




Journal of Urban Planning & Urban Design

journal homepage: <https://www.upud.ir>

ORIGINAL RESEARCH PAPER

An Analysis of the Spatial Structure of Population Distribution in Rural Settlements of Kurdistan Province

Moosa fayzi^{1*} , Hassanali Faraji Sabokbar²  and Seyed Ali Badri³ 

¹ Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.

² Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.

³ Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>History Article: Received: 2025/05/06</p> <p>Revised: 2025/09/19</p> <p>Accepted: 2025/09/27</p> <p>Keywords: Spatial Structure, Population Distribution, Regional Planning, Rural Settlements, Kurdistan Province.</p>	<p>Today, the imbalance and lack of equilibrium in the settlement system is considered one of the most significant challenges to regional development in Iran. This issue is influenced by various environmental and planning-related factors. Accordingly, the present study aims to analyze the spatial structure of rural population distribution in Kurdistan Province during the period from 2006 to 2016. The objective is to better understand the spatial trends of population distribution and density, as well as the factors influencing them, in order to support more effective and informed regional planning. The findings of this study indicate that the rural population in Kurdistan Province is not distributed evenly or normally across the geographic space. Moreover, there is a lack of correspondence between the distribution of rural settlements and the distribution of the rural population across the province. According to the results of the hotspot analysis, in 2006, the clusters of rural population in Kurdistan Province were primarily concentrated in the southern and southwestern parts of the province. Additionally, a significant population hotspot was identified in the vicinity of Sanandaj city. In the subsequent years of 2011 and 2016, there were no major shifts observed in the spatial distribution of hot and cold spots of rural population, as population clusters remained concentrated around Sanandaj and its neighboring towns and counties. Furthermore, the results of the Geographically Weighted Regression (GWR), based on the R^2 value, indicate that the independent variable of fault lines had a relatively low impact on the dependent variable of spatial population distribution. In other words, the spatial distribution of fault lines minimally explained the variations in rural population distribution. The analysis of the influence of distance from the city of Sanandaj on population density also revealed that as the distance from Sanandaj increases, population dispersion tends to rise.</p> <p>Highlight:</p> <ul style="list-style-type: none">• The concentration of the rural population around Sanandaj reflects spatial inequality and a dependence on urban services.• Hot spot analysis and the Moran's I index confirm that the rural population distribution in Kurdistan Province is clustered.

Cite this article:



© The Author(s)

* Corresponding Author:

Email:

نشریه برنامه‌ریزی و طراحی شهری

<https://www.upud.ir>

مقاله علمی

تحلیلی بر ساختار فضایی توزیع جمعیت سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان

موسی فیضی^{۱*}، حسنعلی فرجی سبکبار^۲ و سید علی بدری^۳

۱. گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مشخصات مقاله	چکید
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۹	<p>امروزه عدم تعادل و توازن نظام سکونتگاهی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه منطقه‌ای در ایران است. این موضوع می‌تواند تحت تأثیر عوامل متعدد محیطی و برنامه‌ریزی باشد. در این راستا هدف از پژوهش حاضر تحلیلی بر ساختار فضایی توزیع جمعیت روستایی در استان کردستان در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ است. تا با آگاهی از روندهای فضایی توزیع و تراکم جمعیت و همچنین عوامل اثرگذار بر آن، بتوان به برنامه‌ریزی مطلوبی دست یافت. نتایج پژوهش حاضر نشان داد جمعیت روستایی در استان کردستان به صورت نرمال و متعادل در سطح فضا پراکنش نیافته است. همچنین بین توزیع نقاط با توزیع جمعیت در پهنه‌های روستایی استان انطباقی وجود ندارد. با توجه به نتایج هات اسپات کانون‌های تجمع جمعیت روستایی در استان کردستان در سال ۱۳۸۵ بیش‌تر متمایل به جنوب و جنوب غربی این استان است و در کنار آن یک کانون داغ جمعیتی نیز در اطراف شهر سنندج برقرار است. در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ نیز تغییر مشهودی در تجمع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان ایجاد نشده است. به‌طوری که همچنان کانون‌های تجمع روستایی در محدوده شهر سنندج و شهرها و شهرستان‌های اطراف آن است. نتایج رگرسیون وزن جغرافیایی نیز با توجه به مقدار R^2 نشان داد متغیر مستقل گسل تأثیرات نسبتاً پایینی بر متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت داشته است. براین اساس متغیر مستقل گسل و توزیع فضایی آن‌ها، در سطح پایینی توانسته است تغییرات متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت را توضیح دهد. تأثیر فاصله از شهر سنندج بر تراکم جمعیت نیز نشان داد، هرچه از این شهر دورتر می‌شویم پراکندگی جمعیت بیش‌تر می‌شود.</p>
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۲۸	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۵	
واژگان کلیدی: ساختار فضایی، توزیع جمعیت، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سکونتگاه‌های روستایی، استان کردستان.	
نکات برجسته:	
	<ul style="list-style-type: none"> • تمرکز جمعیت روستایی در اطراف سنندج بیانگر نابرابری فضایی و وابستگی به خدمات شهری است. • تحلیل هات اسپات و شاخص موران تأیید می‌کند که توزیع جمعیت روستایی در استان کردستان به صورت خوشه‌ای است.

