

Analysis of the spatial pattern of distribution and service coverage of trade units using spatial statistics analyses and indicators in the GIS environment: (case study :medical eyewear stores in Ardabil city)¹

Abolfazl Kohi Heris¹, Ata Ghafari Gilandeh^{*2}, Mansour Rahmati³

1. MSc of Geography and Urban Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil

2. Professor, Department of Geography and Urban and Rural Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil

3. Associate Professor, Department of Geography and Urban and Rural Planning, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil

Received Date: 10 March 2025

Accepted Date: 15 May 2025

Abstract

Background and Objective: The spatial distribution of urban services is a key factor in quality of life and the realization of spatial justice. Centers offering goods and services related to visual health, in addition to their economic role, are also important from a public health perspective. With population growth and the physical expansion of Ardabil city, the need for proper organization of these services has increased. The aim of this study is to investigate the spatial distribution pattern and service coverage of eyeglass retail units in the city of Ardabil using the relevant capabilities and tools in the ArcGIS environment.

Methodology: This research follows a descriptive–analytical approach, and data were collected through both documentary studies and field surveys. The statistical population includes all visual health service centers across Ardabil city. Spatial analysis was conducted using geographic tools within the ArcGIS environment.

Results and Findings: Out of a total of 38 identified units, 34 are located in Region 1, while Regions 4 and 5 lack any such services. Districts 1-1 and 2-1 show the highest concentration. Cluster analysis revealed that District 1-1, particularly Neighborhood 08-1, constitutes a hotspot with a 99% confidence level. This high concentration can lead to congestion and unequal access. In contrast, in the fourth to seventh rings away from the city center, no units have been deployed in these areas. The Nearest Neighbor Index (0.215602) confirms a clustered distribution pattern. Therefore, targeted expansion of these services in underserved areas is essential to promote spatial equity and improve access for all citizens.

Keywords: Spatial analysis, Ardabil city, Geographic information system, Optical shops.

¹ This article is extracted from the first author's MSc Dissertation" entitled" Analysis of the spatial dispersion and distribution of pharmacy and eyeglass stores in the city of Ardabil using spatial analysis and spatial statistics tools in the ArcGIS environment."

* **Corresponding Author Email** :a_ghafarigilandeh@uma.ac.ir

Cite this article: Kouhi Heris, A. , Ghaffari Gilandeh, A. and Rahmati, M. (2025). Analysis of the spatial pattern of distribution and service coverage of trade units using spatial statistics analyses and indicators in the GIS environment: (case study :medical eyewear stores in Ardabil city). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 6(1), 368-387.



شاپا: ۰۷۶۴-۲۷۸۳

دوره ۶، شماره ۱، شماره پیاپی ۱۹، بهار ۱۴۰۴

Journal Homepage <https://www.srds.ir/>
https://www.srds.ir/article_220929.html?lang=fa

تحلیل الگوی فضایی توزیع و پوشش خدماتی واحدهای صنفی با بهره‌گیری از تحلیل‌ها و شاخص‌های آمار فضایی در محیط GIS (مطالعه موردی: عینک‌فروشی‌های طبری شهر اردبیل)^۱

ابوالفضل کوهی هریس^۱، عطا غفاری گیلانده^{۲*}، منصور رحمتی^۳

۱. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۲. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
۳. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: توزیع فضایی خدمات شهری، عاملی مؤثر در کیفیت زندگی و تحقق عدالت فضایی است. مراکز عرضه کالاها و خدمات مرتبط با سلامت بینایی نیز علاوه بر نقش اقتصادی، از منظر بهداشتی حائز اهمیت‌اند. رشد جمعیت و توسعه کالبدی شهر اردبیل، نیاز به ساماندهی این خدمات را افزایش داده است. هدف این پژوهش بررسی الگوی فضایی توزیع و پوشش خدماتی واحدهای صنفی عینک‌فروشی در سطح شهر اردبیل با بهره‌گیری از قابلیت‌ها و ابزارهای مربوطه در محیط ArcGIS می‌باشد. **روش‌شناسی:** روش پژوهش توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها از طریق مطالعات اسنادی و میدانی گردآوری شده‌اند. جامعه آماری شامل کلیه مراکز فروش خدمات بینایی در سطح شهر اردبیل است. تحلیل داده‌ها با ابزارهای مکانی در محیط ArcGIS انجام شده است.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: از مجموع ۳۸ واحد شناسایی شده، ۳۴ واحد در منطقه ۱ قرار دارند، درحالی‌که مناطق ۴ و ۵ فاقد این خدمات‌اند. نواحی ۱-۱ و ۱-۲ دارای بیشترین تراکم‌اند. تحلیل خوشه‌ای نشان داد که ناحیه ۱-۱ و به‌ویژه محله ۱-۰۸ به‌عنوان لکه‌های داغ با سطح اطمینان ۹۹٪ شناخته شده‌اند؛ یعنی نواحی‌ای که تراکم خدمات در آن‌ها به‌مراتب بیشتر از حد میانگین شهر است. این تمرکز بالا می‌تواند به ازدحام و دسترسی نامتوازن منجر شود. در مقابل، در حلقه‌های چهارم تا هفتم فاصله از مرکز شهر، هیچ واحدی در این نواحی مستقر نشده است. شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایگی (۰٫۲۱۵۶۰۲) نیز وجود الگوی خوشه‌ای در توزیع را تأیید می‌کند. بنابراین، گسترش هدفمند این مراکز در نواحی کم‌برخوردار برای افزایش عدالت فضایی و بهبود دسترسی، ضروری به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: تحلیل فضایی، شهر اردبیل، سیستم اطلاعات جغرافیایی، عینک‌فروشی‌های طبری.

^۱ این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان "تحلیل پراکندگی و توزیع فضایی واحدهای داروخانه و عینک‌فروشی در سطح شهر اردبیل با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی و آمار فضایی در محیط ArcGIS" نویسنده اول است.

* نویسنده مسئول: a_ghafarigilandeh@uma.ac.ir

ارجاع به این مقاله: کوهی هریس، ابوالفضل، غفاری گیلانده، عطا و رحمتی، منصور. (۱۴۰۴). ۲۲. تحلیل الگوی فضایی توزیع و پوشش خدماتی واحدهای صنفی با بهره‌گیری از تحلیل‌ها و شاخص‌های آمار فضایی در محیط GIS (مطالعه موردی: عینک‌فروشی‌های طبری شهر اردبیل). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۶(۱)، ۳۶۸-۳۸۷.

مقدمه و بیان مسأله

توزیع فضایی خدمات، امکانات، کاربری‌ها و فعالیت‌ها در شهرها و وضعیت دسترسی‌پذیری آن‌ها از جمله موضوعات حائز اهمیت در زمینه مسائل شهری است (زیاری، ۱۳۸۸: ۱۲۵). یکی از مهم‌ترین و ضروری‌ترین مسائل در برنامه‌ریزی شهری، توزیع عادلانه امکانات و خدمات و دسترسی شهروندان به آن‌ها در سطح محله‌ها، ناحیه‌ها و مناطق شهری است. برنامه‌ریزان شهری موظفاند اصول عدالت محور را در تمامی ابعاد برنامه‌ریزی شهری رعایت کنند (کیانی و کاظمی، ۱۳۹۴: ۳). در حوزه برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، تعیین نحوه استفاده از اراضی، سامان‌دهی فضایی شهری، تعیین ساخت‌وسازها و انطباق آن‌ها با نظام‌های شهری از جمله موضوعات کلیدی محسوب می‌شود (زیاری، ۱۳۸۸: ۱۲۵). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری به‌عنوان فرآیندی پویا شناخته می‌شود که در آن، نحوه استفاده از زمین و الگوی پراکنش فضایی-مکانی کاربری‌های شهری، به‌منظور افزایش رفاه و آسایش شهروندان، تعریف می‌گردد. در این راستا، ارزیابی کاربری اراضی شهری فرآیندی است برای سنجش کیفی و کمی کاربری‌ها در ساختار فضایی شهرها که با تکیه بر شاخص‌های استاندارد، زمینه بهره‌برداری بهینه از زمین شهری را فراهم می‌کند. درواقع، این فرآیند تناسب فضایی-مکانی کاربری‌ها را در پهنه‌های مشخص شده برای هر نوع کاربری معین می‌سازد (تیموری، روستایی، زمانی و احد نژاد، ۱۳۸۹: ۱۴۱).

در این میان، کاربری‌های تجاری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کاربری‌های شهری، تأثیر مستقیم و غیرمستقیمی بر سایر فعالیت‌های شهری دارند (محمدی، هاشمی معصوم‌آباد و محمدی، ۱۴۰۰: ۱۰۰). امروزه نظام توزیع کالا و خدمات، به‌عنوان بخشی اساسی از اقتصاد کشورها، نقش کلیدی ایفا می‌کند. این نظام از یکسو کالاها و خدمات را به مشتریان عرضه کرده و از سوی دیگر اطلاعات مرتبط با بازار و نقدینگی را در اختیار بخش‌های مختلف زنجیره تولید و عرضه قرار می‌دهد (شهنازی، میرابی، حق‌شناس کاشانی و شاهرودی، ۱۴۰۲: ۱۹۰). با توجه به عملکرد خاص کاربری‌های تجاری، این فضاها اهمیت بالایی در شهرها دارند. با این حال، رشد سریع شهرنشینی در سال‌های اخیر و نبود مدیریت جامع شهری، مشکلاتی از جمله کمبود سرانه، توزیع نامناسب، مکان‌یابی غیر بهینه، و پیش‌بینی نکردن فضاهای مناسب را برای این کاربری‌ها ایجاد کرده است (محمدی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۱۴).

بر اساس آخرین آمارهای ارائه‌شده از سوی سازمان‌های بین‌المللی بیش از ۵۵ درصد از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند (دولتیاران و همکاران، ۱۴۰۴: ۴۴). به همین نسبت نیز در دهه‌های اخیر، در شهر اردبیل، رشد قابل توجه جمعیتی و کالبدی رخ داده است (غفاری چندانق، غفاری گیلانده و صفریان زنگیر، ۱۴۰۳: ۱۱۰). با توجه به افزایش سریع شهرنشینی و کمبود سیستم‌های مؤثر در برنامه‌ریزی (بهادری، ۱۴۰۵: ۹۲)، این روند اقتضای آن را دارد که به‌موازات رشد جمعیت بهره‌بردار از خدمات در شهر و حوزه نفوذ آن و نیز به‌تناسب تحولات تقاضا در بازار کالا و خدمات، توسعه و تکوین کاربری‌های مختلف، اعم از کاربری‌های تجاری و خدماتی رخ دهد را شاهد باشیم که انعکاس نمود عینی آن می‌تواند در شکل‌گیری الگوهای پراکندگی فضایی فعالیت‌ها و صنوف مختلف در سطح شهر، قابل مشاهده باشد. الگوهای توزیع صنوف و فعالیت‌ها در شهرها با توجه به ماهیت عملکردشان، می‌توانند از حالت‌های پراکنده تا خوشه‌ای متغیر باشند. این الگوها دامنه‌ای از پوشش مراجعات را در مقیاس‌های فضایی مختلف، از فراتر از شهر تا محله‌های شهری، شامل می‌شوند و نقش مهمی در تعیین منظور از سفر و الگوی جابجایی میان مبدأ و مقصد دارند. تمرکز واحدهای یک صنف در یک محدوده مشخص، مانند راسته‌ای از خیابان یا مجتمع تجاری، می‌تواند موجب افزایش جذب مراجعات به آن محدوده شود و به‌عنوان عاملی تعیین‌کننده در شناسایی عملکرد فضایی مسیرها و محدوده‌های شهری مورد توجه قرار گیرد. وجود صنوف و فعالیت‌های مختلف در شهرها اعم از عینک‌فروشی‌های طبی و نحوه توزیع فضایی این صنوف و فعالیت‌ها که در عطف به ماهیت و ویژگی‌های کمی و کیفی عملکرد آن‌ها قابل طرح است؛ شرایط دسترسی‌پذیری به خدمات مربوطه را تحت‌الشعاع قرار داده و در چهارچوب مؤلفه‌های مطرح در پاسخ‌ده بودن محیط در ارتباط با نیازها و تقاضاهای شهروندان قابل مذاقه و بررسی است. در این میان، عینک‌فروشی‌های طبی به‌عنوان بخشی از کاربری‌های تجاری-خدماتی که در عطف به خدمات درمانی نیز فعالیت‌های آن‌ها را شاهد هستیم؛ در حوزه سلامت چشم فعالیت دارند و به ارائه خدماتی نظیر تجویز عینک توسط اپتومتریست‌ها و فروش عینک می‌پردازند. درواقع عینک‌فروشی‌ها به‌تناسب ماهیت عملکرد خود روی جنبه خاص از بازار تقاضای کالا و خدمات تمرکز داشته و در مقایسه با فعالیت‌هایی که مشتریان و فراگیری پوشش خدماتی آن‌ها اقشار مختلف از جامعه را شامل می‌شود؛ قشر خاصی از مشتریان و گوشه خاصی از بازار تقاضا را

پوشش می‌دهند که طبعاً در شعاع عملکردی آن‌ها و آستانه‌های جمعیتی مطرح در حوزه خدمات‌رسانی این واحدها تأثیرگذار است. همچنین الگوی توزیع فضایی و مکانی این واحدها در عطف به مراجعات تخصصی که در رابطه با این واحدها وجود دارد می‌تواند از جمله موضوعات قابل توجه در تحلیل فضایی باشد.

