مکان می‌تواند بخشی از یک شهر، یک محله، چند خیابان مجاور و حتی ممکن است یک‌خانه یا یک مجتمع مسکونی باشد (عباس‌ورکی، ۱۳۸۷: ۵۷). در تعریفی دیگر این اصطلاح را معادل مکان‌های کوچک با تعداد جرم زیاد قابل پیش‌بینی، حداقل در یک دوره زمانی یک سال دانسته‌اند (میرکتولی و وطنی، ۱۳۸۸: ۱۸۱). در واقع نقاط داغ نشان‌دهنده نحوه قرارگیری خوشه‌های جرم و جنایت هستند که با افزایش مستقیم تمرکز فرصت‌های مجرمانه به وجود می‌آیند (Miller et al, 2016). بر این اساس کانون‌های جغرافیایی صرفاً بر اساس روش فضایی یا فضایی-زمانی می‌باشند؛ و کانون‌های فضایی صرفاً تکنیک‌های شناسایی نواحی و یا گروه‌ها هستند، نواحی که از همستگی فضایی محلی بالایی برخوردارند، یا زمانی که حوادث مشابهی در یک فضا و در یک دوره زمانی نزدیک به هم قرار گرفته باشند به وجود می‌آید (Law et al, 2015:3). این رویکرد به دنبال کشف ظهور الگوهای جرم با تأکید بر ماهیت محیط در وقوع جرم است. این دیدگاه بیشتر به دنبال آن است که کجا و چه زمانی جرم اتفاق افتاده است تا اینکه به دنبال مجرم و انگیزه‌های مربوطه باشد (برتاو و همکاران، ۱۳۹۲: ۸). البته باید توجه داشت که نقاط جرم خیز دارای ماهیت پویاست و همواره ثابت نیستند، از این رو نیاز به بررسی مداوم داده‌های جغرافیایی در بازه‌های زمانی مختلف وجود دارد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۵). به‌طور کلی در این مطالعات چگونگی پیدایش، کیفیت و نحوه پراکندگی اعمال مجرمانه و تلفیق این اطلاعات با داده‌های مکانی محل ارتکاب جرائم و شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی مجرم و محل سکونت او، امکان شناسایی کانون‌های جرم خیز، پیش‌بینی محل‌های احتمالی وقوع ناهنجاری در محدوده شهر فراهم می‌شود. در نهایت این اطلاعات به شکل مؤثری می‌تواند به کاهش میزان جرائم در سطح شهر و پیشگیری از بزهکاری و افزایش ایمنی کمک نماید (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۹). در واقع زمانی که افسران پلیس بر کانون‌های جرم خیز تمرکز می‌کنند، آن‌ها قادر به کاهش جرائم و کنترل شرایط بی‌نظم هستند (Ariel & Partridge, 2016:439).

## روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی - تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و

بررسی‌های میدانی است. جامعه آماری این پژوهش ۳۰۲ فقره جرائم سرقت بوده است که در دوره زمانی از تاریخ ۱۲/۲۶ تا ۱/۱۶ سال‌های ۱۳۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ در محدوده قانونی شهر پاکدشت رخ داده است که از دفتر تحقیقات کاربردی ناجا جنوب شرق استان تهران واقع در شهر ورامین اخذ شده است. برای کشف روند الگو اثرگذاری شاخص‌های کالبدی (عرض معابر، عمر بنا، کیفیت ساختمانی، اندازه قطعات تفکیکی، نور و روشنایی معابر، پوشش معابر، وجود ساختمان‌های مخروبه، کیفیت کالبدی و مصالح ساختمان) بر جرائم از رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) استفاده شده است. رگرسیون وزنی جغرافیایی روابط بین متغیرهایی که با عوارض جغرافیایی مربوط می‌شوند را مدل‌سازی نموده و به ما امکان پیش‌بینی مقادیر متغیرهای نامعلوم و فهم بهتر عواملی که بر روی یک متغیر تأثیر می‌گذارد را می‌دهد. روش‌های رگرسیون به ما امکان می‌دهند که روابط بین متغیرها را بررسی نموده و میزان شدت و ضعف آن روابط را اندازه‌گیری نماییم. کارلتون، براندسون و فودرینگهام اصطلاح رگرسیون وزنی جغرافیایی را معرفی کردند (Cardozo et al, 2012). در رگرسیون خطی داده‌های فضایی در فرایندی ایستا فرض می‌شوند. رگرسیون خطی عمومی به صورت رابطه (۱) است (Mennis, 2006):

رابطه (۱):

$$Y_i = \beta + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

در اینجا  $Y_i$  ارزش تخمین زده شده متغیر وابسته برای مشاهده  $i$ ، ضریب ثابت،  $\beta_k$  پارامتر تخمین برای متغیر  $k$ ،  $x_{ik}$  ارزش  $k$  امین متغیر برای  $i$  و  $\varepsilon_i$  جزء خطاست که فرض می‌شود به صورت نرمال توزیع شده است. تخمین پارامترها در اندازه‌گیری این گونه مدل‌ها در فضا ثابت است. رابطه (۲).

رابطه (۲):

$$\beta' = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی گسترش یافته چارچوب رگرسیون عمومی است. جوهره اصلی این مدل به صورت رابطه (۳) است.

رابطه (۳):

$$y_i = \beta(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) X_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

جایی که  $(u_i, v_i)$  مختصات  $i$  امین نقطه در فضا را نشان می‌دهد،  $\beta(u_i, v_i)$  تابع پیوسته از  $\beta(u, v)$  در هر نقطه  $i$  است و  $X_{i1}, \dots, X_{ip}$  متغیرهای توضیحی در نقطه  $i$  و  $\varepsilon_i$  جز خطاست. برای مجموعه داده‌های داده شده پارامترهای منطقه‌ای  $\beta(u, v)$  با استفاده از مراحل حداقل مربعات وزنی تخمین زده می‌شود. وزن‌های  $W_{ij}$  برای  $j=1, 2, \dots, n$  در هر موقعیت  $(u_i, v_i)$  تابع پیوسته‌ای از فواصل بین نقاط  $i$  و دیگر نقاط داده‌ای به دست می‌آید.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta(u_1, v_1) & \beta_1(u_1, v_1) & \dots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta(u_n, v_n) & \beta_1(u_n, v_n) & \dots & \beta_p(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

این ماتریس، ماتریس پارامترهای منطقه‌ای است. هر سطر از رابطه (۴) حاصل شده است.