© نویسندگان 

* نویسنده مسئول:
پست الکترونیک:

امروزه بیش از نیمی از مردم جهان در شهرها زندگی می‌کنند (Varol, et al, 2010: 1). در دهه‌های اخیر، به دنبال تحولات ایجاد شده در اثر رشد شتابان شهرنشینی (میرکتولی و همکاران، ۱۴۰۴: ۲)، بسیاری از شهرهای بزرگ در سراسر جهان از روندهای جمعیتی مختلف اعم از شهرنشینی، حومه‌نشینی، شهرگریزی و شهرنشینی مجدد تأثیر پذیرفته‌اند که به ایجاد تحولاتی در ساختار فضایی آن‌ها منجر شده است (داداش‌پور و ولاشی، ۱۳۹۶: ۱۹۹). این تحولات باعث شده است تا شهرنشینی و حرکت به طرف شهری شدن جهان با رشد انفجاری جمعیت، توزیع نامتعادل جمعیت، رشد حاشیه‌نشینی، عدم توسعه متوازن اقتصادی (بدری و همکاران، ۱۴۰۳: ۱۶)، ابعاد و تنوع الگوی توسعه شهری همسو شود. و این موضوع افزایش جمعیت و اندازه شهرها و شهرک‌ها در جهان بالطبع افزایش شهرنشینی را به دنبال دارد (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵۰). از سوی دیگر، رشد سریع جمعیت شهری در کشورهای جهان، بالاخص در جهان در حال توسعه، شهرها را با مسایل جدیدی مواجه ساخته و با رشد پراکنده و بی برنامه شهرها، پایداری آن‌ها را مورد تهدید قرار داده است (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۱۹). و موجب تنزل کیفیت محیط سکونتی شده است (آریان‌کیا و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۲۰). در سطح ملی، افزایش رشد جمعیت بدون رشد بخش‌های مولد، باعث کاهش سرانه ناخالص داخلی، کاهش سرمایه‌گذاری، کاهش پس انداز و افزایش بیکاری خواهد شد (بهرامی جاف و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۳۵). بنابراین بیشتر کشورهای در حال توسعه از روند توسعه فضایی سکونتگاه‌ها و نحوه توزیع منطقه‌ای جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی خود ناراضی هستند. مهاجرت‌های عمده از روستاها و شهرهای کوچک به سمت شهرهای بزرگ و در نتیجه تمرکز فزاینده در یک یا چند شهر عمده و به چالش کشیده شدن توسعه پایدار در مناطق کوچک، موجب گسیختگی نظام سلسله مراتب شهری در بیشتر کشورها شده است (لطفی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲).