با توجه به ضرورت شناخت الگوهای پراکندگی واحدهای خدمات بینایی، این پژوهش با استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS، به بررسی نحوه توزیع فضایی عینک‌فروشی‌های طبی در سطح شهر اردبیل می‌پردازد. هدف اصلی تحقیق، شناسایی الگوی پراکنش این واحدها و ارزیابی میزان عدالت فضایی در دسترسی به خدمات مرتبط با سلامت بینایی در این شهر است.

با توجه به ضرورت شناخت الگوهای پراکندگی واحدهای خدمات بینایی، این پژوهش با استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS، به بررسی نحوه توزیع فضایی عینک‌فروشی‌های طبی در سطح شهر اردبیل می‌پردازد. هدف اصلی تحقیق، شناسایی الگوی پراکنش این واحدها و ارزیابی میزان عدالت فضایی در دسترسی به خدمات مرتبط با سلامت بینایی در این شهر است.

پیشینه پژوهش

در باب پیشینه پژوهش حاضر می‌توان گفت که علی‌رغم نمود قابل توجه اطلاعات و پیشینه مدون در خصوص انواع و مدل‌های متنوع از عینک‌های طبی، طراحی و ساخت عینک‌های طبی، ویژگی‌های عینک‌های طبی، تأثیرات و کاربردهای عینک‌های طبی و موضوعاتی از این قبیل، در بررسی ادبیات مربوط به پیشینه تحقیق، کمبود محسوس آن دسته از پژوهش‌ها و تحقیقاتی را شاهد هستیم که به تحلیل مکانی-فضایی واحدهای عینک‌فروشی در ظرف فضایی شهرها پرداخته باشند. بنابراین پیشینه تحقیق در ادبیات کلی‌تر استفاده از روش‌های تحلیل فضایی و آمار فضایی در رابطه با بررسی و تحلیل فعالیت‌ها، کاربری‌ها و پدیده‌ها در ظرف فضایی شهرها مورد توجه قرار گرفته است. زیرا تسری به‌کارگیری روش‌ها و فنون در این تحقیقات، در موردهای پژوهشی جدیدتر اعم از تحقیق حاضر، به زمینه‌ی بازتری از استفاده از قابلیت‌های روش‌ها و فنون موردنظر در موضوعات مختلف منجر می‌شود. با این نگاه به چند مورد از مطالعات داخلی و خارجی که در این راستا انجام گرفته‌اند، اشاره می‌گردد:

تسوتسوس و فوتیس (۲۰۲۰) در پژوهشی با تمرکز بر دوازده شهر یونان، الگوهای فضایی فروشگاه‌های خردفروشی را با استفاده از داده‌های نقطه‌ای و تحلیل در محیط GIS بررسی کردند. نتایج نشان داد که پراکندگی این فروشگاه‌ها عمدتاً خوشه‌ای بوده و عواملی مانند تراکم جمعیت و قیمت اجاره، نقش مهمی در شکل‌گیری این الگو دارند. این پژوهش بر لزوم توجه به الگوهای مکانی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با استقرار کاربری‌های تجاری تأکید دارد.

مورفی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با استفاده از تحلیل‌های ژئوپروسسینگ و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به بررسی هم‌پوشانی مکانی داروخانه‌ها با مناطق محروم از خدمات پزشکی و مناطق دارای کمبود نیروی سلامت پرداختند. نتایج نشان داد که علی‌رغم پراکندگی نسبتاً مطلوب داروخانه‌ها در این نواحی، فقدان شناسایی قانونی داروسازان به‌عنوان ارائه‌دهنده خدمات سلامت، مانع بهره‌برداری کامل از ظرفیت آن‌ها شده است. این مطالعه با تأکید بر تحلیل فضایی خدمات سلامت، بر لزوم برنامه‌ریزی مبتنی بر مکان برای بهبود عدالت در دسترسی تأکید دارد.

محمدی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از رویکرد تحلیل فضایی و بهره‌گیری از ابزارهای GIS، به بررسی نحوه توزیع کاربری‌های تجاری در سطح محلات شهر اردبیل پرداختند. یافته‌های آن‌ها حاکی از وجود نابرابری چشمگیر در پراکنش این خدمات و عدم تناسب میان تراکم جمعیت و میزان دسترسی به خدمات تجاری در برخی نواحی شهری است.

مطالعه مورفی و همکاران (۲۰۲۱) در بریتانیا، با هدف بررسی عدالت فضایی در دسترسی به داروخانه‌ها، از ابزارهای تحلیل پوششی و GIS استفاده کرد. آن‌ها با تلفیق داده‌های تراکم جمعیت، مناطق محروم و اطلاعات مکانی داروخانه‌ها، نشان دادند که وجود داروخانه لزوماً به معنای دسترسی عادلانه نیست و موانع قانونی و ساختاری مانع بهره‌برداری کامل از ظرفیت این مراکز هستند. این پژوهش بر لزوم بازتعریف نقش داروخانه‌ها در سیاست‌های سلامت شهری تأکید دارد.

در ایران، تهامی (۱۴۰۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به تحلیل الگوی توزیع داروخانه‌ها در سطح شهر رشت پرداخت. در این تحقیق، شاخص‌های جمعیتی و فاصله‌ای، همراه با تحلیل لکه‌های داغ، برای شناسایی نواحی دارای تراکم بالا یا کمبود خدمات استفاده شد. یافته‌های او نشان داد که تمرکز داروخانه‌ها در مرکز شهر، منجر به کاهش سطح دسترسی برای نواحی پیرامونی شده است.

عابدی (۱۴۰۰) نیز با بهره‌گیری از تحلیل‌های چندسطحی نظیر تیسن، فاصله و تحلیل لکه داغ در شهر اردبیل، نابرابری فضایی در دسترسی به کاربری‌های بهداشتی و درمانی را به تفکیک محلات و نواحی شهری نشان داد.

هدایتی (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی الگوی فضایی واحدهای طلا و جواهر در شهر اردبیل پرداخت. تحلیل‌های آماری و مکانی او نشان داد که این واحدها به شدت در منطقه ۱ شهر متمرکز شده‌اند و سایر مناطق از این خدمات بی‌بهره‌اند. این تمرکز، نه تنها باعث شلوغی و فشار بر مرکز شهر شده، بلکه محرومیت نسبی نواحی دیگر را نیز افزایش داده است.

خرم خرم‌آباد (۱۴۰۰) نیز با تمرکز بر خدمات تجاری-تعمیرگاهی در اردبیل، از تحلیل لکه داغ و شاخص Z برای ارزیابی تفاوت‌های فضایی استفاده کرد. پژوهش او نشان داد که خدمات مذکور نیز در برخی محلات به صورت خوشه‌ای تجمع یافته‌اند و رابطه‌ای منطقی با ساختار جمعیتی یا عملکردی شهر ندارند.

در سطح بین‌المللی، تسوتسوس و فوتیس (۲۰۲۰) در پژوهشی گسترده در دوازده شهر یونان، از داده‌های نقطه‌ای و تحلیل‌های آماری GIS برای شناسایی الگوهای خوشه‌ای در استقرار فروشگاه‌های خرده‌فروشی استفاده کردند. آن‌ها دریافتند که متغیرهایی مانند تراکم جمعیت، الگوهای تاریخی توسعه شهری و قیمت زمین، نقش اساسی در شکل‌گیری خوشه‌های تجاری ایفا می‌کنند. این یافته‌ها نشان‌دهنده نیاز به درک عمیق‌تری از دینامیک مکانی فعالیت‌های خرده‌فروشی است.

محمدی و همکاران (۱۴۰۰) در یک مطالعه تحلیلی در سطح محلات شهر اردبیل، به بررسی رابطه بین تراکم جمعیت، ساختار محلات و پراکندگی کاربری‌های تجاری پرداختند. آن‌ها از ابزارهای فاصله‌ای، لکه داغ و تراکم بهره بردند و به این نتیجه رسیدند که نابرابری فضایی قابل توجهی بین مناطق مختلف شهر در زمینه دسترسی به خدمات تجاری وجود دارد.

غفاری چندانق و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی، به بررسی پراکنش مکانی خدماتی خاص مانند خشک‌شویی و لباسشویی در سطح محلات اردبیل پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که بخش‌هایی از شهر با تراکم جمعیتی بالا، از دسترسی مناسب به این خدمات برخوردار نیستند و نقاط فاقد خدمات، هم‌زمان در شهر وجود دارند.

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که در حوزه تحلیل‌های فضایی، تاکنون پژوهش‌های متعددی به بررسی الگوهای پراکندگی و دسترسی خدمات مختلف شهری نظیر داروخانه‌ها، فروشگاه‌های خرده‌فروشی، کاربری‌های درمانی و تجاری پرداخته‌اند. هرچند این مطالعات از روش‌هایی همچون تحلیل لکه‌های داغ، مدل جاذبه، تحلیل فاصله‌ای و شبکه‌های عصبی بهره برده‌اند، اما اغلب آن‌ها از نظر سطح تحلیل به مقیاس‌های کلان شهری محدود بوده و یا از نظر روش‌شناسی، از تعداد محدودی از ابزارهای تحلیل فضایی استفاده کرده‌اند. از سوی دیگر، بررسی پیشینه نشان می‌دهد که تحقیقی منسجم پیرامون الگوی فضایی واحدهای عینک‌فروشی در سطح شهرها، به‌ویژه در قالب تحلیل‌های چندسطحی و با روش‌های ترکیبی GIS، انجام نشده است. این در حالی است که واحدهای عینک‌فروشی به‌عنوان بخشی از خدمات سلامت بینایی، نقشی مهم در پوشش نیازهای شهروندان دارند و تحلیل توزیع فضایی آن‌ها می‌تواند زمینه‌ساز تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در حوزه برنامه‌ریزی شهری باشد.

پژوهش حاضر با تکیه بر این خلأ، تلاش دارد تحلیل مکانی-فضایی واحدهای عینک‌فروشی را در سه سطح مناطق، نواحی و محلات شهری ارائه دهد و در این مسیر، از مجموعه‌ای از روش‌های دقیق و مکمل بهره می‌گیرد؛ از جمله: نقشه فراوانی و درصد فراوانی در سطح تقسیمات شهری، تحلیل لکه‌های داغ (Hot Spot Analysis)، بررسی فاصله از مرکز ثقل جغرافیایی شهر، تحلیل تراکم و وزنه فراوانی در قالب حلقه‌های فاصله‌ای، و مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی. بدین ترتیب، نوآوری پژوهش حاضر در دو بعد اساسی قابل طرح است: نخست، تمرکز بر یک صنف خدماتی کمتر مطالعه‌شده و دوم، تلفیق روش‌های متنوع

تحلیل فضایی در سطح خرد شهری، که پژوهش را از نظر موضوع، سطح تحلیل و روش‌شناسی نسبت به مطالعات پیشین متمایز می‌سازد.

مبانی نظری پژوهش

۱. تحلیل فضایی و آمار فضایی

تحلیل فضایی به مجموعه‌ای از روش‌ها اطلاق می‌شود که برای بررسی پدیده‌ها با در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی آن‌ها استفاده می‌شود. این تحلیل‌ها با توجه به ویژگی‌های توپولوژیکی، هندسی و توزیعی داده‌ها، تلاش دارند الگوها، روابط، تمرکز یا پراکندگی پدیده‌های مکانی را کشف کنند (علیجانی، ۱۳۹۴). ابزارهایی مانند GIS و مدل‌های آماری فضایی در این نوع تحلیل کاربرد دارند. تحلیل فضایی می‌تواند الگوهای نقطه‌ای (مانند مکان‌یابی فروشگاه‌ها)، خطی (مسیرها و دسترسی) و سطحی (تراکم کاربری‌ها) را بررسی کند.