رابطه (۴):

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y$$

به طوری که  $i=1, 2, \dots, p$  نشان‌دهنده سطرهای ماتریس،  $X$  ماتریس متغیرهای مستقل،  $Y$  متغیر وابسته و  $W(i)$  ماتریس  $n \times n$  وزنی فضایی و به صورت رابطه (۵) است.

$$W(i) = \text{diag} W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{in}$$

رابطه (۵):

$$W(i) = \begin{bmatrix} W_{i1} & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & W_{i2} & \dots & \cdot \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \cdot & \dots & \dots & W_{in} \end{bmatrix}$$

تخمین زدن در رابطه (۴) تخمین زدن حداقل مربعات است، اما ماتریس وزنی ثابت نیست. از این رو  $W(i)$  باید برای هر نقطه  $i$  محاسبه شود و  $W_{ij}$  تقریبی از هر نقطه داده در موقعیت  $i$  را نشان می‌دهد. نقاط داده‌ای نزدیک به  $i$  دارای وزن بیشتری در تخمین پارامترهای  $\beta(i)$  نسبت به نقاط دورتر است. توابع وزنی متفاوتی تعریف کردنی است. متداول‌ترین، تابع کرنل گاوسی و تابع وزنی bi-square است. برای تعیین نوع توزیع جرائم وقوع یافته در بافت شهر پاکدشت (خوشه‌ای، تصادفی و پراکنده) از ابزار Moran's I استفاده شده است. Moran's I از طریق رابطه (۶) به دست می‌آید که در آن میزان جرائم وقوع یافته است،  $s^2$  واریانس نمونه مشاهده شده در معادله است،  $n$  تعداد چندضلعی‌های منطقه،  $W_{ij}$  ماتریس وزن فضایی یک محله که در اطراف خودش را تعریف می‌کند و هنگامی که  $i$  و  $j$  برابر با صفر مشاهده شده باشند  $C_{ij}$  برابر با ۱ است. دو روش برای شناسایی وزن ماتریس‌ها وجود دارد: یکی این که وزن‌های فضایی مبتنی بر پیوستگی فضایی و میزان فاصله از هم باشند (ESRI, 2016). روش متداول مبتنی بر تعریف یک همسایه بر مبنای اشتراکات مرزی است. در این مطالعه، وزن فضایی مبتنی بر همبستگی به کار گرفته شد کشف الگوهای فضایی میزان جرائم وقوع یافته در شهر پاکدشت بر اساس خودهمبستگی فضایی Moran's I با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 10.4.1 انجام شد. محاسبه نزدیک‌ترین همسایگی پلی‌گون‌ها به صورت زیر انجام می‌شود، اگر متوسط فاصله کمتر از ۱ باشد توزیع ویژگی‌های تحلیل شده به صورت خوشه‌ای در نظر گرفته می‌شود، اگر فاصله متوسط بین ۱ و ۲ باشد توزیع به صورت تصادفی در نظر گرفته می‌شود و اگر متوسط فاصله بیشتر از ۲ باشد توزیع به صورت پراکنده در نظر گرفته می‌شود (Jacquez & Greiling, 2003a; Zhang & Tripathi, 2018).

$$I = \frac{\sum_i^n = 1 \sum_j^n = 1 W_{ij} (X_i - \bar{X})}{s^2 \sum_i^n = 1 \sum_j^n = 1 W_{ij}} \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$s^2 = \frac{\sum_j^n = 1 (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$W_{ij} = \frac{C_{ij}}{\sum_j^n = 1 C_{ij}}$$

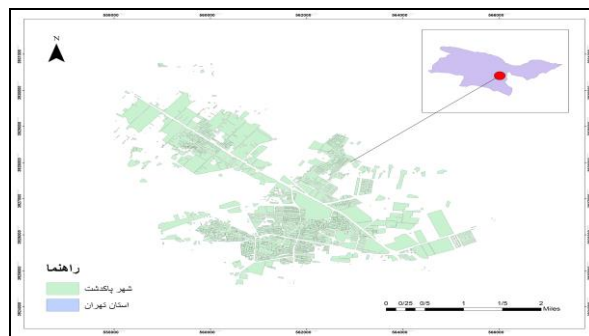
همچنین برای توزیع فضایی و نمایش فضایی کانون‌های داغ و سرد بافت کالبدی شهر پاکدشت (Hot Spot Analysis) (Getis- Ord  $G_i^*$ ) از ابزار Mapping Clusters از مجموعه ابزارهای موجود در Spatial Statistics Tools مربوط به نرم‌افزار ArcGIS استفاده شده است. این ابزار نشان می‌دهد که مقادیر عوارض جغرافیایی در کجا داغ و در کجا سرد توزیع شده‌اند، همچنین نشان می‌دهد که کدام عوارض دارای مقادیر بسیار متفاوت از پیرامونشان هستند.

### محدوده مورد مطالعه

حوزه شهری پاکدشت یکی از حوزه‌های هشتمین مجموعه شهری تهران است که در جنوب شرقی این مجموعه و به فاصله ۲۵ کیلومتری شهر تهران قرار دارد. جاده تهران - سمنان - مشهد (جاده خراسان) این حوزه شهری را با تهران مرتبط می‌کند. این حوزه شهری، در محدوده تدقیق شده پیشنهادی آن، حدود ۸/۳ هزار هکتار مساحت دارد. در این محدوده، یک مرکز شهری (شهر پاکدشت) و تعداد معدودی کانون‌های جمعیتی غیرشهری وجود دارد. در حال حاضر بخش اعظم جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی حوزه شهری مربوط به شهر پاکدشت می‌باشد و در افق طرح هژمونی و تسلط جمعیتی - عملکردی شهر پاکدشت در حوزه شهری تا حدی بیشتر می‌شود تا جایی که جایگاه و نقش حوزه و شهر تا حدود بسیار زیادی همانند یکدیگر می‌شود. این شهر از پنج هسته روستایی پاکدشت (پلشت)، مامازند و قوهه، خاتون‌آباد و پیر تشکیل یافته که ابتدا از روستاهای مامازند، پاکدشت (پلشت) و قوهه در سال ۱۳۶۸ تشکیل شد و در



ادامه توسعه فضایی آن در سال ۱۳۶۹، روستای خاتون‌آباد و در اواخر سال ۱۳۷۵ روستای پیر را به آن اضافه کرده است (طرح جامع شهری پاکدشت، ۱۳۸۸: ۲۹)؛ و بر اساس جمعیت سال ۱۳۹۵ شهر پاکدشت جمعیتی معادل ۲۳۶۰۰۰ نفر جمعیت را در خود جای داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). طبق آمار رسمی دفتر تحقیقات راهبردی شهر ورامین واحد جنوب شرق استان تهران جرائم ارتكابی سرقت در ۱۴ دسته طبقه‌بندی شده که در مجموع ۳۰۲ فقره سرقت را شامل می‌شود. همه جرائم در حوزه قانونی شهر پاکدشت رخ داده است و شهرستان‌ها و روستاهای شهر پاکدشت را در بر نمی‌گیرد. این جرائم در بازه زمانی از تاریخ ۱۲/۲۶ تا ۱/۱۶ سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ در محدوده قانونی شهر پاکدشت رخ داده است (دفتر تحقیقات کاربردی ناجا واحد جنوب شرق استان تهران، ۱۳۹۵).