براین اساس شبکه استقرار جمعیت و نظام سلسله مراتب شهری در کشورهای مختلف از جمله کشورهای در حال توسعه از عدم تعادل محسوس بر خوردار است. کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست (احمدیان‌دهقانی و صفایی‌پور، ۱۳۹۳: ۹۱). ماهیت و آهنگ تحولات جمعیتی در سال‌های اخیر در کشور ایران موجب گردیده که اولاً رشد جمعیت شهری در مقاطع مختلف زمانی ناهماهنگ و ثانیاً توزیع رشد آن در استان‌های مختلف نسبت به شرایط استانی ناموزون و روند رشد فزاینده و سریع گردد (بدراق‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۵). از این رو طی سه دهه گذشته که نقطه عطف تحولات جمعیتی ایران است، به دلیل عدم مدیریت صحیح فضای ملی به تدریج اندازه کلان شهرها و قطب‌های عمده جمعیتی بزرگتر شده بر تعداد شهرهای کوچک افزوده شده میزان جمعیت‌پذیری شهرهای میانی و کوچک کاهش یافته و خلا سکونتگاهی در نظام سلسله مراتبی کشور باعث تعمیق روز افزون شکاف در نظام شهری و گسیختگی شبکه شهری شده و عملاً نقش شهرهای میانی و کوچک در ایجاد تعادل فضایی از بین رفته است (زالی و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۵). بنابراین عدم تعادل و توازن در نظام سکونتگاه‌ها از مهم‌ترین چالش‌های توسعه شهرنشینی و نظام شهری در ایران است (آفتاب و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۹).

تحولات جمعیتی، تقریباً تمام جنبه‌های زندگی انسان و جهان پیرامون انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و اثرات متعددی بر خرده نظام‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی وارد می‌کند (بهرامی جاف و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۳۵). در واقع جمعیت به‌عنوان یکی از عناصر بنیادی در برنامه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی محسوب می‌شود. براین اساس آگاهی از چند و چون جمعیت و شناخت ساختار، ابعاد و گستردگی فضایی آن از ابزارهای مهم تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی به شمار می‌رود (کرشاهی و کرمی، ۱۳۹۸: ۲۰). یکی از مدل‌های برنامه‌ریزی که به بررسی ساختارهای فضایی توزیع جمعیت و اسکان مناسب جمعیت در پهنه سرزمین می‌پردازد برنامه‌ریزی فضایی است (توفیق، ۱۳۹۴: ۱۹). چنین مطالعه‌ای به دلیل جامعیت و توجه به تمامی اجزای گوناگون مستقر در فضا اعم از شبکه‌های ارتباطی، سطوح فعالیت و نقاط سکونتگاهی شیوه‌ای مناسب برای برنامه‌ریزی به شمار می‌آید (بخشی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲). در این راستا، پژوهش حاضر در تلاش است با بررسی، ارزیابی و تحلیل چگونگی توزیع و پخش فضایی جمعیت روستایی را که به‌عنوان شاخص مهم و اثرگذار در توزیع امکانات و خدمات شهری می‌باشد در سطح استان کردستان با استفاده از آمار فضایی شناسایی کند. از این رو هدف از این مطالعه بررسی تحلیل فضایی تراکم جمعیت نقاط روستایی استان کردستان می‌باشد. سؤال اصلی پژوهش این است که توزیع فضایی تراکم جمعیت روستایی استان کردستان براساس آمار فضایی چگونه است؟ فرض محتمل در پاسخگویی به سؤال مطرح شده این است: به نظر می‌رسد توزیع فضایی تراکم جمعیت روستایی در سطح استان کردستان نامتعادل است.

۲- پیشینه پژوهش

در زمینه توزیع فضایی جمعیت مطالعات بسیاری چه در داخل کشور و چه در خارج از کشور انجام گرفته است. لذا به صورت مختصر به مواردی از تحقیقات صورت گرفته اشاره می‌شود.