۲. برنامه‌ریزی کاربری زمین و دسترسی‌پذیری

برنامه‌ریزی کاربری زمین فرآیندی است برای سامان‌دهی و توزیع فضایی فعالیت‌های شهری در قالب شبکه‌ای منظم از کاربری‌ها. این برنامه‌ریزی در پی هماهنگی میان نیازهای شهروندان و ظرفیت فضایی شهر است (زیاری، ۱۳۹۹). از مفاهیم کلیدی مرتبط با آن، «دسترسی» است که به سهولت مکانی-زمانی شهروندان به خدمات شهری اشاره دارد. به بیان محمدی و همکاران (۱۴۰۰)، هرچه فاصله بین محل زندگی و مراکز خدمات کمتر باشد، سطح عدالت فضایی بالاتر خواهد بود.

۳. جایگاه خدمات بهداشتی-تجاری در ساختار فضایی شهر

امروزه زندگی در شهرها بیش از هر دوره دیگر وابسته به خدمات است و در این میان خدمات بهداشتی و درمانی به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های شهری در جهت توسعه نواحی مختلف مطرح بوده و هدف آن بالا بردن سطح سلامت و ازدیاد نیروی فعالیت افراد و طولانی کردن عمر و بالاخره پیشگیری از بروز و شیوع بیماری‌ها است (آفتاب، سلیمانی و حسن‌پور، ۱۳۹۷: ۳۴). فضاهای تجاری از دیرباز از ارکان هر مجموعه زیستی بوده و درواقع حکم قلب را برای آن‌ها ایفا کرده‌اند تا آنجا که عده‌ای از محققان اساس شهرهای اولیه را در قلمرو تجاری آن‌ها جستجو کرده و تا آنجا پیش می‌روند که تمدن انسان را زاده‌گر تجاری انسان می‌دانند (شهاب زاده، پیوسته گر و حیدری، ۱۳۹۵: ۱۰۱).

در این میان، برخی خدمات شهری ماهیتی دوسویه دارند و هم‌زمان نقش بهداشتی و تجاری ایفا می‌کنند. داروخانه‌ها، کلینیک‌های خصوصی، مطب‌های پزشکان عینک‌فروشی‌های طبی و مراکز فروش تجهیزات پزشکی نمونه‌هایی از این خدمات‌اند که هم در تأمین سلامت شهروندان و هم در پویایی اقتصادی شهر نقش‌آفرین هستند. این نوع خدمات به دلیل برخورداری از کارکرد دوگانه، از اهمیت راهبردی در برنامه‌ریزی شهری برخوردارند و می‌توانند به‌عنوان پیوندی میان سلامت عمومی و اقتصاد شهری، در تعادل‌بخشی به توزیع فضایی خدمات در شهر مؤثر واقع شوند.

۴. جایگاه عینک‌فروشی‌های طبی در ساختار خدمات شهری

ازجمله کاربری‌های تجاری و فعالیت‌های مستقر در شهر، عینک‌فروشی‌های طبی هستند که در عین داشتن وجهه تجاری، فعالیت‌های آن‌ها را در عطف به خدمات درمانی نیز شاهد هستیم زمینه کاری صنف فروشندگان و سازندگان عینک شامل دامنه‌ای از فعالیت‌های حرفه‌ای و تخصصی می‌شود که درزمینه خدمات سلامت بینایی به انجام می‌رسد. این فروشگاه‌ها درزمینه فروش انواع عینک‌های بهداشتی (لنز و فریم)، خدمات معاینه دید بیمار و تهیه لنز فعالیت دارند (Silaen & Iskandar, 2023). فعالیت عینک‌سازان در ساختار خدمات بهداشتی شهری، طبق آیین‌نامه تأسیس مؤسسات ساخت و فروش عینک طبی، به‌عنوان بخشی از زنجیره ارائه خدمات بینایی تعریف می‌شود. این مؤسسات موظف‌اند عینک‌های طبی را صرفاً بر اساس نسخه تجویز شده توسط چشم‌پزشک یا کارشناس بینایی‌سنجی تهیه و عرضه کنند. ارائه عینک بدون نسخه معتبر، تجویز غیرقانونی تلقی شده و جرم محسوب می‌شود. همچنین، فعالیت عینک‌سازان مشروط به اخذ مجوزهای قانونی، تأمین فضای بهداشتی،

تجهیزات استاندارد، و حضور مسئول فنی واجد شرایط است. این مؤسسات نباید در دفاتر کار شخصی یا مطب پزشکان به فروش عینک طبی بپردازند و ثبت دقیق اطلاعات مشتریان و نسخه‌ها الزامی است (دانشگاه علوم پزشکی ایران، ۱۴۰۱). بنابراین وجود این فروشگاه‌ها در نقاط و مراکز مختلف از شهرها که نمود فعالیت آن‌ها را به‌صورت عینک‌فروشی‌های مستقر در سطح شهر و نیز در قالب مجموعه‌هایی چون مجموعه‌های چشم‌پزشکی و عینک‌سازی و مجموعه‌های بینایی‌سنجی و عینک‌سازی می‌توانیم شاهد باشیم؛ شکل‌گیری یک وجهه عملکردی و تخصصی از آن مراکز و نقاط را به دنبال داشته و موجب می‌شود به شکل کانون‌های جذب خدمات تخصصی در شهر ایفای نقش کنند.

چارچوب مفهومی پژوهش

چارچوب مفهومی پژوهش بر پایه مبانی نظری فوق، چارچوب مفهومی این پژوهش طراحی شده است تا روابط میان ساختار فضایی شهر، عملکرد واحدهای عینک‌فروشی طبی، تحلیل مکانی و بازخورد کاربران بررسی شود. نمودار این چارچوب در شکل ۱ نمایش داده شده است و پیوند بین مؤلفه‌های مفهومی پژوهش را به‌صورت گرافیکی ارائه می‌دهد. این چارچوب شامل عناصر زیر است:

۱. ویژگی‌های عملکردی واحدها: شامل نوع خدمات، ساعت کار، حوزه نفوذ، و میزان مراجعه.
۲. ارزیابی کارایی: شامل شاخص‌هایی مانند سطح پوشش فضایی، رضایت کاربران و میزان مراجعات.
۳. تحلیل فضایی و فاصله‌ای: با استفاده از ابزارهای GIS شامل لکه‌های داغ، میانگین نزدیک‌ترین همسایگی و فاصله از مرکز شهر.
۴. نگرش و بازخورد کاربران: شامل رضایت از دسترسی، سهولت استفاده و تمایل به مراجعه مجدد.
۵. سیاست‌گذاری فضایی: تفسیر نتایج در راستای توسعه متوازن خدمات تخصصی.



شکل ۱. چارچوب مفهومی پژوهش

روش پژوهش

این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی با رویکرد کاربردی-توسعه‌ای است. اطلاعات موردنیاز به دو شیوه‌ی کتابخانه‌ای (اسنادی) و میدانی گردآوری شده‌اند. جامعه آماری شامل تمامی واحدهای عینک‌فروشی طبی فعال در محدوده قانونی شهر اردبیل در زمان انجام تحقیق (بهار ۱۴۰۳) است. در مجموع، ۳۸ واحد صنفی شناسایی شد که دارای مجوز رسمی فعالیت از اتحادیه عینک‌سازان اردبیل بوده و در زمان بررسی، فعال و در دسترس بودند. ملاک شمول در جامعه آماری، دارا بودن پروانه کسب معتبر و فعالیت عملیاتی در محل مشخص بوده است. اطلاعات مکانی این واحدها با استفاده از نقشه‌های Google Maps و از طریق بازدید میدانی و ثبت مکان‌ها به صورت دستی بر روی نقشه استخراج شد. داده‌های مکانی ثبت شده ابتدا در قالب فایل KML از Google Maps استخراج، سپس در محیط نرم‌افزار Google Earth اصلاح و خطیابی شدند. در ادامه، اطلاعات به نرم‌افزار ArcGIS 10.8.2 منتقل شده و پایگاه داده مکانی تحقیق طراحی گردید. برای تحلیل فضایی داده‌ها از تکنیک‌های زیر در محیط ArcGIS استفاده شد: تحلیل لکه داغ (Hot Spot Analysis) با آماره G_i^* برای شناسایی خوشه‌های آماری تراکم بالا یا پایین تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی (Nearest Neighbor Index) به منظور سنجش نوع الگوی توزیع (خوشه‌ای، پراکنده، یا تصادفی) تحلیل حلقه‌های فاصله‌ای از مرکز ثقل جغرافیایی شهر برای بررسی میزان تمرکز خدمات در فاصله‌های مختلف تحلیل وزنه‌های فراوانی و تراکم به تفکیک مناطق، نواحی و محلات شهری برای اعتبارسنجی داده‌ها، نقاط ثبت شده با لایه‌های مکانی رسمی شهرداری اردبیل تطبیق داده شد و در موارد نیاز، بازدید میدانی مجدد برای رفع ناهماهنگی‌ها انجام گرفت.

محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل از لحاظ موقعیت مطلق در مشخصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد و مرکز استان اردبیل می‌باشد. این استان نیز در همسایگی استان‌های آذربایجان شرقی از سمت غرب، زنجان از جنوب و استان گیلان در شرق آن می‌باشد. جمعیت شهر اردبیل بر اساس نتایج نهایی سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ خورشیدی بالغ بر ۵۲۹۳۷۴ نفر بوده است (محمدی، ۱۴۰۰: ۱۰۵). مساحت شهر اردبیل بیش از ۶۱۰۰ هکتار می‌باشد (باری حصار، یزدانی و پاشا زاده، ۱۳۹۸: ۸۵). همچنین، شهر اردبیل در فاصله ۵۹۹ کیلومتری از تهران و ۲۱۹ کیلومتری از تبریز قرار گرفته است (زنده دل و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴). در جدول شماره ۱، جمعیت شهر اردبیل به تفکیک مناطق شهری آورده شده است.

جدول ۱. جمعیت مناطق پنجگانه شهر اردبیل

مناطق	جمعیت
منطقه ۱	۱۱۳۴۷۶
منطقه ۲	۱۱۰۵۸۹
منطقه ۳	۱۰۰۵۰۴
منطقه ۴	۱۰۳۸۱۲
منطقه ۵	۱۰۰۹۹۳
کل	۵۲۹۳۷۴

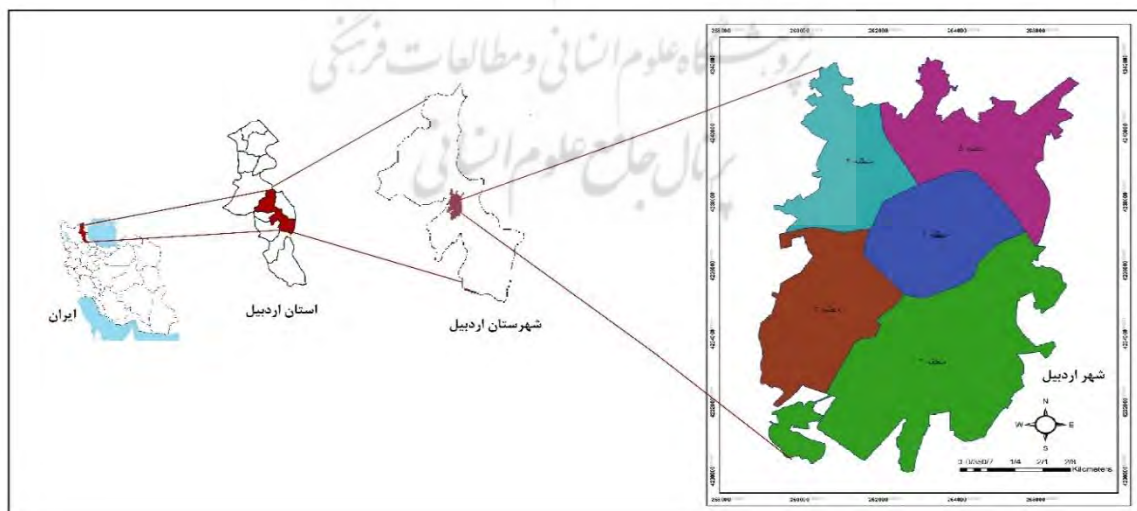
مأخذ: (جهانی دولت آباد و محمدی: ۳۳۰)