شکل شماره ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه

### بحث و یافته‌ها

اطلاعات مربوط به جرائم ارتكابی در محدوده شهر پاکدشت بر پایه آمار موجود در سیستم دفتر تحقیقات کاربردی انتظامی اخذ گردیده است، بر این اساس افرادی که از تاریخ ۱۲/۲۶ تا ۱/۱۶ سال‌های ۱۳۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ در محدوده قانونی شهر پاکدشت مرتکب جرائم مرتبط با سرقت شده‌اند و در کلانتری‌های پاکدشت و واحدهای اجرایی (پلیس آگاهی)، برای آن‌ها پرونده تشکیل شده است، مورد بررسی قرار گرفته‌اند و تنها جرائمی که در محدوده قانونی شهر به وقوع پیوسته‌اند ارزیابی قرار گرفته است. کلیه جرائم در ۱۴ دسته شامل اماکن خصوصی و عمومی، منزل و مغازه، خودرو و قطعات خودرو، تجهیزات برقی و مخابراتی، کیف‌قاپی و کش زنی، جیب‌بری، موتورسیکلت، سرقت احشام و سایر جرائم می‌باشد. اطلاعات مربوط به این جرائم استخراج و در پایگاه اطلاعات مکانی ۳۰۲ فقره جرم به صورت فضایی ثبت شده است. با توجه یافته‌های جدول (۱) از نظر درصد فراوانی نیز بزه قطعات خودرو، خودرو و موتورسیکلت با بیشترین فراوانی و اماکن عمومی و تجهیزات برق با کمترین فراوانی قرار دارند. سرقت خودرو و موتورسیکلت با ۳۷٫۷ درصد و سرقت مغازه و اماکن خصوصی با ۳۶/۴ درصد بیشترین درصد وقوع را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول شماره ۱. درصد و فراوانی وقوع جرائم سرقت در شهر پاکدشت

نوع جرم	فراوانی	درصد
مغازه و اماکن خصوصی	۱۱۰	۳۶/۴
مسکونی	۴۴	۱۴/۵
قطعات خودرو، خودرو و موتورسیکلت	۱۱۴	۳۷/۷
اماکن عمومی و تجهیزات برق	۹	۲/۹
کش زنی و قاب‌زنی	۱۵	۴/۹
کل جرائم	۳۰۲	۱۰۰

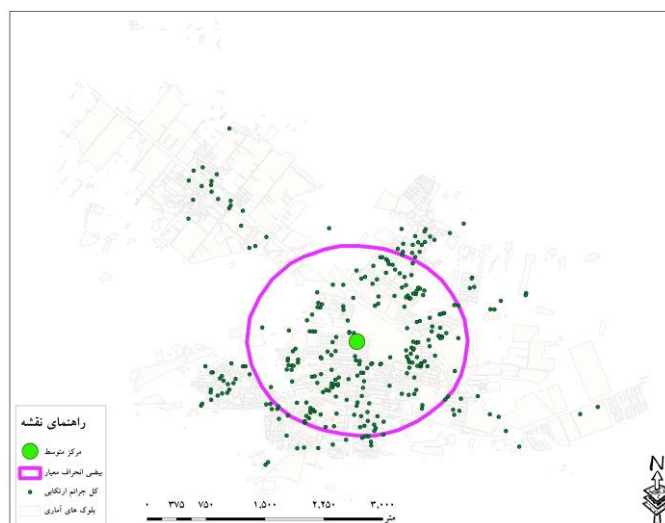
منبع: (دفتر تحقیقات کاربردی ناجا شهر ورامین، ویژه جنوب شرق استان تهران، ۱۳۹۵)

به‌منظور تحلیل فضایی و جغرافیایی جرائم ارتكابی ابتدا محل وقوع این جرائم به صورت نقاط منفرد در پایگاه داده مکانی ذخیره و با استفاده مدل‌های تحلیلی (آماری و گرافیکی) الگوی فضایی این جرائم در سطح شهر پاکدشت استخراج و بر

این اساس، شکل‌گیری مکان‌های جرم خیز موردسنجش قرار گرفت. بررسی توزیع فضایی محل ارتکاب جرائم نشان‌دهنده آن است که حجم بالای نقاط بر روی نقشه بیانگر تمرکز و تجمع آشکار جرائم در محدوده‌های خاصی از بخش مرکزی شهر پاکدشت است. نحوه پراکندگی محل ارتکاب جرائم نشان‌دهنده این نکته مهم و اساسی است که تعداد جرائم با روند افزایشی از جنوب و جنوب شرقی شهر پاکدشت به سمت بخش مرکزی است.

### مرکز متوسط و بیضی انحراف معیار کل جرائم

برای سنجش توزیع فضایی و مرکز ثقل جرائم موردبررسی، مدل‌های آماری گرافیک مبنا شامل آزمون مرکز متوسط و بیضی انحراف معیار مورد استفاده قرار گرفته است. مرکز متوسط، مکان مرکزی را به صورت میانگین مبنایی تمام مکان‌های بزهکاری مشخص می‌کند. بیضی انحراف معیار، با استفاده از انحراف معیار فاصله مکان هر جرم تا مرکز میانگین، پراکندگی، جهت و موقعیت آن را مشخص می‌کند. در شکل (۲) مرکز میانگین و بیضی انحراف معیار مکان‌های کل جرائم در شهر پاکدشت نشان داده شده است. بر اساس نقشه‌های حاصل از آزمون‌های آماری یادشده، الگوهای فضایی بزهکاری در شهر پاکدشت به شرح زیر است: مرکز متوسط کل جرائم وقوع یافته در شهر پاکدشت تا حدود بسیار زیادی بر مرکز جغرافیایی جنوب شهر پاکدشت منطبق است. بیضی انحراف معیار کل جرائم موردبررسی دارای جمع شدگی زیادی است، این امر نشان می‌دهد مجموعه جرائم ارتكابی این محدوده در بخش‌های محدودی با گستردگی کمتر به وقوع پیوسته است و بیشتر جرائم ارتكابی گرایش به سمت بخش مرکزی جنوب شهر پاکدشت دارند. این امر نشان می‌دهد که احتمال وقوع جرائم در جنوب شهر پاکدشت بیشتر است.



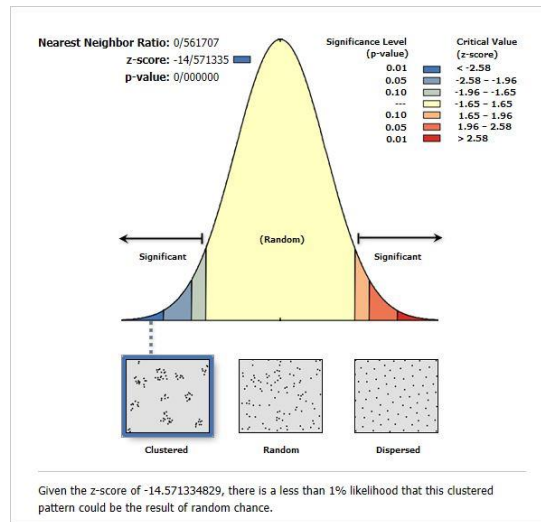
شکل شماره ۲. مرکز متوسط و بیضی انحراف معیار مکان‌های کل جرائم شهر پاکدشت

### آزمون خوشه‌بندی

چند روش برای آزمون خوشه‌بندی و شناسایی الگوهای فضایی بزهکاری وجود دارد، شاخص نزدیک‌ترین همسایه از جمله مهم‌ترین آزمون‌های خوشه‌بندی است. این شاخص روشی ساده برای آزمون تمرکز بزهکاری در یک محدوده جغرافیایی است. میزان شاخص نزدیک‌ترین همسایه در پراکندگی کل جرائم که شامل انواع جرائم سرقت می‌شود برابر ۰/۵۶ است. بر این اساس مقدار توزیع فضایی کل جرائم در شهر پاکدشت توزیع خوشه‌ای دارد. گفتنی است با توجه به مقدار  $Z$  این جرائم که  $-۱۴/۵۷۱$  است و برای بررسی و صحت آزمون نزدیک‌ترین همسایه به کار می‌رود. هرچه نمره  $Z$  عدد منفی بزرگ‌تری باشد می‌توان به درستی نتیجه آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه اطمینان کرد (جدول ۲ و شکل ۳).