نتایج پژوهش فراهانی و همکاران (۱۴۰۲)، که با هدف بررسی تأثیر اقدامات عمرانی بر تثبیت جمعیت روستایی در دهستان اک، شهرستان تاکستان انجام شده و با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی و داده‌های کتابخانه‌ای و میدانی، رابطه بین سرمایه‌گذاری‌های عمرانی و ماندگاری جمعیت در ۹ روستای این دهستان را تحلیل کرده است. تحلیل آماری داده‌های سرشماری از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ نشان داد که شاخص آنتروپی اندازه سکونتگاه‌ها از ۶/۱۳۹ به ۷/۱۱۹ و آنتروپی توزیع فضایی جمعیت از ۹/۱۵۹ به ۲/۱۴۸ کاهش یافته که این کاهش بیانگر حرکت به سمت توزیع متعادل‌تر جمعیت در منطقه است. به‌عبارت دیگر، در طی این دوره، پراکندگی جمعیت و ساختار نظام

سکونتگاهی روستاها متعادل تر شده است. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نیز نشان می‌دهد که اقدامات عمرانی انجام‌شده با کاهش مهاجرت روستاییان ارتباط معناداری داشته و بیشترین تأثیر در این زمینه مربوط به ابعاد اجتماعی و اقتصادی با ضریب همبستگی ۱.۰۶ درصد بوده است. این یافته‌ها مؤید آن است که پروژه‌های عمرانی توانسته‌اند نقش مؤثری در تثبیت جمعیت روستایی و کاهش نابرابری میان شهر و روستا ایفا کنند. نتایج پژوهش ایران‌دوست و همکاران (۱۴۰۲)، در ارتباط با «تحلیل فضایی تراکم جمعیت و اثرات آن در طول همه‌گیری کووید-۱۹ در شهر سنندج»، که با استفاده از آمار رسمی مبتلایان به کووید-۱۹ در شهر سنندج از ابتدای شیوع آن در مارس ۲۰۲۰ تا پایان همان سال، رابطه این ویروس با دو متغیر تراکم جمعیت و تراکم مسکونی در سطح محله‌ای مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که بین نرخ ابتلا و تراکم جمعیت به ازای هر هکتار، همچنین تعداد واحدهای مسکونی به ازای هر هکتار، همبستگی معناداری در سطح ۰.۰۱ وجود دارد. این یافته نشان می‌دهد که با افزایش تراکم جمعیتی و مسکونی در نواحی شهری سنندج، میزان ابتلا به کووید-۱۹ نیز افزایش یافته است و بنابراین تراکم بالا می‌تواند یکی از عوامل مؤثر در گسترش این بیماری محسوب شود. نتایج مومنی و دنیایی داریان (۱۴۰۳)، در ارتباط با تحلیل فضایی الگوی جمعیت روستایی در پایداری محیط سکونتگاهی شبستر این پژوهش با تمرکز بر روستاهای شهرستان شبستر و با استفاده از داده‌های آماری، اسنادی و کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از ابزارهای تحلیل فضایی در نرم‌افزار ArcGIS Pro، انجام شده است؛ نشان می‌دهد که الگوی استقرار سکونتگاه‌ها به صورت تصادفی بوده و از نظر آماری نیز معنادار است. همچنین تحلیل الگوی فضایی چندفاصله‌ای حاکی از آن است که در سطح شهرستان تا حدی الگوی خوشه‌ای جمعیت مشاهده می‌شود. شاخص خودهمبستگی موران نیز تأیید می‌کند که پراکندگی جمعیت روستایی به‌طور کلی تصادفی است. بررسی روند تغییرات نیز بیانگر حرکت تدریجی به سوی خوشه‌ای شدن و تا حدی شکل‌گیری الگوی قطبی در توزیع جمعیت سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان شبستر است. نتایج پژوهش اجتماعی (۱۴۰۴)، در ارتباط با بررسی عوامل محیطی و الگوهای فضایی جمعیتی مؤثر بر روستاهای شهرستان شیراز نشان داد که توزیع فضایی جمعیت روستایی شهرستان شیراز خوشه‌ای و متأثر از عوامل طبیعی مانند ارتفاع، شیب، دما و بارش است. تمرکز جمعیت در مناطق دارای زیرساخت و خدمات بهتر، بیانگر توزیع نامتوازن امکانات و نیاز به برنامه‌ریزی فضایی هدفمند برای توسعه پایدار روستایی است.