مطابق شکل شماره ۱، محدوده شهر اردبیل به پنج منطقه شهرداری تقسیم شده است. بر اساس تقسیمات شهرداری شهر اردبیل علاوه بر ۵ منطقه شهری، به ۱۵ ناحیه شهرداری نیز تفکیک شده است. به علت قرار گرفتن دشت اردبیل در میان کوه‌های مرتفع سبلان در غرب، طالش در شرق، بزقوش در جنوب و کوه‌های مرزی ایران و جمهوری آذربایجان در شمال، از مرکز دشت به هر طرف که پیش برویم ارتفاع منطقه افزایش می‌یابد و این افزایش بخصوص در غرب یعنی به طرف کوه‌های سبلان شدت می‌یابد. شیب قسمت اعظم منطقه به سمت شرق و شمال شرقی است و قسمت‌های جنوبی و غربی دارای شیب‌های متفاوتی می‌باشند. مهم‌ترین کوه‌های آن عبارتند از: ارتفاعات سبلان که در غرب شهرستان اردبیل واقع شده و جهت آن از شرق به طرف

نظام دسترسی شهری

مراکز درمانی و فعالیتهای تجاری مرتبط

مراکز خدمات درمانی شهر اردبیل، از جمله مطب‌ها، درمانگاه‌ها و داروخانه‌ها، عمدتاً در نواحی مرکزی شهر، به‌ویژه پیرامون میدان سرچشمه و محور خیابان امام خمینی (ره) و عطایی، متمرکز شده‌اند. بیمارستان‌های مهم شامل بیمارستان امام خمینی، بیمارستان فاطمی، بیمارستان سیلان، بیمارستان قائم و بیمارستان علوی هستند که در امتداد شریان‌های اصلی شهر قرار دارند. واحدهای تجاری شاخص نیز بیشترین تمرکز خود را در محور خیابان امام خمینی و محدوده بازار تاریخی اردبیل دارند. مراکز تجاری شامل بازار بزرگ سرپوشیده اردبیل، مرکز خرید اطلس، بازار موبایل صفویه، بازار موبایل صدف و مرکز خرید الماس شهر می‌باشند. این تمرکز عملکردی، نقش مهمی در ساختار فضایی-تجاری شهر ایفا می‌کند.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر اردبیل

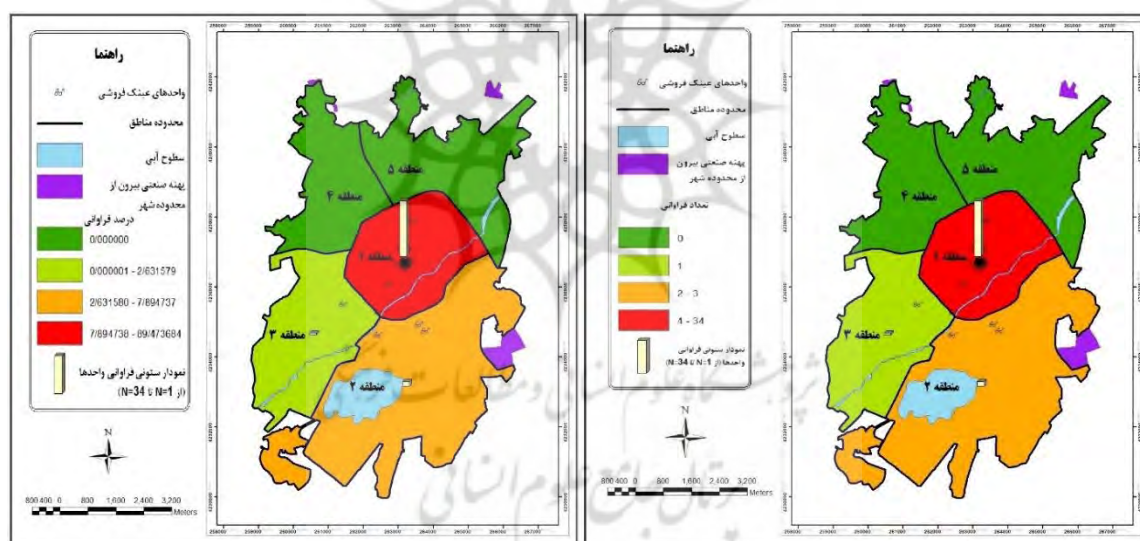
در این قسمت از مقاله، با توجه به نتایج استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS، به بررسی پراکندگی واحدهای عینک‌فروشی در سطح شهر اردبیل پرداخته شده و یافته‌های حاصله که با استخراج الگوی پراکنش و توزیع فضایی عینک‌فروشی‌های طبی در شهر اردبیل همراه است؛ ارائه می‌گردد.

توزیع فراوانی و پراکنش فضایی واحدهای عینک‌فروشی طبی در عطف به موقعیت آن‌ها در سطح مناطق، نواحی و محلات شهرداری اردبیل

طبق برداشت‌های صورت گرفته در سطح شهر اردبیل تعداد ۳۸ واحد عینک‌فروشی وجود دارد که از این تعداد، منطقه ۱ با فراوانی ۳۴ واحد، دارای بیشترین تعداد عینک‌فروشی طبی در سطح مناطق شهر اردبیل می‌باشد و به‌نوعی کانون تمرکز منطقه‌ای واحدهای عینک‌فروشی طبی را در خود جای داده است؛ مناطق ۲ و ۳ نیز به ترتیب با ۳ واحد و ۱ واحد عینک‌فروشی در رده‌های بعدی قرار دارند و در مناطق ۴ و ۵، خلأ وجود واحد عینک‌فروشی را شاهد هستیم. (جدول ۲ و شکل ۳).

جدول ۲. وزنه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبی به تفکیک مناطق شهر اردبیل

ردیف	منطقه	مقدار فراوانی	درصد فراوانی
۱	۱	۳۴	۸۹٫۴۷
۲	۲	۳	۷٫۸۹
۳	۳	۱	۲٫۶۳



ب) درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی

الف) فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبی

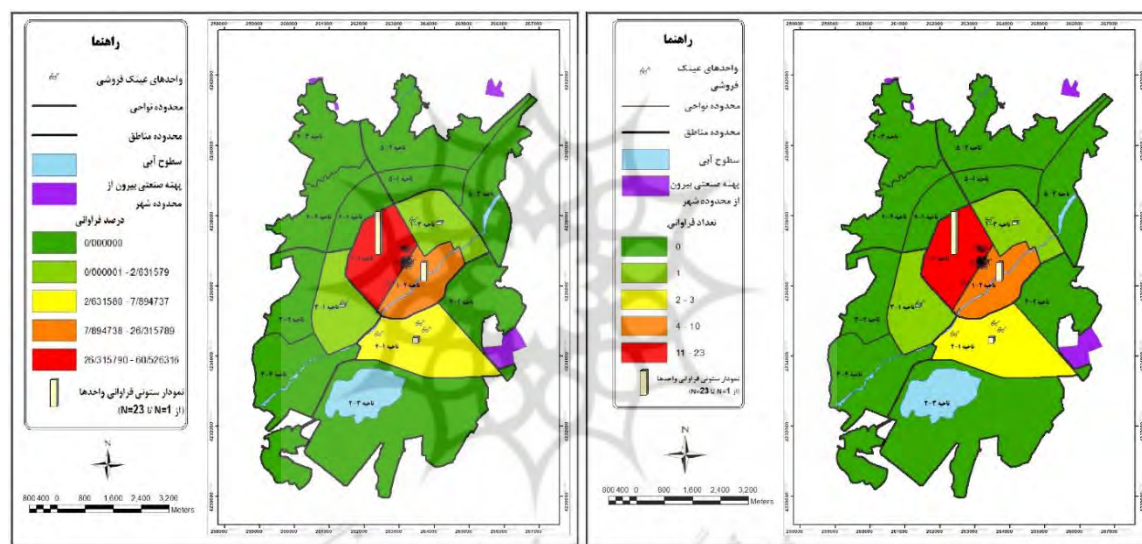
شکل ۳. نقشه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبی به تفکیک مناطق شهر اردبیل

در ارتباط با توزیع عینک‌فروشی‌های طبی در انطباق با ناحیه بندی شهرداری اردبیل مشاهده می‌شود که ناحیه ۱-۱ با مقدار فراوانی ۲۳ واحد، دارای بیشترین فراوانی است و ناحیه ۲-۱ در موقعیت مجاور و نزدیک با کانون تمرکز عینک‌فروشی‌های طبی در ناحیه ۱-۱ و با ۱۰ واحد عینک‌فروشی در رتبه دوم قرار دارد. نواحی ۳-۱ و ۳-۲، نیز هر کدام دارای یک واحد عینک‌فروشی بوده و در بقیه نواحی، با خلأ وجود واحدهای مربوطه روبه‌رو هستیم. با توجه به ماهیت خدمات تخصصی واحدهای عینک‌فروشی طبی و در نظر گرفتن جایگاه سلسله مراتبی کاربری‌های تجاری در انطباق با سلسله‌مراتب ساختار فضایی شهر (شامل مناطق، نواحی و محلات شهری)؛ ماهیت عملکرد فرا محله‌ای عینک‌فروشی‌های به لحاظ جذب مشتری در گستره‌های وسیع‌تر ناحیه‌ای، منطقه‌ای، شهری و فرا شهری مشهود است و در عطف به موقعیت مناطق و نواحی مربوطه می‌توانند جایگاه تعریف‌شده خدماتی

را به لحاظ پوشش مراجعات مرتبط با عینک‌فروشی طبیبی برای آن مناطق و نواحی به همراه داشته باشند. تمرکز واحدهای مربوط به یک صنف در یک محدوده از شهر، در یک مسیر و یا یک مجتمع تجاری، کشش بیشتر مراجعات به سمت محدوده و مرکز مربوطه را به همراه داشته و نوعی از تشخص و نقش عملکردی یک خیابان و یا یک محدوده از شهر منجر می‌شود. نمودی از این‌گونه وضعیت در ارتباط با عینک‌فروشی‌های طبیبی را می‌توان در حوالی میدان سرچشمه و در انشعابات از میدان و مسیر در این محدوده مشاهده کرد که مقوم وضعیت معطوف به الگوی خوشه‌ای در پراکندگی واحدهای صنفی مورد بررسی است (جدول ۳، شکل ۴).

جدول ۳. وزنه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبیبی به تفکیک نواحی شهر اردبیل

ردیف	کد ناحیه	مقدار فراوانی	درصد فراوانی
۱	۱-۱	۲۳	۶۰٫۵۲
۲	۱-۲	۱۰	۲۶٫۳۱
۳	۱-۳	۱	۲٫۶۳
۴	۲-۱	۳	۷٫۸۹
۵	۳-۱	۱	۲٫۶۳



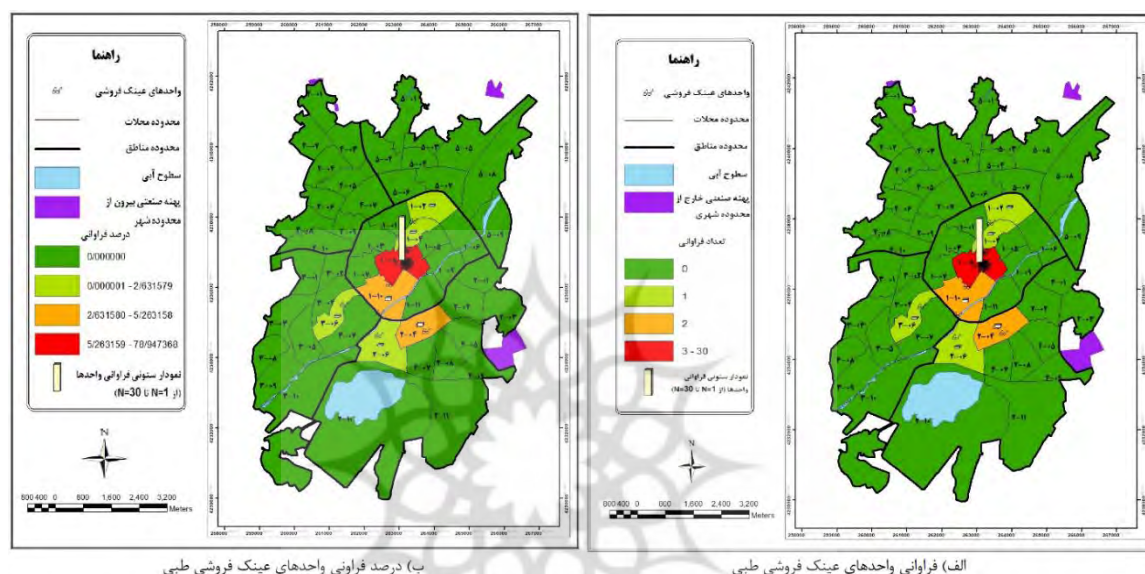
الف) فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبیبی ب) درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبیبی

شکل ۴. نقشه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبیبی به تفکیک نواحی شهر اردبیل

با وجود آن‌که واحدهای عینک‌فروشی طبیبی به لحاظ پوشش خدمات، ماهیت فرا محله‌ای دارند ولی بررسی همپوشی توزیع این واحدها با ساختار محله بندی شهرداری اردبیل می‌تواند نشانگر وضعیت این محدوده‌ها در ارتباط با جایگیری واحدهای عینک‌فروشی طبیبی باشد. در ارتباط با پراکنش واحدهای عینک‌فروشی در انطباق با محله بندی شهرداری باید گفت که محله ۱-۰۸ با دارا بودن ۳۰ واحد عینک‌فروشی و محلات ۳-۰۶، ۲-۰۶، ۱-۰۴ و ۱-۰۲، نیز هر کدام با ۱ واحد صنفی، جایگاه مشخصی را به لحاظ پوشش خدماتی این واحد صنفی و جذب مراجعات مرتبط با آن دارا هستند. مراجعات مذکور از مبدأ محلات مختلف شهر، حوزه نفوذ شهر و فراتر از آن صورت می‌پذیرد و یک نشان و جایگاه ویژه را برای محلات حامل این واحد صنفی ایجاد می‌کنند. در این میان محدوده محله ۱-۰۸ ضمن قرارگیری در محدوده مرکزی شهر از جایگاه برجسته‌تری در جذب مراجعات مرتبط با خدمات عینک‌فروشی طبیبی برخوردار است (جدول ۴ و شکل ۵).