جدول شماره ۲. شاخص نزدیک‌ترین همسایه و نمره Z

نوع جرم	شاخص نزدیک‌ترین همسایه	نمره Z	ارزش P
کل جرائم	۰/۵۶۱۷۰۷	-۱۴/۵۷۱۳۳۵	۰/۰۰۰



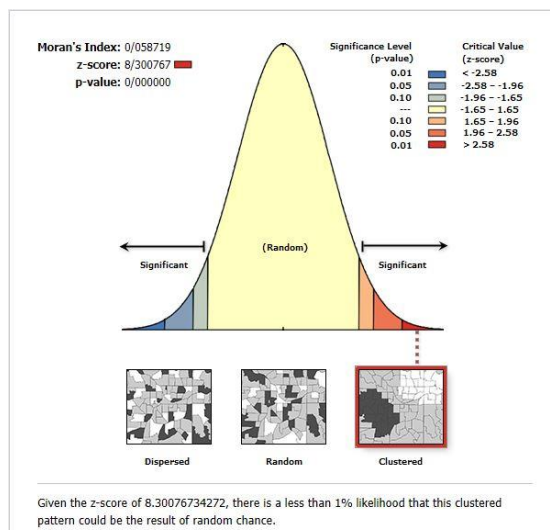
شکل شماره ۳. شاخص نزدیک‌ترین همسایه کل جرائم شهر پاکدشت

### خودهمبستگی فضایی موران جهانی I

خودهمبستگی فضایی یکی از ابزارهای توزیع و پراکنش عوارض و پدیده‌ها در فضا و مکان است. این تحلیل به بررسی خودهمبستگی فضایی - مکانی دو مقدار جغرافیایی می‌پردازد و توزیع عوارض در فضا را با توجه به موقعیت مکانی و خصیصه انجام می‌دهد. خودهمبستگی فضایی در متغیرها با استفاده از Moran's I بررسی می‌شود (Goovaerts & Jacquez, 2004; Jacquez & Greiling, 2003a, 2003b). رتبه یک شاخص از -۱ برای خودهمبستگی فضایی منفی کامل (پراکنده یا یک الگوی منظم) است و +۱ برای خودهمبستگی فضایی مثبت کامل (خوشه‌ای) است و مقدار صفر که نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی فضایی (الگوی تصادفی فضایی) است. نتایج تجزیه و تحلیل حاصل از Moran's I بیش از مقدار صفر است. جدول (۳) الگوی توزیعی خوشه‌ای بودن جرائم را نشان می‌دهد. ابزار خودهمبستگی فضایی (به‌عنوان مثال موران جهانی I) ارزش را به دست می‌دهد: شاخص موران، شاخص مورد انتظار، واریانس، مقدار Z و مقدار P. نتایج این مقادیر در شکل (۴) قابل دسترسی هستند و به‌عنوان مقادیر خروجی مشتق شده برای استفاده بالقوه در مدل‌ها یا متون منتقل می‌شوند. شکل (۴) نشان می‌دهد که منحنی جهانی موران I برای این مطالعه ۰/۰۵۸۷۱۹ گزارش شده است که نشان‌دهنده یک خودهمبستگی فضایی مثبت (الگوی خوشه‌ای) است. با توجه به مقدار Z که برابر با ۸/۳۰۰۷۶۷ است کمتر از ۱۰٪ درصد احتمال دارد که چنین الگوی خوشه‌ای از یک الگوی خوشه‌ای انتخاب و منجر شده باشد (p < .10).

جدول شماره ۳. الگوی توزیعی جرائم توسط Moran's I

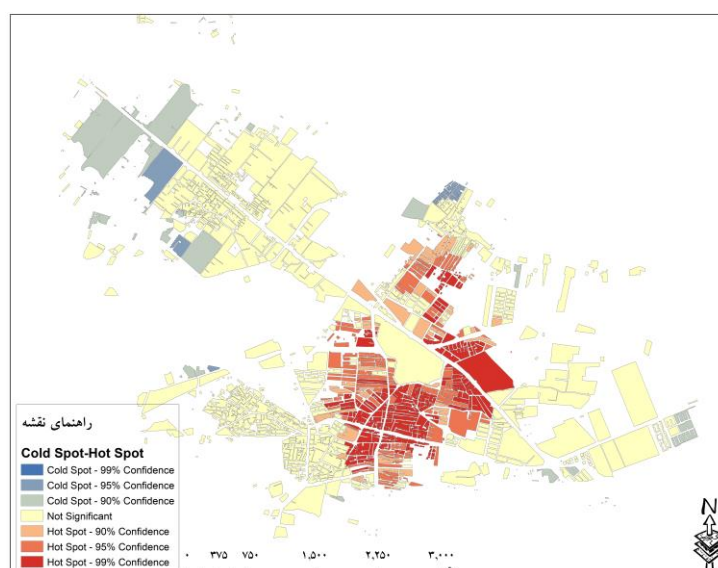
مقدار Z	مقدار P	مقدار موران I	الگوی توزیعی خوشه‌ای
۸/۳۰۰۷۶۷	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۷۱۹	



شکل شماره ۴. توزیع خوشه‌ای موران جهانی I

### توزیع فضایی نقاط سرد و داغ

این ابزار نشان می‌دهد که مقادیر عوارض جغرافیایی در کجا زیاد و در کجا کم توزیع شده‌اند، همچنین نشان می‌دهد که کدام عوارض دارای مقادیر بسیار متفاوت از پیرامونشان هستند. برای انجام این مسئله از مقدار Z و مقدار P و یک نشان گر که نشان دهنده نوع خوشه برای هر عارضه است می‌پردازد.  $Getis-Ord\ Gi^*$  به خوبی که برای خواص آماری ساخته شده‌اند و برای توصیف همبستگی فضایی از الگوهایی استفاده می‌کنند که بعضی مواقع به عنوان نقاط داغ و نقاط سرد نامیده می‌شوند. برای مثال اگر ارزش‌های بالا نزدیک یکدیگر باشند، شاخص موران دلالت بر خودهمبستگی فضایی مثبت نسبتاً بالا دارند که این طبقه از ارزش‌های بالا ممکن است به عنوان نقطه تمرکز (داغ) نامیده شود در تحلیل جرائم با استفاده از مقادیر Z و P ارزش پیکسلی سطح ۹۰ درصد اولویت تا سطح ۹۹ درصد اولویت متغیر خواهد بود. به منظور انجام تحلیل ( $Getis-Ord\ Gi^*$ ) برای جرائم از ( $Hot\ Spot\ Analysis\ (Getis-Ord\ Gi^*)$ ) از ابزار Mapping Clusters از مجموعه ابزارهای موجود در Spatial Statistics Tools مربوط به نرم افزار ArcGIS استفاده شده است. خروجی این تحلیل به صورت وکتوری است که در آن بلوک‌های ساختمانی به تفکیک از سطح خیلی کم تا خیلی زیاد برای برنامه‌ریزی جهت مقابله هرگونه وقوع جرم دسته‌بندی شده‌اند که به تفکیک رنگ قابل مشاهده‌اند.