نتایج پژوهش یووفنگ^۱ (۲۰۲۲) در ارتباط با «تحلیل تکامل رابطه فضایی بین جمعیت و اقتصاد در منطقه پکن-تیانجین-هبی و شاندونگ چین»، که با استفاده از داده‌های مربوط به ۲۹ شهر در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰، روش‌هایی مانند قانون رت-اندازه، شاخص نابرابری و ضریب کشش رشد به کار گرفته شده است. نشان داد که بُعد زیف اندازه جمعیت شهری بین ۰.۸۶ تا ۱.۱۵ متغیر بوده و ابتدا تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ افزایش یافته، سپس کاهش یافته است. همچنین بُعد زیف مقیاس اقتصادی شهری بین ۰.۸۳ تا ۱.۰۱ بوده و تمرکز اقتصادی نیز روندی مشابه داشته است؛ اما نسبت جمعیتی نسبت به رشد اقتصادی جلوتر بوده است. شاخص نابرابری توزیع جمعیت و اقتصاد نیز در بازه ۰.۸۳ تا ۱.۱۵ قرار داشته که نشان‌دهنده نابرابری شدید در توزیع جمعیت و اقتصاد و نبود هماهنگی میان تحولات این دو عامل است. همچنین ضریب کشش رشد جمعیت و اقتصاد منطقه با نوسان کاهش یافته و رشد اقتصادی با تغییرات جمعیتی هماهنگی نداشته است. نتایج چن و همکاران^۲ (۲۰۲۴)، که در ارتباط با «بررسی الگوهای توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی در نواحی چندقومیتی جنوب غرب چین: با رویکرد درهم‌تنیدگی قومی»، و با استفاده از شاخص شانون-وینر و موران، الگوی پراکنش فضایی سکونتگاه‌های روستایی را در یک منطقه چندقومیتی بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که گروه‌های قومی مختلف الگوهای پراکنش متفاوت و تمرکزهای جغرافیایی مشخصی دارند. اغلب گروه‌ها (به جز هوی) دارای توزیع خوشه‌ای معنادار هستند. شاخص درهم‌تنیدگی قومی در پنج سطح توزیع شده و مشخص شد که هرچه تعادل جمعیت اقلیت‌ها بیشتر باشد، میزان درهم‌تنیدگی قومی کمتر است. نتایج پژوهش وانگ و همکاران^۳ (۲۰۲۴)، که در ارتباط با «تفکیک زمانی-مکانی و عوامل مؤثر بر سکونتگاه‌های روستایی در مناطق کوهستانی: مطالعه موردی ایالت خودمختار یی لیانگشان، جنوب غرب چین»، و با استفاده از داده‌های کاربری زمین شهرستان خودمختار یی لیانگشان چین در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۰، به بررسی تغییرات فضایی-زمانی و عوامل مؤثر بر ساختار سکونتگاه‌های روستایی پرداخته است. نشان داد که مساحت سکونتگاه‌های روستایی در این منطقه افزایش یافته و پراکندگی آن‌ها به صورت خوشه‌ای در مرکز و پراکنده در پیرامون است، به گونه‌ای که در سال ۲۰۱۵ تراکم و گسترش سکونتگاه‌ها به اوج خود رسید. شاخص‌های مورفولوژیکی حاکی از پیچیده‌تر شدن شکل سکونتگاه‌ها، کاهش تراکم و کاهش تکه‌تکه شدن ساختار فضایی است. تحلیل مدل OPGD نشان می‌دهد که عوامل طبیعی مانند شیب و ارتفاع بیشترین تأثیر را در توزیع فضایی سکونتگاه‌ها دارند، در حالی که عوامل اقتصادی-اجتماعی مانند دسترسی به راه‌ها، جمعیت و تولید ناخالص منطقه نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. همچنین سیاست‌های کاهش فقر تأثیر قابل توجهی بر توزیع سکونتگاه‌ها داشته‌اند. نتایج پژوهش چن و همکاران^۴ (۲۰۲۴)، در ارتباط با «ویژگی‌های الگوی فضایی و عوامل مؤثر بر سکونتگاه‌های روستایی کوهستانی در منطقه حاشیه کلان‌شهر: مطالعه موردی شهرستان پینگنان، استان فوجیان»، که با بهره‌گیری از داده‌های کاربری زمین و روش‌هایی چون بیضی انحراف معیار، شاخص نزدیک‌ترین همسایگی، برآورد چگالی کرنل، تشخیص نقاط داغ فضایی، رگرسیون لجستیک دو جمله‌ای و مدل ژئودتکتور، نشان داد که پراکنش سکونتگاه‌ها در