جدول ۴. وزنه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبیبی به تفکیک محلات شهر اردبیل

ردیف	کد محله	مقدار فراوانی	درصد فراوانی
۱	۰۲-۱	۱	۲,۶۳
۲	۰۴-۱	۱	۲,۶۳
۳	۰۸-۱	۳۰	۷۸,۹۴
۴	۱۰-۱	۲	۵,۲۶
۵	۰۴-۲	۲	۵,۲۶
۶	۰۶-۲	۱	۲,۶۳
۷	۰۶-۳	۱	۲,۶۳



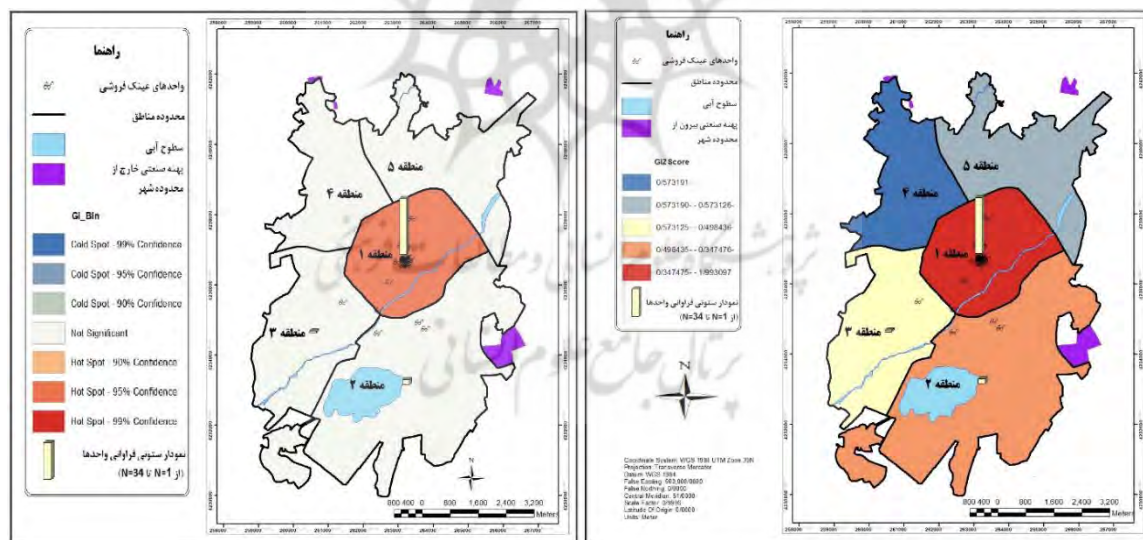
شکل ۵. نقشه فراوانی و درصد فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبی به تفکیک محله بندی شهرداری اردبیل

خروجی حاصل از تحلیل لکه داغ در بررسی وضعیت پراکندگی واحدهای عینک‌فروشی طبی در این قسمت، بر مبنای خروجی‌های حاصل از تحلیل لکه‌های داغ در ارتباط با توزیع واحدهای عینک‌فروشی، یافته‌های حاصل از بررسی و تحلیل وضعیت پراکندگی واحدهای عینک‌فروشی طبی به تفکیک مناطق، نواحی و محلات شهر اردبیل، ارائه می‌گردد. البته اجرای تحقیق لکه داغ در فراوانی بالا از محدوده‌ها و پدیده‌های مورد تحلیل در گستره فضایی مورد مطالعه، می‌تواند با شرایط مناسب‌تری برای تحلیل همراه باشد؛ باوجوداین در تحقیق حاضر به لحاظ شمول و بازنمایی وضعیت تفکیک سه‌گانه مناطق، نواحی و محلات شهرداری به لحاظ موقعیت لکه داغ، به انجام این تحلیل در هر سه سطح مذکور اقدام شد. تحلیل لکه داغ با توجه به عارضه‌های وزن دهی شده و با استفاده از آمار ii گتیس، به صورت آماری، لکه‌های داغ و سرد را شناسایی می‌کند. اگر مقادیر بالا در فضا به گونه‌ای قرار بگیرند که نزدیک به یکدیگر باشند باعث به وجود آمدن خوشه‌بندی مثبت (زیاد) یا لکه داغ می‌شوند و در صورتی که خوشه‌بندی فضایی به این دلیل باشد که در پدیده مورد بررسی مقادیر پایین نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند به آن خوشه‌بندی منفی (کم) یا لکه سرد می‌گویند (غفاری چندانق و همکاران، ۱۴۰۳).

درواقع آماره G_i که برای هر عارضه موجود در داده‌ها محاسبه می‌گردد نوعی امتیاز Z است. با توجه به روال صورت گرفته در اجرای تحلیل لکه داغ در پژوهش حاضر که با در نظر گرفتن اثر معکوس فاصله در مفهوم‌سازی از روابط فضایی همراه بود؛ بالا بودن مقادیر Z در یک محدوده، از یکسو می‌تواند متأثر از مقادیر بالای فراوانی واحد مورد بررسی در خود آن محدوده باشد و از

سوی دیگر می‌تواند متأثر از مقادیر بالای فراوانی در محدوده‌هایی باشد که در نزدیکی آن محدوده قرار دارند. هرچه میزان Z بزرگ‌تر باشد وضعیت داغ‌تری را در چارچوب تحلیل لکه‌های داغ نشان می‌دهد. این وضعیت نمایانگر مقادیر بالای فراوانی موردبررسی در محدوده مربوطه می‌باشد که می‌تواند با خوشه‌بندی در مقادیر بالا همراه باشد. در مقابل هرچه میزان Z پایین‌تر باشد و به‌طرف ارقام منفی میل داشته باشد نمایانگر مقادیر پایین از فراوانی موردبررسی در محدوده مربوطه است که وضعیت معطوف به لکه‌های سرد را نشان می‌دهد. یافته‌های دریافتی بر اساس خروجی حاصل از تحلیل لکه‌های داغ در ارتباط با توزیع واحدهای عینک‌فروشی طبری به تفکیک مناطق شهر اردبیل نشان‌دهنده مقادیر بالای Z در منطقه ۱ می‌باشد و از این نظر وضعیت داغ‌تری را به لحاظ جایگیری واحدهای عینک‌فروشی طبری دارا می‌باشد. همچنین بر اساس شاخص Gi_Bin ، منطقه ۱؛ در سطح اطمینان ۹۹٪، موقعیت لکه داغ در سطح مناطق شهر اردبیل را دارا می‌باشد و بقیه مناطق به لحاظ وضعیت Gi_Bin ، در دامنه رده‌های سطوح اطمینان فهرست شده در راهنمای نقشه قرار نگرفته‌اند (شکل ۶). در تحلیل لکه داغ سه شاخص اصلی به نام‌های Gi_Bin (confidence level bin)، $GiZScore$ ، و $GiPValue$ مطرح هستند. Gi_Bin (خانک سطح اطمینان^۱)، اولین خروجی از شیوه تحلیل لکه‌های داغ است و در ارتباط با مقادیر $GiPValue$ و $GiZScore$ حاصل می‌شود (واعظی، ۱۴۰۳). ویژگی‌های موجود در bins یا خانک‌های $+۳/-$ اهمیت آماری را با سطح اطمینان ۹۹ درصد منعکس می‌کند. ویژگی‌های موجود در خانک‌های $+۲/-$ سطح اطمینان ۹۵ درصد را نشان می‌دهد. ویژگی‌های موجود در خانک‌های $+۱/-$ سطح اطمینان ۹۰ درصد را نشان می‌دهد و خوشه‌بندی برای ویژگی‌ها در خانک صفر ($bin\ 0$)، از نظر آماری معنی‌دار نیست (Esri ArcGIS 10.8.2 help, n.d.; SuperMap Software Co., Ltd, 2024).

در ارتباط با شاخص Gi_Bin هر میزان که اندازه سطح اطمینان چه در بخش Hot Spot و چه در بخش Cold Spot بالاتر باشد میزان $GiPValue$ کمتر بوده و این مورد نشان‌دهنده درصد خطای کم و سطح بالایی از اطمینان و درستی خوشه‌بندی در نقشه خروجی است. در قسمت‌هایی از نقشه که خوشه‌ای تشکیل نشده است، مقدار Gi_Bin در وضعیت معطوف به سطوح اطمینان معطوف یادشده قرار نداشته و با گزینه Not Significant مشخص می‌شود (فاطمی، ۱۴۰۲).



ب) تحلیل لکه داغ بر اساس شاخص Gi_Bin

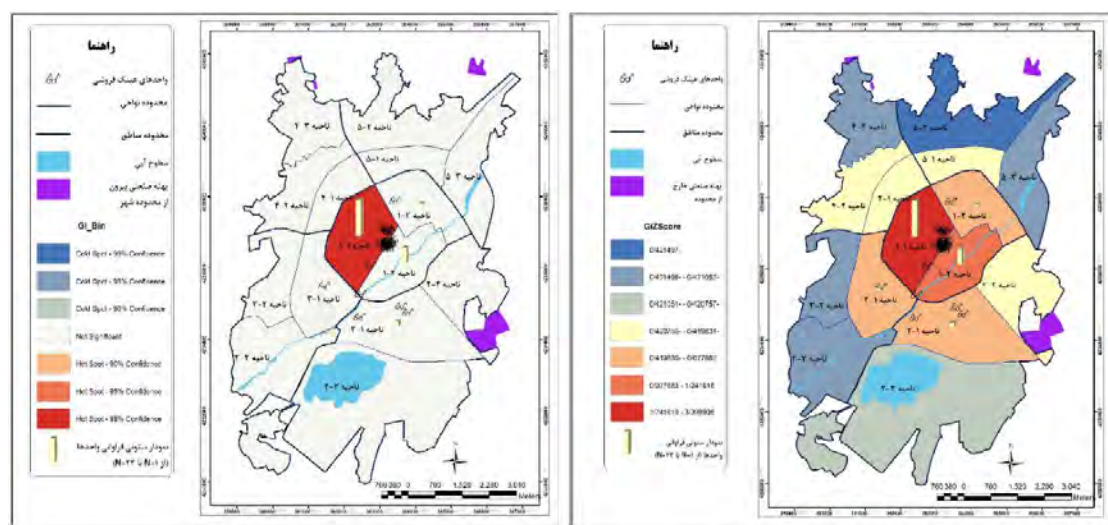
الف) تحلیل لکه داغ بر اساس شاخص $GiZScore$

شکل ۶. نقشه خروجی حاصل از تحلیل لکه‌های داغ به تفکیک مناطق شهر اردبیل

خروجی حاصل از تحلیل لکه‌های داغ در ارتباط با توزیع واحدهای عینک‌فروشی طبری به تفکیک نواحی شهر اردبیل نیز نشان‌دهنده مقدار بالای Z در ناحیه ۱-۱ می‌باشد و این ناحیه نسبت به نواحی دیگر در سطح بالاتری وضعیت لکه داغ در توزیع عینک‌فروشی‌های طبری در سطح شهر اردبیل قرار دارد. همچنین بر اساس شاخص Gi_Bin ، ناحیه ۱-۱؛ در سطح اطمینان