شکل شماره ۵. نقاط داغ و سرد جرائم سرقت در شهر پاکدشت

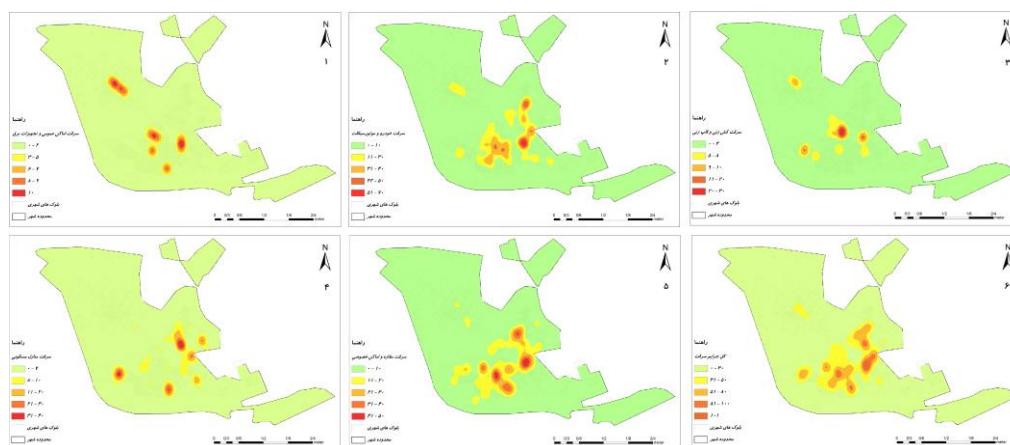
همان‌طور که از شکل (۵) مشاهده می‌کنیم قسمت‌های قابل توجهی از بافت کالبدی شهر پاکدشت در محدوده طیفی متوسط تا خیلی پایین قرار گرفته‌اند به گونه‌ای که بخش شمالی غربی شهر پاکدشت دارای نقاط سردی می‌باشد که نشان‌دهنده پایین بودن سطح وقوع جرائم در این محدوده است، اما این وضعیت در بخش مرکزی جنوب شهر پاکدشت متفاوت است. در واقع نقاط داغ و کانون جرم خیز شهر پاکدشت در این محدوده شکل گرفته و گویای بالا بودن وقوع جرائم در این محدوده است. جدول (۴) وضعیت اولویت‌بندی مقابله با وقوع جرائم در سطح شهر پاکدشت را با توجه به شکل (۵) نشان می‌دهد.

جدول شماره ۴. وضعیت کانون‌های سرد و داغ شهر پاکدشت Gi\* Ord-Getis

وضعیت	مساحت مترمربع	درصد
نقاط سرد در سطح ۹۹٪	۰	۰
نقاط سرد در سطح ۹۵٪	۷۷۴۵	۱/۸۰
نقاط سرد در سطح ۹۰٪	۲۵۲۸۵	۵/۸۷
نقاط خنثی	۲۵۶۸۷۴	۵۹/۶۷
نقاط داغ در سطح ۹۰٪	۲۵۰۸۰	۵/۸۳
نقاط داغ در سطح ۹۵٪	۴۹۲۴۷	۱۱/۴۴
نقاط داغ در سطح ۹۹٪	۶۶۲۷۰	۱۵/۳۹
مجموع	۴۳۰۵۰۱	۱۰۰

### تحلیل فضایی جرائم به روش تخمین تراکم کرنل

در نقشه (۶-۶) تراکم نقطه‌ای ۳۰۲ فقره جرائم مرتبط با سرقت در شهر پاکدشت را نشان داده شده است، نحوه پراکندگی محل ارتکاب جرائم مرتبط با سرقت در سطح شهر نشان‌دهنده این نکته اساسی است که جرائم سرقت در بخش مرکزی شهر یک الگوی خوشه‌ای به خود گرفته است. بر این اساس، الگوی بزهکاری حاکم در شهر پاکدشت و بیشتر جرائم سرقت در مجاورت خیابان‌های اصلی و بخش مرکزی شهر روی داده است و سایر مناطق شهر نسبت به این محلات از تراکم جرائم کمتری برخوردارند و این مطلب گواه به تجمع الگوهای بزهکاری در مناطق خاصی از شهر پاکدشت است. تراکم بیشتر سرقت در مامازن اتفاق افتاده است. کانون‌هایی نیز از میدان ساعت خیابان شهید مطهری تا سر مامازن شکل گرفته است که بازار شهر پاکدشت در منطقه قرار گرفته است. همچنین کانونی پشت شهرداری (الهیه) شکل گرفته است که یکی از دلایل آن می‌تواند سرقت زیاد منازل مسکونی باشد و الگوهای دیگر در منطقه شن و ماسه و قوهه است که منطقه سکونتگاه‌های غیررسمی می‌باشد. نقشه (۳-۶) توزیع فضایی سرقت قاپ‌زنی، کش زنی و جیب‌بری را نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌بینیم بیش از ۹۰ درصد جرائم نقطه‌ای در خیابان‌های اصلی شهر و مکان‌هایی روی داده است که اولاً تراکم جمعیت و واحدهای تجاری وجود دارد و ثانیه مجرم خیابان‌های اصلی را به دلیل فرار راحت‌تر بعد از جرم انتخاب می‌کند. طبق این نقشه بیشتر جرائم مربوطه در بخش مرکزی شهر و حوالی خیابان مطهری (سر مامازن)، بلوار امام خمینی، قوهه، خاتون‌آباد و میدان‌های اصلی آن روی داده است، به دنبال چرایی این پاسخ در نگاه اول می‌توان شلوغی بیش‌ازحد در این قسمت از شهر در مقاطع زمانی مختلف و استفاده از فرصت شلوغی برای بزه‌های قاپیدن و کش زدن فراهم می‌آید و خیابان‌های بزرگ که فرار مجرم را بعد از جرم راحت‌تر می‌کند و نکته بعد وجود اماکن تجاری مختلف که مملو از اجناس می‌باشد که سارقین با استفاده از شلوغی و ارزش اجناس و فراهم شدن زمینه سرقت اقدام به سرقت چه سواره از طریق قاپیدن با موتورسیکلت و چه پیاده از طریق کش زنی و حتی گیر انداختن افراد در ساعت‌های افت جمعیت در کنج‌های خلوت می‌نمایند.