1 . Yufeng

2 . Chen, et al

3 . Wang et al

4 . Chen et al

شهرستان مورد مطالعه عمدتاً به سمت جنوب متمایل بوده و در مرز گوفنگ و پینگ‌چنگ متمرکز است. الگوی توزیع به‌صورت خوشه‌ای و در راستای شمال شرق-جنوب غرب است. چگالی سکونتگاه‌ها ساختاری «مرکز-پیرامون» و «خطی شمال-جنوبی» دارد. عوامل طبیعی مانند ارتفاع، فاصله از زمین‌های کشاورزی و جاده‌ها، و همچنین ویژگی‌های زمین‌شناسی، در مکان‌یابی سکونتگاه‌ها مؤثرند. همچنین عوامل اجتماعی-اقتصادی نیز نقش فزاینده‌ای داشته و ترکیب این عوامل می‌تواند در برنامه‌ریزی فضایی و بازآفرینی روستایی مؤثر واقع شود. نتایج پژوهش و لانگ-ریتر همکاران^۱ (۲۰۲۵)، که با هدف بررسی دقت داده‌های جهانی شبکه‌بندی‌شده جمعیت در نواحی روستایی، به ارزیابی نظام‌مند این داده‌ها با تکیه بر آمار جابجایی انسانی ناشی از احداث ۳۰۷ سد بزرگ در ۳۵ کشور پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که میان داده‌های مورد بررسی تفاوت‌های چشمگیری وجود دارد و در تمامی آن‌ها نسبت به آمار گزارش‌شده، سوگیری منفی قابل‌توجهی مشاهده می‌شود؛ به طوری که داده‌های WorldPop، GWP، GRUMP، LandScan و GHS-POP به ترتیب ۵۳٪، ۶۵٪، ۶۷٪، ۶۸٪ و ۸۴٪ جمعیت را کمتر از مقدار واقعی تخمین زده‌اند. این بدان معناست که حتی دقیق‌ترین مجموعه داده‌ها نیز جمعیت روستایی را تا حدود نیمی از مقدار واقعی کمتر برآورد می‌کنند. چنین خطاهایی می‌تواند پیامدهای مهمی برای عدالت در دسترسی به خدمات و منابع برای جوامع روستایی داشته باشد. بنابراین، استفاده گذشته و آتی از این داده‌ها باید با توجه به این سوگیری‌ها مورد بازنگری انتقادی قرار گیرد. بهبود دقت این داده‌ها در نواحی روستایی مستلزم تقویت سرشماری‌ها، استفاده از روش‌های جایگزین برای شمارش جمعیت و ایجاد تعادل بیشتر در مدل‌سازی جمعیتی است.

۳- مبانی نظری

افزایش ناگهانی جمعیت در دنیا از یک سو و پدیده انقلاب صنعتی و گرایش فزاینده به شهرنشینی از سوی دیگر، سبب مهاجرت شدید روستائیان به شهرها و افزایش سریع جمعیت شهرنشین در سراسر دنیا و از جمله در ایران شد (اسکندری، ۱۴۰۱: ۱۹۷). به گونه‌ای که این مسئله به پدیدار شدن آسیب‌های جدی در زمینه مسائل اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی، و بی‌ثباتی سیاسی انجامیده است (Kong & Liu, 2021: 2; Fang et al., 2021: 1). و موجب شده است که مناطق کم‌تراکم روستایی با چالش‌هایی مانند کمبود خدمات پایه و مهاجرت فزاینده مواجه هستند که این امر ساختار فضایی مناطق را دچار عدم تعادل کرده است (Zhang & Li, 2024).