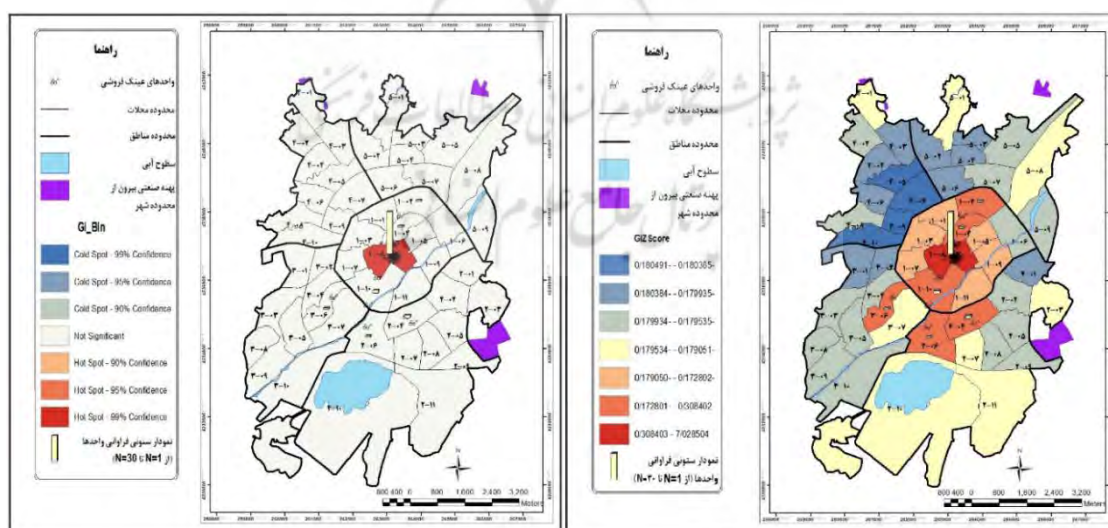
¹ confidence level bin

۹۹٪، موقعیت لکه داغ در سطح نواحی شهر اردبیل را دارا می‌باشد و بقیه نواحی به لحاظ وضعیت Gi_Bin، در دامنه رده‌های سطوح اطمینان فهرست شده در راهنمای نقشه قرار نگرفته‌اند (شکل ۷).



شکل ۷. نقشه‌ی خروجی حاصل از تحلیل لکه‌های داغ به تفکیک نواحی شهر اردبیل

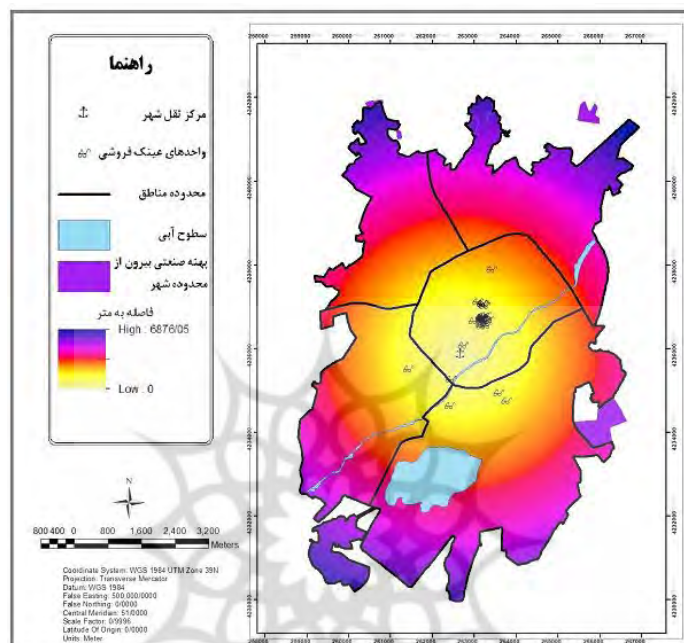
خروجی‌های حاصل از تحلیل لکه‌های داغ در ارتباط با توزیع واحدهای عینک‌فروشی در سطح محلات شهرداری اردبیل نشان داد مقادیر بالای Z را در محله ۸-۱ شاهد هستیم و این محدوده در مقایسه با محلات دیگر در وضعیت منطبق با لکه داغ قرار دارد. بر اساس شاخص Gi_Bin نیز می‌توان گفت که محله مذکور در سطح اطمینان ۹۹٪، از موقعیت لکه داغ نسبت به محلات دیگر برخوردار است و بقیه محلات شهر به لحاظ وضعیت Gi_Bin، در دامنه رده‌های سطوح اطمینان فهرست شده در راهنمای نقشه قرار نگرفتند (شکل ۸).



شکل ۸. نقشه‌ی خروجی حاصل از تحلیل لکه‌های داغ به تفکیک محلات شهر اردبیل

تحلیل پراکندگی عینک‌فروشی‌ها در حلقه‌های فاصله‌ای تعیین‌شده نسبت به مرکز ثقل جغرافیایی شهر

یکی از موضوعات مطرح در مورد الگو و توزیع فضایی واحدهای عینک‌فروشی در شهر اردبیل، بررسی نحوه پراکندگی واحدهای عینک‌فروشی‌های طبی نسبت به مرکز ثقل شهر است. این تحلیل می‌تواند تصویر واضحی از نحوه توزیع فضایی این واحدها نسبت به مرکز ثقل شهر اردبیل ارائه دهد. یافته‌های دریافتی از تحلیل جانمایی واحدهای عینک‌فروشی در ارتباط با فاصله از مرکز ثقل فضایی شهر اردبیل، نشان‌دهنده این می‌باشد که نقاطی که در قسمت زرد هستند، فاصله کم‌تری را نسبت به مرکز ثقل شهر دارند و نقاط منطبق با طیف رنگ آبی که در محدوده قانونی شهر با حداکثر فاصله ۶۸۷۶ متر مشخص شده است، بیشترین فاصله را نسبت به مرکز ثقل جغرافیایی شهر دارند و موقعیت نقاط دیگر در حفاصل دامنه مذکور مشخص می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹. جانمایی واحدهای عینک‌فروشی در ارتباط با نقشه فاصله از مرکز ثقل جغرافیایی شهر اردبیل در چارچوب محدوده قانونی شهر

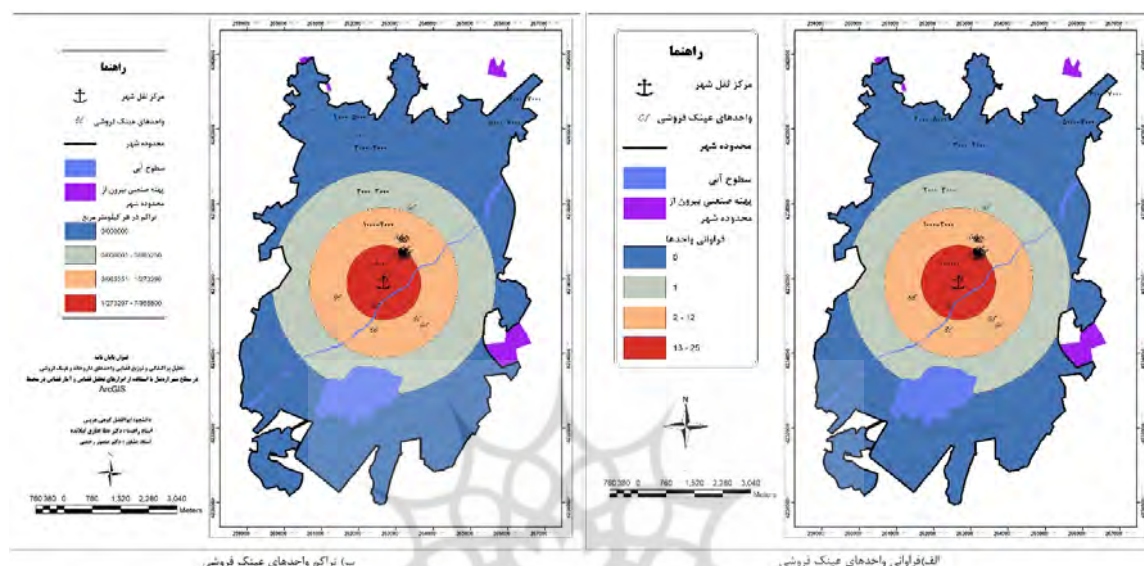
بر اساس تحلیل انجام‌شده در خصوص پراکندگی فروشگاه‌های عینک‌فروشی طبی در رابطه با حلقه‌های فاصله‌ای تعیین‌شده از مرکز ثقل جغرافیایی شهر، مشخص شد که حلقه فاصله‌ای اول با ۲۵ واحد عینک‌فروشی، بیشترین تعداد از این واحدها را داراست و حلقه دوم در جایگاه بعدی قرار دارد. همچنین در حلقه‌های فاصله‌ای چهارم، پنجم، ششم و هفتم خلأ وجود واحد فعال در زمینه عینک‌فروشی طبی مشهود است. حلقه اول با تراکم ۷,۹۵۸۸ واحد در کیلومتر مربع، بیشترین تراکم واحدهای عینک‌فروشی را دارد. جزئیات دقیق‌تر این اطلاعات در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۵. مقایسه فراوانی و تراکم واحدهای عینک‌فروشی طبی در حلقه‌های فاصله‌ای تعیین‌شده نسبت به مرکز ثقل جغرافیایی شهر

ترتیب حلقه فاصله‌ای	پهنای حلقه فاصله‌ای به متر	تعداد واحدهای موجود در هر حلقه	تراکم واحدهای عینک‌فروشی در کیلومتر مربع
۱	۱۰۰۰-۰	۲۵	۷,۹۵۸۸
۲	۲۰۰۰-۱۰۰۰	۱۲	۱,۲۷۳۲۹۶
۳	۳۰۰۰-۲۰۰۰	۱	۰,۰۶۵۲۵
۴	۴۰۰۰-۳۰۰۰	۰	۰
۵	۵۰۰۰-۴۰۰۰	۰	۰

۶	۵۰۰۰-۶۰۰۰	•	•
۷	۶۰۰۰-۷۰۰۰	•	•

به لحاظ موقعیت ثقل جغرافیایی شهر و حلقه‌های فاصله‌ای که از مرکز ثقل جغرافیایی شهر در نظر گرفته شد؛ نوعی تمرکز قابل توجه واحدهای عینک‌فروشی در حلقه فاصله‌ای اول از مرکز ثقل جغرافیایی شهر را شاهد هستیم و حلقه دوم فاصله‌ای از مرکز ثقل جغرافیایی شهر در رتبه بعدی قرار دارد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. نقشه وزنه فراوانی و تراکم واحدهای عینک‌فروشی طی در حلقه‌های فاصله‌ای تعیین‌شده نسبت به مرکز ثقل جغرافیایی شهر

شناخت الگوی پراکنش واحدهای عینک‌فروشی طی بر مبنای خروجی حاصل از تحلیل نزدیک‌ترین همسایگی محدوده قانونی شهر اردبیل

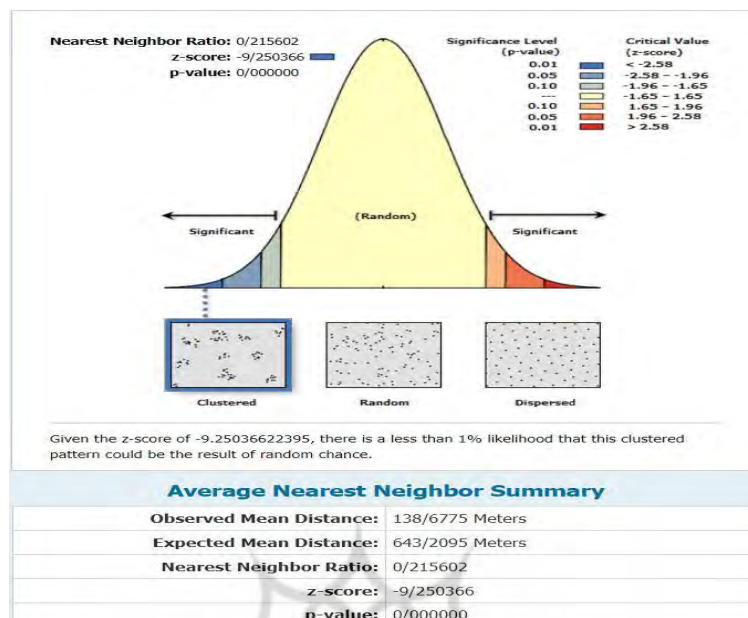
در این پژوهش جهت شناخت الگوی پراکنش واحدهای عینک‌فروشی طی در محدوده قانونی شهر اردبیل از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی استفاده شده است. مطابق با بررسی صورت گرفته، نتایج حاصل از تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی در جدول ۶، آورده شده است.