شکل شماره ۶. توزیع فضایی انواع جرائم سرقت بر اساس روش تخمین تراکم کرنل

در شکل (۶-۵) توزیع فضایی سرقت اماکن خصوصی و مغازه نمایان شده است. طبق این روش دو خوشه مربوط به سرقت مغازه آشکار شده است اولی در بخش مرکزی شهر و حوالی میدان آزادگان (میدان شعبه) که تعداد مغازه‌های تجاری بالاست و دومی مربوط به بلوار سپاه و خیابان اصلی این محله است که دارای مغازه‌های متعدد می‌باشد. طبق شکل (۶-۴) توزیع فضایی سرقت منازل مسکونی پراکندگی سرقت منطقه قوه، محله بهاران (شن و ماسه کریمی)، الهیه فاز ۱، الهیه فاز ۲ بیشترین مورد سرقت را گزارش کرده‌اند. در شکل (۶-۱) توزیع فضایی سرقت اماکن عمومی و تجهیزات برق الگوی اصلی جرائم سرقت تجهیزات برق را در محدوده محله‌های خاتون‌آباد، میدان آزادگان، میدان مقداد و بهاران نشان می‌دهد و به نظر می‌رسد نواحی حاشیه‌ای خاتون‌آباد که روبه کارگاه‌ها و منطقه بیابان است در اثر خلوتی محیط، مکان مناسبی برای این بزه می‌باشد، همچنین در منطقه جنوبی شهر بر روی محله بهاران نیز خوشه و الگویی مشابه نمایان است که به نظر می‌رسد این محدوده ویژگی مشابهی چون محله خاتون‌آباد دارد و میدان آزادگان و مقداد نیز به دلیل وجود فروشگاه‌ها و تجهیزات برق بر این امر دامن می‌زنند. بر اساس شکل (۶-۲) توزیع فضایی سرقت خودرو و موتورسیکلت نمایانگر تراکم یکنواخت و خوشه‌ای سرقت خودرو و قطعات خودرو در شهر پاکدشت می‌باشد؛ آنچه به خوبی نمایان است گستردگی پدیده فوق در سطح شهر و لکن خوشه‌ای بودن و تراکم آن در بخش مرکزی شهر است. این بخش شامل خیابان مطهری (سر مامازن)، بیست‌متری مقداد و میدان‌های اصلی شهر و حوزه اطراف آن را شامل می‌شود که بیشترین رفت‌وآمد و پارک خودرو را نیز داراست و محله بیر و سهراب جیتو و قوه که از نظر کیفیت اجتماعی و کالبدی در سطح پایینی قرار دارند. چهار خوشه کوچک‌تر نیز مربوط به چهار محله پارک معلم، الهیه فاز ۱، خاتون‌آباد و دوراهی بیر، در این محدوده‌ها بیشتر سرقت قطعات و وسایل خودرو مورد سرقت معتادان و سارقین خرده‌پا قرار می‌گیرد و همچنین الگوی سرقت موتورسیکلت در تنها نقطه‌ای از شهر که دارای الگوی خوشه‌ای است بخش سهراب جیتو می‌باشد.

### تحلیل رگرسیون وزنی جغرافیایی

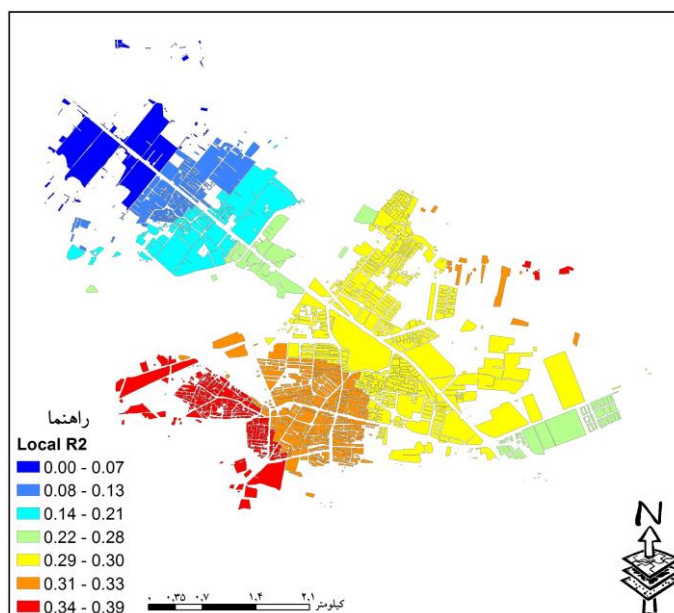
با توجه به وابستگی‌های فضایی وقوع جرم، در این تحقیق از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شده است. در اینجا متغیر وابسته جرائم به وقوع پیوسته است و متغیرهای مستقل شاخص‌های کالبدی (عرض معبر، عمر بنا، کیفیت ساختمانی، اندازه قطعات تفکیکی، نور و روشنایی معابر، پوشش معابر، وجود ساختمان‌های مخروبه، کیفیت کالبدی و مصالح ساختمان) هستند. پارامتر  $R2$  بیانگر مناسب بودن برازش می‌باشد. مقادیر این پارامتر بین صفر تا یک بوده و هرچه به یک نزدیک‌تر باشد نشان می‌دهد که مدل به خوبی برازش شده است. میزان ضریب تعیین محلی ( $Local R2$ ) در مورد مدل تأثیر شاخص‌های کالبدی بر رخداد جرائم در شهر پاکدشت بین (۰/۳۹-۰/۰۰) را نشان می‌دهد جدول (۵) و شکل (۷)، گستره این ضریب در شکل (۷) از رنگ آبی به قرمز است. قسمت‌هایی از شکل (۷) که به رنگ قرمز درآمده‌اند نشان‌دهنده بالا بودن میزان ضریب تعیین محلی است، این بدان معناست که همبستگی میان متغیر مستقل

(شاخص‌های کالبدی) و متغیر وابسته (جرائم) در نقاطی از شهر که به رنگ قرمز درآمده‌اند بالاست و برعکس. در واقع به صورت محلی (Local) و فضایی (Spatial) نشان می‌دهد که میزان اثرگذاری شاخص‌های کالبدی در وقوع جرائم بیشتر است و در نقاطی از شهر که به رنگ آبی درآمده است این اثرگذاری کمتر بوده است. برای مثال در قسمت‌هایی از شهر که میزان روشنایی و نورپردازی نامناسب بوده، میزان وقوع جرائم نیز بالا بوده است.

جدول شماره ۵. برآورد مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) شاخص‌های کالبدی و تأثیر و رابطه آن با رخداد جرائم

متغیر	P-value	طول باند	Sigma	AICc	R2	R2 تعدیل شده
کل شاخص‌های کالبدی	+۲/۵ -۲/۵	۱۷۵۷/۱۱۰	۱/۵۷۰	۴۳۳۷/۳۸۵	-۰/۳۰۸	-۰/۲۹۵
عمر بنا	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۰۴	۴۳۷۸/۳۷۸	-۰/۲۶۹	-۰/۲۶۴
وجود ساختمان نیمه‌کاره	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۲۳	۴۴۰۷/۳۲۲	-۰/۲۵۱	-۰/۲۴۵
عرض معبر	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۲۴	۴۴۰۸/۰۸۴	-۰/۲۵۰	-۰/۲۴۵
نور و روشنایی	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۰۵	۴۳۸۱/۷۱۸	-۰/۲۶۸	-۰/۲۶۲
اندازه قطعات تفکیکی	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۳۹	۴۴۲۹/۷۷۹	-۰/۲۳۶	-۰/۲۳۱
کیفیت ساختمان	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۲۷	۴۴۱۲/۴۱۵	-۰/۲۴۷	-۰/۲۴۲
پوشش معبر	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۱۲	۴۳۹۱/۱۱۰	-۰/۲۶۲	-۰/۲۵۶
مصالح ساختمان	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۰۱	۴۴۰۱/۲۲۴	-۰/۲۷۸	-۰/۲۵۴
کیفیت ساختمانی	+۲/۵ -۲/۵	۱۶۲۶/۰۶۴	۱/۶۳۵	۴۳۲۰/۱۱۲	-۰/۲۳۱	-۰/۲۴۸

طبق شکل (۷) بیشترین تأثیر عوامل کالبدی و وابستگی بین کالبد و وقوع جرم در مناطق حاشیه شهر (الهییه فاز ۲ و منطقه قوه و سه‌راه جیتو) که مناطق با بافت قدیمی شهر را تشکیل می‌دهند و همچنین مناطقی که به‌عنوان بافت فرسوده و اسکان غیررسمی شهر شناخته شده‌اند (خیابان زینبیه و امامزاده قوه) که به رنگ قرمز نشان داده شده است قرار دارد.