جدول ۶. نتایج حاصل از تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی

میانگین فاصله مشاهده شده	میانگین فاصله مورد انتظار	نسبت نزدیک‌ترین همسایگی	گزارش شده Zنمره	P مقدار
			برای این مجموعه داده	گزارش شده برای این مجموعه داده
۱۳۸/۶۷۷۵ متر	۶۴۳/۲۰۹۵ متر	۰/۲۱۵۶۰۲	-۹/۲۵۰۳۶۶	۰/۰۰۰۰۰۰

مطابق با نتیجه به‌دست آمده از تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی در رابطه با توزیع و پراکندگی عینک‌فروشی‌های طی در وسعت فضایی منطبق بر محدوده قانونی شهر اردبیل، نسبت میانگین نزدیک‌ترین همسایگی برابر با ۰/۲۱۵۶۰۲ شد. اگر شاخص محاسبه‌شده میانگین نزدیک‌ترین همسایگی در مقادیر کمتر از یک باشد، نقاط مورد مطالعه در وضعیت معطوف به الگوی خوشه‌ای قرار می‌گیرند و اگر شاخص محاسبه‌شده بیشتر از ۱ باشد داده‌ها در حالت توزیع مکانی معطوف به الگوی پراکنده

هستند. با این اوصاف مقدار عدد نسبت میانگین نزدیک‌ترین همسایگی در بررسی حاضر یعنی ۰/۲۱۵۶۰۲ به لحاظ مقدار فاصله نزولی از ۱، نمود برجسته‌ای از الگوی خوشه‌ای را در توزیع و پراکنش واحدهای عینک‌فروشی طبی در سطح شهر اردبیل به نمایش می‌گذارد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. نتایج حاصل از بررسی میانگین نزدیک‌ترین همسایگی واحدهای عینک‌فروشی در محدوده قانونی شهرداری شهر اردبیل

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توزیع فضایی خدمات، امکانات، کاربری‌ها و فعالیت‌ها در شهرها یکی از مؤلفه‌های تأثیرگذار بر ارتقای کیفیت محیطی به شمار می‌آید. در شهر اردبیل، با توجه به روند رشد جمعیتی و توسعه کالبدی، نیاز به گسترش کاربری‌های متنوع و توسعه فعالیت‌های صنفی و خدماتی بیش‌ازپیش احساس می‌شود. این روند باید متناسب با تحولات بازار و افزایش تقاضای شهروندان برای کالاها و خدمات پیش برود.

وجود صنوف و فعالیت‌های مختلف شهری مانند عینک‌فروشی‌های طبی و نحوه پراکندگی فضایی آن‌ها، همراه با ملاحظات کمی و کیفی عملکردشان، تأثیر مستقیمی بر سطح دسترسی شهروندان به خدمات دارد. این دسترسی می‌تواند میزان رضایتمندی شهروندان و بهره‌برداران را تحت تأثیر قرار دهد.

به لحاظ فراوانی واحدهای عینک‌فروشی طبی، منطقه ۱، کانون تمرکز منطقه‌ای واحدهای عینک‌فروشی طبی محسوب می‌شود؛ درحالی‌که در مناطق ۴ و ۵، خلأ وجود واحد عینک‌فروشی را شاهد هستیم. در سطح نواحی شهر اردبیل نیز مشاهده می‌شود که ناحیه ۱-۱ و در مجاورت آن، ناحیه ۲-۱، درصد بالایی از فراوانی واحدهای عینک‌فروشی را در خود جای داده‌اند و نواحی ۳-۱ و ۱-۳، نیز هرکدام دارای یک واحد عینک‌فروشی بوده و در بقیه نواحی، با خلأ وجود واحدهای مربوطه روبه‌رو هستیم. محله ۱-۰۸ نیز با تمرکز بالایی از واحدهای عینک‌فروشی همراه است. محدوده‌های با فراوانی بالا از عینک‌فروشی‌های طبی، ضمن قرارگیری در محدوده مرکزی شهر از جایگاه برجسته‌تری در جذب مراجعات مرتبط با خدمات عینک‌فروشی طبی برخوردار هستند.

بررسی فراوانی و توزیع مکانی واحدهای عینک‌فروشی طبی در سطح مناطق مختلف شهر اردبیل حاکی از آن است که منطقه ۱ به‌عنوان کانون اصلی تمرکز این واحدها شناخته می‌شود. در مقابل، مناطق ۴ و ۵ با خلأ جدی در این زمینه مواجه هستند. در مقیاس ناحیه‌ای نیز نواحی ۱-۱ و ۲-۱ بیشترین تعداد واحدهای عینک‌فروشی را به خود اختصاص داده‌اند، درحالی‌که نواحی ۱-۳ و ۳-۱ هرکدام تنها دارای یک واحد بوده و سایر نواحی فاقد این خدمات هستند. در سطح محلات نیز محله ۱-۰۸ با تمرکز

بالای این واحدها شناخته می‌شود که عمدتاً در محدوده مرکزی شهر قرار دارند و به دلیل تراکم بالای جمعیت و دسترسی آسان، مراجعه بیشتری از سوی شهروندان دارند. برای درک دقیق‌تر الگوی توزیع این واحدها، از تحلیل لکه‌های داغ (Hot Spot Analysis) بهره گرفته شد. این تحلیل با استفاده از آماره ii گتیس و به کمک نرم‌افزارهای تحلیل مکانی، خوشه‌هایی از مقادیر بالا (لکه داغ) یا پایین (لکه سرد) را در فضای شهری شناسایی می‌کند. در این روش، مقادیر آماری Z و شاخص Gi_Bin برای هر واحد محاسبه می‌شود. مقدار Z نشان‌دهنده میزان انحراف از میانگین است؛ به این معنا که هرچه Z بیشتر باشد (مثلاً بزرگ‌تر از $+2.58$)، احتمال خوشه‌بندی مثبت (لکه داغ) در سطح اطمینان 99% افزایش می‌یابد. برعکس، مقادیر Z منفی (مثلاً کوچک‌تر از -2.58) نشان‌دهنده لکه سرد هستند. نتایج تحلیل آماری نشان داد که منطقه ۱، ناحیه ۱-۱ و محله ۱-۰۸ دارای مقادیر Z بالا و شاخص Gi_Bin معادل $+3$ هستند که حاکی از وجود لکه داغ در این مناطق با سطح اطمینان 99% است. به عبارتی، این مناطق نه تنها خود دارای تعداد زیادی واحد عینک‌فروشی هستند، بلکه در مجاورت با مناطق مشابه قرار گرفته‌اند که این امر منجر به تقویت خوشه‌بندی شده است. این تمرکز می‌تواند ناشی از چند عامل باشد: قرارگیری در مرکز شهر، دسترسی آسان، نزدیکی به مراکز درمانی و تخصصی مانند کلینیک‌های چشم‌پزشکی، و سابقه فعالیت صنفی در این مناطق. این عوامل منجر به هم‌افزایی خدمات و ایجاد قطب‌های تخصصی در زمینه خدمات بینایی شده‌اند. از سوی دیگر، تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایگی (Nearest Neighbor Ratio) با نسبت 0.215 نشان داد که الگوی توزیع این واحدها به‌طور معناداری از توزیع تصادفی فاصله دارد و به‌صورت خوشه‌ای در سطح شهر پراکنده شده‌اند. این موضوع با تحلیل مرکز ثقل جغرافیایی شهر نیز تطابق دارد، به‌گونه‌ای که بیشترین تراکم این واحدها در حلقه اول فاصله‌ای از مرکز ثقل قرار دارد و حلقه دوم نیز در رتبه بعدی است.

با توجه به ماهیت تخصصی فعالیت واحدهای عرضه عینک‌های طبی و ویژگی‌های مراجعه به این مراکز، مراجعه‌های مکرر و فوری در بازه‌های زمانی کوتاه چندان متداول نیست. با این حال، تمرکز بالای این واحدها در یک محدوده می‌تواند از طریق هم‌افزایی فضایی و جذب مراجعات، موجب شکل‌گیری کانون‌هایی با شعاع عملکرد وسیع‌تر در مقیاس ناحیه‌ای، منطقه‌ای یا حتی فرا شهری شود. این تمرکز، اگرچه مزایایی در کارآمدی خدمات دارد، نباید مانعی برای توزیع متعادل‌تر این خدمات در سایر نواحی شهر باشد؛ الگویی که در بسیاری از خدمات متمرکز در مرکز شهر نیز مشاهده می‌شود و بایسته است در دیگر سطوح فضایی نیز گسترش یابد. واحدهای عینک‌فروشی طبی، با ارائه خدمات تخصصی مانند تعیین نمره چشم، مشاوره، انتخاب فریم و تنظیم عدسی، نقشی فراتر از صرف فروش کالا دارند و در قالب مراکز مستقل یا وابسته به مجموعه‌های پزشکی و بینایی‌سنجی، به‌عنوان نقاط جذب خدمات تخصصی شناخته می‌شوند. از این رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، الگوهای فضایی پراکندگی این واحدها، کیفیت عملکرد آن‌ها در مقیاس‌های مختلف شهری، و نیز سطح رضایت‌مندی کاربران و چالش‌های صنفی مرتبط با آن‌ها با رویکرد تحلیلی‌تری بررسی شود. این امر می‌تواند به تبیین نقش این واحدها در ساختار فضایی شهر کمک کند.

نتایج پژوهش حاضر در امتداد نتایج پژوهش‌های دیگری که الگوی پراکندگی، فعالیت‌ها و صنوف مختلف را در اتکاء به قابلیت‌های سیستم‌های اطاعات جغرافیایی و در زمینه‌های مختلف مکانی بررسی کرده‌اند قابل طرح هست و به نوعی در چارچوب تسری استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در زمینه‌های مختلف موضوعی و مکانی می‌تواند در ارتباط با چارچوب روش‌شناسی و تحلیل پژوهش‌های دیگر مورد بحث قرار گیرد و چارچوب تحقیق حاضر هم با مدنظر قرار دادن همین موضوع شکل گرفته است؛ ازجمله تحقیقات مذکور می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: پژوهش عابدی (۱۴۰۰) در خصوص نحوه پراکندگی کاربری‌های بهداشتی و درمانی با در نظر گرفتن فضای اختصاص یافته به این کاربری‌ها؛ تحقیق خرم خرم‌آباد (۱۴۰۰) در خصوص پراکندگی کاربری‌های تجاری، تجاری-خدماتی در عطف به تقسیمات محله بندی، ناحیه بندی و منطقه بندی شهری؛ کار تحقیقی صورت گرفته توسط تهامی (۱۴۰۳) در خصوص الگوی پخش داروخانه‌های سطح شهر رشت در مناطق شهر و موردهای عدم تعادل در توزیع آن‌ها کار تحقیقی صورت گرفته توسط غفاری چندانق و همکاران (۱۴۰۳) در خصوص وضعیت دسترسی‌پذیری واحدهای لباسشویی و خشک‌شویی و خلأ وجود این فعالیت در برخی از قسمت‌ها و محلات شهر؛ کار تسوتسوس و فوتیس (۲۰۲۰) در خصوص شناسایی الگوی خوشه‌ای در استقرار خرده‌فروشی‌های دروازه شهر یونان و نیاز به درک عمیق‌تری از دینامیک مکان‌های

خرده‌فروشی؛ پژوهش مورفی و همکاران (۲۰۲۱) در خصوص بررسی عدالت فضایی در دسترسی به داروخانه‌ها و اشاره به مانع از بهره‌برداری از ظرفیت کامل داروخانه‌ها توسط موانع قانونی و ساختاری؛ پژوهش محمدی و همکاران (۱۴۰۰) در خصوص پراکندگی کاربری‌های تجاری در سطح محلات اردبیل و اشاره به نابرابری فضایی قابل توجه بین مناطق مختلف شهر در دسترسی به خدمات تجاری؛ پژوهش هدایتی (۱۴۰۲) در خصوص الگوی چینش واحدهای فروش طلا و جواهر در سطح شهر اردبیل. همچنین، نتایج پژوهش حاضر در امتداد نظریات مختلف در علم جغرافیا قرار می‌گیرند:

۱. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توزیع فضایی عینک‌فروشی‌های طبی در شهر اردبیل به‌طور معناداری از اصول نظریه مکان مرکزی کریستالر (Christaller, 1966) پیروی می‌کند. بر اساس این نظریه، تمرکز ۸۹,۴۷٪ واحدها در منطقه ۱ شهر (به‌ویژه ناحیه ۱-۱) را می‌توان با مفاهیم "آستانه جمعیتی" (حداقل جمعیت موردنیاز برای بقای خدمات) و "دامنه نفوذ خدماتی" (حداکثر فاصله‌ای که مشتریان طی می‌کنند) تبیین نمود. این الگو نشان می‌دهد که عینک‌فروشی‌های طبی به‌عنوان خدمات تخصصی، در سلسله‌مراتب مکان‌های مرکزی شهر (مراکز درجه یک) تجمع یافته‌اند.

۲. در تحلیل خوشه‌ای: مقادیر Z-score بالا در تحلیل لکه‌های داغ (سطح اطمینان ۹۹٪) تأیید می‌کند که الگوی توزیع واحدها کاملاً با پیش‌بینی‌های نظریه مکان مرکزی (Christaller, 1966) درباره تمرکز خدمات در نقاط گره‌ای شهری همخوانی دارد. در وضعیت عدم دسترسی به نمونه کار پژوهشی که به‌صورت خاص‌تر به موضوع مورد بررسی پرداخته باشد و در خصوص تحلیل فضایی الگوی توزیع و پراکندگی واحدهای عینک‌فروشی طبی در تحقیق حاضر نیز شاهد آن بودیم؛ مواردی از این دست از پژوهش‌های مذکور می‌تواند به اقتباس روش‌شناسی و انطباق روش‌شناسی در زمینه‌های موضوعی و مکانی جدید بینجامد.

حمایت مالی

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان "تحلیل پراکندگی و توزیع فضایی واحدهای داروخانه و عینک فروشی در سطح شهر اردبیل با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی و آمار فضایی در محیط ArcGIS" نویسنده اول و با راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم که با حمایت مالی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شده است.

منابع و مأخذ

آفتاب، احمد؛ سلیمانی، علیرضا؛ حسن‌پور، نگین. (۱۳۹۷). تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی داروخانه‌های شبانه‌روزی (نمونه موردی: شهر ارومیه). مدیریت بهداشت و درمان، ۹ (۱)، ص ۳۳-۴۵.

<https://sanad.iau.ir/fa/Article/806035?FullText=FullText>

بهادری، فائزه، یزدانی، محمدحسن، محمدی، علیرضا و رحمتی، منصور. (۱۴۰۵). ۶. مطالعه تطبیقی مناطق کلان‌شهر تبریز بر مبنای مؤلفه‌های مبلمان شهری، فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۱۷(۱)، ۹۱-۱۰۳.

https://www.srds.ir/article_220199.html

تهامی، سید علی‌اصغر. (۱۴۰۳). تحلیلی بر الگوی پراکنش فضایی داروخانه‌ها در سطح شهر رشت با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی و آمار فضایی در محیط ArcGIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی.

<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/fddf06b44b666f591db76bd788388154>

تیموری، راضیه؛ روستایی، شهریور؛ اکبری زمانی، اصغر؛ احد نژاد، محسن. (۱۳۸۹). ارزیابی تناسب فضایی - مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS (مطالعه موردی: پارک‌های محله‌ای منطقه ۲ شهرداری تبریز). فضای جغرافیایی، ۱۰(۳۰)، ص ۱۳۷-۱۶۸.

<https://magiran.com/p770576>

چشم‌میشی، محسن؛ مبارکی، امید. (۱۳۹۷). بررسی رویکرد عدالت فضایی در پراکنش خدمات بیمارستانی و درمانگاهی شهر مشهد با استفاده از تکنیک ویکور. نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۱۰(۳۸)، ص ۲۷-۴۸.

Magiran.com/p2227478

خرم خرم‌آباد، میلاد. (۱۴۰۰). تحلیل مکانی-فضایی کاربری‌های تجاری و تجاری-خدماتی در سطح شهر اردبیل با استفاده از قابلیت‌های GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی.

<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/26904420c07600eca69a4066b6747bed>

- خمر، غلامعلی، و سرگلزایی، صدیقه. (۱۳۹۱). ارزیابی سازگاری کاربری اراضی بافت قدیمی شهر زابل با استفاده از GIS. برنامه‌ریزی فضایی، ۳(۳) (پیاپی ۷)، ۳۵-۴۹. <https://sid.ir/paper/223686/fa>
- حافظ نیا، محمدرضا، قادری حاجت، مصطفی، احمدی پور، زهرا، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، و گوهری، محمد. (۱۳۹۴). طراحی الگوی سنجش عدالت فضایی (مطالعه موردی: ایران). برنامه‌ریزی و آمایش فضا (مدرس علوم انسانی)، ۱۹(۱)، ۳۳-۵۲. SID. <https://sid.ir/paper/171890/fa>
- رحمتی، منصور؛ رسی، لیلا. (۱۴۰۳). برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری پزشکی شهر اردبیل. جغرافیا و روابط انسانی، ۶(۴)، ص ۲۳۹-۲۲۷. doi: <https://10.22034/gahr.2024.434769.2025>
- دولتیاران، کامران، یزدانی، محمدحسن، غفاری گیلانده، عطا و نظم فر، حسین. (۱۴۰۵). ۴. تحلیل جغرافیایی شاخص‌ها و مصادیق شهر شاد با تأکید بر نظریه مکان سوم ری اولدنبرگ (مورد مطالعه: شهر خرم‌آباد). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۷(۱)، ۴۴-۷۲. https://www.srds.ir/article_219235.html
- درویشی، یوسف (۱۳۹۳). نگاهی تحلیلی میدانی بر چالش‌های کالبدی پیاده‌روها در شهر اردبیل، فصلنامه مطالعات هنر و معماری، سال دوم، شماره ۴، ص ۱۱۱-۱۱۷. <https://www.sid.ir/paper/501125/fa>
- دانشگاه علوم پزشکی ایران. (۱۴۰۱). آیین‌نامه تأسیس مؤسسات ساخت و فروش عینک طبی. برگرفته از https://vct.iuums.ac.ir/uploads/26/2022/Jun/21/parvane_glass_31.pdf
- زیاری، کرامت الله. (۱۳۸۸). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، چاپ پنجم، یزد: انتشارات دانشگاه یزد. https://press.yazd.ac.ir/book_508.html
- زیاری، کرامت الله. (۱۳۹۹). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران. https://press.ut.ac.ir/book_2307.html
- زنده‌دل، حسن؛ دستیاران. ۱۳۹۰. راهنمای گردشگری ایران استان اردبیل. نشر ایران‌گردان، جلد ۳. <https://taaghche.com/book/12714/%D8%A7%D8%B1%D8%AF%D8%A8%DB%8C%D9%84>
- شه‌نوازی، عباس؛ میرابی، وحید رضا؛ حق‌شناس کاشانی، فریده؛ شاهرودی، کامبیز. (۱۴۰۲). مکان‌یابی فروشگاه‌های هایپرمارکت با تأکید بر شاخص‌های فضایی و مکانی (مطالعه موردی: کلان‌شهر رشت). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۲(۱۸)، ص ۱۹۱-۱۸۹. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.25385968.1402.18.2.6.5>
- شهاب زاده، مرجان، پیوسته گر، یعقوب، و حیدری، علی‌اکبر. (۱۳۹۵). تحلیل توزیع فضایی مراکز تجاری نوین شهری و مکان‌یابی بهینه آن‌ها با استفاده از GIS و AHP (مورد پژوهی: کلان‌شهر شیراز). برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۶(۲۳)، ص ۹۹-۱۱۲. SID. <https://sid.ir/paper/230600/fa>
- عابدی، سارا. (۱۴۰۰). تحلیل مکانی-فضایی پراکندگی کاربری‌های بهداشتی و درمانی با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی در سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر اردبیل). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/81b5d28d973d4d2de54d2580a7c3a67d>
- عزیزی، علی؛ صادقی، رسول. (۱۴۰۲). تحلیل فضایی مهاجرت و خشک‌سالی در کشور با استفاده از تحلیل لکه داغ و شاخص استاندارد بارش. جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۲(۲)، ۱۰۰-۸۱. doi: <https://10.22067/geoe.2022.76710.1230>
- علیجانی، بهلول. (۱۳۹۴). تحلیل فضایی. تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۲(۳)، ص ۱-۱۴. <https://sid.ir/paper/264790/en>
- غفاری چندانق، نوید. (۱۴۰۱). تحلیل پراکندگی مکانی-فضایی واحدهای خشک‌شویی و لباس‌شویی در سطح شهر اردبیل با استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی.
- جهانی دولت‌آباد، اسماعیل؛ محمدی، چنور. (1402). تبیین شهر شاد از منظر شهروندان شهر اردبیل، فصلنامه برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، ۱۴ (۵۴)، ص ۳۱۷-۳۴۸.
- <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/27ca579ed86cc3333ab962fd851a181a>
- غفاری چندانق، نوید؛ غفاری گیلانده، عطا؛ صفریان زنگیر، وحید. (۱۴۰۳). بررسی وضعیت دسترس‌پذیری و پراکنش فضایی خدمات شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در محلات شهری اردبیل (نمونه موردی: واحدهای لباسشویی و خشک‌شویی). اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری، ۵(۱)، ص ۱۰۶-۱۱۸. doi: <https://10.22034/uep.2024.454750.1479>

- فاطمی، زهره. (۱۴۰۲). بررسی وضعیت توزیع و پراکندگی واحدهای نانوایی در شهر اردبیل با استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط ArcGIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/65d73ede7b5034ccb2fc13ec57c982ab>
- کیانی، اکبر؛ کاظمی، علی‌اکبر. (۱۳۹۴). تحلیل توزیع خدمات عمومی شهر شیراز با مدل‌های خودهمبستگی فضایی در نرم‌افزار ArcGIS و Geoda. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۶(۲۲)، ص ۱-۱۴. <https://sid.ir/paper/509683/fa>
- محمدی، علیرضا؛ هاشمی معصوم‌آباد، رضا؛ محمدی، چنور. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی توزیع و دسترسی به خدمات شهری در سطح محلات شهری با رویکرد عدالت فضایی (مطالعه موردی: کاربری‌های تجاری شهر اردبیل). تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، ۲۱(۶۳)، ص ۹۹-۱۱۷. <https://sid.ir/paper/958047/en>
- معصومی، محمدتقی؛ رجب‌زاده نیارغ، میلاد (۱۴۰۰). بررسی میزان آسیب‌پذیری شبکه معابر شهر اردبیل در برابر زلزله (مطالعه موردی: خیابان امام خمینی)، فصلنامه مخاطرات محیطی، ۱۰(۳)، ص ۱۴۱-۱۶۱. doi: 161. <https://10.22067/geoh.2021.67019.0>
- هدایتی، رویا. (۱۴۰۱). بررسی و تحلیل توزیع و پراکندگی واحدهای صنفی طلا و جواهر در سطح شهر اردبیل با استفاده از قابلیت‌های تحلیل فضایی در محیط GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/a617b60076490878de3d63e87a4c6fb9>
- واعظی، هما. (۱۴۰۳). تحلیلی بر کاهش مخاطرات محیطی با تأکید بر مؤلفه‌های مدیریت بحران اجتماع‌محور (مطالعه موردی: شهر اردبیل). رساله دکتری، دانشگاه محقق اردبیلی. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/0a4a8892f3ca48e1af85a6aa8184b410>
- یاری‌حصار، ارسطو؛ یزدانی، محمدحسن؛ پاشا زاده، اصغر. (۱۳۹۸). تحلیل زمانی- مکانی بروز سرقت در شهر اردبیل. فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۳۳، ص ۷۷-۹۲. doi: <https://10.34785/J011.2019.46>
- یغفوری، حسین؛ فتوحی، صمد؛ بهشتی‌فر، جاسم. (۱۳۹۲). کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی داروخانه‌ها (مطالعه موردی: داروخانه‌های شهر جهرم). پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۴(۱۴)، ص ۱-۲۰. <https://sid.ir/paper/220204/en>
- Using GIS in Nasiriyah City. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 12(5), 1974-1984. <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/2281>
- Silaen, T & Iskandar, Y. (2023). Inventory management with demand forecast for eyeglass lenses using the time series method at an optical store, *Journal of Emerging Supply Chain, Clean Energy, and Process Engineering*, 2(2), 85-97. doi: <https://doi.org/10.57102/jescee.v2i2.65>
- SuperMap Software Co., Ltd. (2024). SuperMap iDesktop Tutorial. available at <https://help.supermap.com/iDesktop/en/>
- Tsioutsos, N., & Fotis, E. (2020). Urban Retail Store Spatial Point Pattern Analysis: The Case of Twelve Large and Medium-Sized Greek Cities. *European Journal of Geography*, 11(3), 102-119. <https://eurogeojournal.eu/index.php/egj/article/view/168>
- Christaller, W. (1966). Central Places in Southern Germany (C. W. Baskin, Trans.). Prentice-Hall. (Original work published 1933). Available at: <https://catalog.hathitrust.org/Record/001763355>