شکل شماره ۷. ضریب تعیین محلی (Local R2) شاخص‌های کالبدی در وقوع جرائم

### نتیجه‌گیری

سناریونویسی یکی از روش‌هایی است که به مدیران کمک می‌کند که علاوه بر تهیه برنامه‌ریزی‌های متعدد برای رویدادهای غیرمترقبه، جهت‌گیری درستی نسبت به سایر رویدادهای آینده داشته و بنابراین موضوعات مختلفی را در

کانون توجه خود قرار دهند. ترسیم سناریوهای محتمل برای آینده و بررسی شرایط و ویژگی‌های آن این امکان را در اختیار مدیران و برنامه ریزان قرار می‌دهد تا خود را به‌منظور رویارویی با تهدیدهای پیشرو و همچنین بهره‌برداری از فرصت‌های آینده آماده سازند. در این راستا هدف پژوهش حاضر تدوین سناریوهای مؤثر بر توسعه گردشگری استان کهگیلویه و بویراحمد با رویکرد آینده‌نگاری بوده است. نتایج تحقیق نشان داد که ۵ سناریو با سازگاری قوی و ۵۴۱ سناریو با سازگاری ضعیف پیش روی توسعه گردشگری استان قرار دارد. در مجموع ۵ سناریوی قوی پیش روی توسعه گردشگری استان، بیشتر سناریوها در وضعیت مطلوب قرار گرفته‌اند که این نشان‌دهنده وضعیت امیدوارکننده برای توسعه گردشگری استان است. از ۶۰ وضعیت احتمالی در سناریوهای قوی، ۴۷ درصد (۲۸ وضعیت)، وضعیت مطلوب، ۳۳ درصد (۲۰ وضعیت)، وضعیت نسبتاً مطلوب و ۲۰ درصد هم وضعیت بحرانی دارند. از بین سناریوهای با سازگاری قوی، سناریوی شماره ۱ بهترین وضعیت‌ها را برای آینده توسعه گردشگری استان در بر گرفته است. سناریوی شماره ۲ و ۳ در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند که هم وضعیت آینده و هم‌روند موجود را برای توسعه گردشگری استان در نظر می‌گیرند. سناریوی شماره ۴ بیشتر روند موجود را برای توسعه گردشگری استان در نظر می‌گیرد و در وضعیت نسبتاً مطلوب قرار می‌گیرد. در نهایت سناریوی شماره ۵ قرار می‌گیرد که شامل وضعیت‌های بحرانی برای توسعه گردشگری استان می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق که نشان داد ۵ سناریوی قوی و محتمل پیش روی توسعه صنعت گردشگری استان قرار دارد که از این ۵ سناریو نیز تعداد ۳ سناریو در وضعیت مطلوبی قرار داشتند، می‌توان مهم‌ترین راهبرد توسعه صنعت گردشگری در این استان را راهبرد مبتنی بر رقابت‌پذیری و برنامه محوری انتخاب کرد. بنابراین مهم‌ترین برنامه‌های پیشنهادی در این پژوهش جهت هدایت صنعت گردشگری به مسیر درست و در نهایت دستیابی به راهبرد نهایی مبتنی بر برنامه محوری و رقابت‌پذیری را می‌توان در عوامل زیر برشمرد:

- ❖ افزایش سهم گردشگری از بودجه استان؛
- ❖ افزایش و ارتقاء کمیت و کیفیت تورهای گردشگری؛
- ❖ تنوع‌بخشی توسعه شبکه‌های اطلاع‌رسانی؛
- ❖ پویایی مطلوب تعاملات سازنده بین نهادها؛
- ❖ ایجاد و توسعه دفاتر گردشگری؛
- ❖ ایجاد و ارتقاء امنیت گردشگران با همکاری نهادهای مختلف؛
- ❖ بازنگری دولت در زمینه برنامه‌ریزی و حمایت از گردشگری؛
- ❖ حفظ و نگهداری از مراکز تفریحی موجود؛
- ❖ نگهداری و حفظ شبکه حمل‌ونقل منطقه‌ای موجود؛
- ❖ نگهداری و حفظ شبکه حمل‌ونقل شهری موجود؛
- ❖ تسریع در تهیه طرح جامع گردشگری؛
- ❖ استانداردسازی زیرساخت‌های موجود؛

## منابع

- (۱) ابراهیمی، محمدرضا؛ جاویده، مصطفی؛ کیوان‌پور، محمدرضا (۱۳۸۹) تحلیل جغرافیایی جرم با استفاده از دیگرام‌های ورونویی و روش‌شناسی رویکردهای رایانه‌ای پویش نقاط جرم خیز، فصلنامه کارگاه، سال ۳، شماره ۱۰، صص. ۵۹-۴۰.
- (۲) احمدی، سجاد؛ سیف‌الدینی، فرانک؛ کالانتری، محسن (۱۳۹۲) تحلیل فضایی الگوهای بزهکاری در منطقه ۱۷ شهرداری تهران، فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۱۳، شماره ۳۱، صص. ۷۲-۴۷.
- (۳) ادیبی سعدنژاد، فاطمه و عظیمی، آزاده (۱۳۹۰) تبیین امنیت در محیط شهری بر مبنای پارامترهای کالبدی و طراحی (مورد شهر بابلسر)، فصلنامه آمایش محیط، دوره ۴، شماره ۱۵، صص. ۱۰۵-۸۱.
- (۴) برتاو، عیسی (۱۳۹۱) درآمدی بر ارتباط مکان و جرم، فصلنامه کارگاه، سال ۵، شماره ۱۹، صص. ۱۲۵-۹۴.
- (۵) برتاو، عیسی (۱۳۹۱) کارایی فعالیت‌های پلیسی مکان محور در پیشگیری از جرم، فصلنامه مطالعات پیشگیری از جرم، سال



- ۷، شماره ۲۴، صص. ۱۱۶-۸۳.
- ۶) برتاو، عیسی؛ حاجی نژاد، علی؛ عسگری، علی؛ گلی، علی (۱۳۹۲) بررسی الگوهای سرقت مسکونی با به‌کارگیری رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های فضایی (مطالعه موردی: شهر زاهدان)، فصلنامه پژوهش‌های راهبردی امنیت و نظم اجتماعی، سال ۲، شماره ۶، صص. ۲۳-۱.
- ۷) پرهیز، فریاد؛ مشکینی، ابوالفضل؛ غلامی، علیرضا؛ مرادی‌نیا، سجاد (۱۳۸۹). بررسی جغرافیایی الگوهای بزهکاری در منطقه اسکان غیررسمی اسلام‌آباد (مورد مطالعه جرائم خرید و فروش اموال مسروقه)؛ فصلنامه مطالعات امنیت اجتماعی، دوره جدید، شماره ۲۵، صص. ۸۱-۵۵.
- ۸) پوراحمد، احمد؛ رهنمایی، محمدتقی؛ کلانتری، محسن (۱۳۸۲) بررسی جغرافیایی جرائم در شهر تهران. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، دوره ۳۵، شماره ۴۴، صص. ۹۸-۸۱.
- ۹) تیپور، رالف بی و هارل، ادل وی (۱۳۸۹) محیط کالبدی و بزهکاری، ترجمه کلانتری، محسن و قزلباش، سمیه، زنجان: انتشارات آذر کلک.
- ۱۰) جیکوبز، جین (۱۳۸۸) مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی، (حمیدرضا پارسی و آرزو افلاطونی، مترجمان)، تهران: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۱) ذوالفقاری، حسین و شایگان، فریبا (۱۳۹۰) بررسی جغرافیایی جرم در شهر تهران، فصلنامه نظم و امنیت انتظامی، سال ۴، شماره ۲، صص. ۲۳-۱.
- ۱۲) شاهبوندی، احمد؛ رئیسی واتانی، رضا؛ شیخی، حجت (۱۳۸۸) تحلیلی بر توزیع فضایی جرائم در مناطق شهری شهر اصفهان. دانش انتظامی، سال ۱۱، شماره ۴، صص ۱۸۲-۱۵۳.
- ۱۳) شکویی، حسین (۱۳۶۹) جغرافیای اجتماعی شهرها (اکولوژی اجتماعی شهر)، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- ۱۴) صادقی، نگین؛ ذبیحی، حسین؛ لاریمیان، تابماز (۱۳۹۴) پیش‌بینی پتانسیل جرم‌خیزی نقاط از طریق تحلیل کیفیت محیط شهری (نمونه موردی: مناطق ۱۴ گانه شهر اصفهان)، فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ۶، شماره ۲۷، صص. ۸۶-۶۵.
- ۱۵) عباسی‌ورکی، الهام (۱۳۸۷) شناسایی و تحلیل فضایی کانون‌های جرم خیز شهر قزوین با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS (نمونه موردی: بزه قاچاق و سوءمصرف مواد مخدر در شهر قزوین). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: کلانتری، محسن، دانشگاه زنجان.
- ۱۶) کامران‌نیا، جلال (۱۳۸۵) تحلیل الگوهای فضایی و آینده‌نگری جرم در شهر شیراز (مطالعه موردی: محلات مرکزی شهر شیراز). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: مؤمنی، مصطفی، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- ۱۷) کلانتری، محسن و توکلی، مهدی (۱۳۸۶) شناسایی و تحلیل کانون‌های جرم خیز شهری، فصلنامه پیشگیری از جرم، دوره ۲، شماره ۲، صص. ۱۰۰-۷۵.
- ۱۸) محمودی جانکی، فیروز؛ وحید دستجردی، فاطمه؛ بارانی، محمد (۱۳۹۲) تأثیر مجاورت محل سکونت بر انتخاب مکان جرم. فصلنامه پژوهش‌های انتظام اجتماعی، سال ۵، شماره ۲، صص. ۸۹-۶۹.
- ۱۹) مرصوصی، نفیسه و صفرعلی زاده، اسماعیل (۱۳۹۳) نقش طراحی محیطی در پیشگیری از وقوع جرائم شهری (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر اصفهان)، فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال ۵، شماره ۲، صص. ۱۲۴-۱۱۱.
- ۲۰) میرتوکلی، جعفر و وطنی، علی (۱۳۸۸) پهنه‌بندی و تحلیل نواحی جرم خیز و آسیب‌زای سکونتگاه‌های شهری استان گلستان. فصلنامه ژئوپلیتیک، سال ۵، شماره ۲، صص. ۱۹۰-۱۶۹.
- 21) Ariel, B. & Partridge, H. (2016) Predictable Policing: Measuring the Crime Control Benefits of Hotspots Policing at Bus Stops. *Journal of Quantitative Criminology*.
- 22) Bramston, P. & Pretty, G. & Chipuer, H. (2002) Unravelling subjective quality of life: An investigation of individual and communit determinants, *Social Indicators Research*, Vol.59, No.3, pp.261-274
- 23) Cardozo, O.D. & García-Palomares, J.C. & Gutiérrez, J. (2012) Application of geographically weighted regression to the direct forecasting of transit ridership at station-level, *Applied Geography*, Vol.34, pp.548-558.
- 24) ESRI, (2016) An Overview of the Spatial Statistics Toolbox. ArcGIS 10.5 Online Help System (ArcGIS 10.5 Desktop, Release 10.5, 2016). Environmental Systems Research

- Institute, Redlands, CA.
- 25) Goovaerts, P. & Jacquez, G.M. (2004) Accounting for regional background and population size in the detection of spatial clusters and outliers using geostatistical filtering and spatial neutral models: the case of lung cancer in Long Island, New York. *Int. J. Health Geogr.* 3, 14.
  - 26) Home Office (2003) Home Office Crime Reduction Toolkits, Online at. <https://whatworks.college.police.uk/toolkit/Pages/Toolkit.aspx>
  - 27) Jacquez, G.M. & Greiling, D.A. (2003a) Local clustering in breast, lung and colorectal cancer in Long Island, New York. *Int. J. Health Geogr.* 2, 3.
  - 28) Jacquez, G.M. & Greiling, D.A. (2003b) Geographic boundaries in breast, lung and colorectal cancer in relation to exposure to air toxics in Long Island, New York. *Int. J. Health Geogr.* 2, 4.
  - 29) Law, J. & Quick, M. & Chan, P. W. (2015) Analyzing hotspots of crime using a bayesian spatiotemporal modeling approach: A case study of violent crime in the greater Toronto area, *Geographical Analysis*, Vol.47, No.1, pp.1-19.
  - 30) Lloyd, D. J. B. & Farrell, H. O. (2013) On localised hotspots of an urban crime model, *Physica D*, Vol.253, pp.23-39.
  - 31) Mennis, J. (2006) Mapping the results of geographically weighted regression, *The Cartographic Journal*, Vol.43, No.2, pp.171-179.
  - 32) Miller, J. & Caplan, J. M. & Ostermann, M. (2016) Assessing the Effects of Local Crime Hotspots on Parole Recidivism.
  - 33) Sherman, L. W. & Gartin, P. R. & Buerger, M. E. (1989) Hot spots of predatory crime: Routine activities and the criminology of place, *Criminology*, Vol.27, No.1, pp.27-56.
  - 34) Ackerman, W. & Murray, A. (2004) Assessing Spatial Pattern Of Crime In Lima, Ohio', *Cities*, Vol. 21, pp.4-23.
  - 35) Weisburd, D. & Lum, C. & Yang, S. M. (2004) The criminal careers of places: A longitudinal study. University of Maryland.
  - 36) Zhang, H. & Tripathi, N. K. (2018) Geospatial hot spot analysis of lung cancer patients correlated to fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) and industrial wind in Eastern Thailand. *Journal of Cleaner Production*, Vol.170, pp.407-424.