بنابر اعلام بانک جهانی تخمین زده می‌شود که بیشتر رشد جمعیت جهان از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۳۰ در مناطق شهری کشورهای در حال توسعه زندگی کنند (Siciliano, 2012: 165). نگاهی به آمار شهرنشینی در ایران و رشد آن در پنج دهه اخیر نشان می‌دهد که علی‌رغم آگاهی از اثرات محیطی نامطلوب گسترش‌های شهری، توسعه‌های شهری به شدت ادامه دارد (شیعه و انام‌پور، ۱۳۹۰: ۱۰۹). این در حالیست که در ایران، عدم توجه به نظام سلسله مراتب و نحوه توزیع کانون‌های شهری و روستایی در پهنه یک منطقه از یک طرف و رشد شهرنشینی و پراکنش شهری از طرف دیگر به عدم تعادل و گسیختگی در ساختار فضایی مناطق منجر شده است. بدین صورت که بعضی از مراکز تبدیل به نقاط غالب و ممتاز شده و نقش رهبری حیات اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی کشور و مناطق عمده‌ای از کشور را یافته‌اند (شهادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۳). از این رو، برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های معطوف به توسعه پایدار، شناخت میزان تجمع و پراکندگی و نحوه تمرکز جمعیت و فعالیت در آن‌ها (قدیری و همکاران، ۱۳۹۱: ۱)، در سطح شهرها و مناطق کشوری ضرورتی انکارناپذیر است (زیاری و همکاران، ۱۴۰۳: ۱۴۵).

تراکم جمعیتی: تراکم جمعیتی عبارت است از نسبت تعداد جمعیت به واحد سطح و مقیاس آن در مطالعات شهری کشور. بیشترین کاربرد این نوع تراکم در شهرسازی در تعیین تراکم‌های مسکونی است و به دو شکل خالص و ناخالص محاسبه می‌شود (عیاده‌پور و همکاران، ۱۴۰۱: ۴۲۱). تراکم جمعیتی به‌عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی در مطالعات شهری و منطقه‌ای، نه‌تنها بر هزینه‌های زیرساختی و مدیریت فضایی تأثیر می‌گذارد، بلکه بازتاب‌دهنده الگوهای نابرابری اجتماعی-اقتصادی در مقیاس محلی و منطقه‌ای است (Liu et al., 2023). در استان کردستان، با توجه به ویژگی‌های توپوگرافیک و پراکندگی سکونتگاه‌های روستایی و شهری، تحلیل تراکم جمعیتی می‌تواند به درک بهتر ناهمگونی‌های توسعه‌ی فضایی کمک کند. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تراکم بالای جمعیت در مراکز شهری مانند سنندج و مریوان، در کنار مزایای اقتصادی، منجر به فشار بر منابع طبیعی، کاهش کیفیت زندگی و تشدید مسائل زیست‌محیطی شده است (Almeida et al., 2022).

تحلیل خوشه و ناخوشه: آماره موران یکی از بهترین شاخص‌ها برای تشخیص خوشه‌بندی است. این آماره تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به طور کلی دارای ارزش‌های مشابه می‌باشند یا خیر. ارزش موران بین ۱- و ۱+ متغیر است (Lee et al., 2001: 31). این ابزار همچنین محل مقادیر زیاد و کم خوشه‌ها و ناخوشه‌ها را در فضای مورد مطالعه نشان می‌دهد. اگر مقدار ۱ یا همان مقدار شاخص موران مثبت باشد به معنای آن است که عارضه مورد نظر توسط عوارض مشابه خود محاصره شده است. اگر مقدار ۱- منفی باشد به معنای آن است که عارضه مورد نظر توسط عوارضی که اصلاً مشابهتی به آن ندارند محاصره شده است (عسگری، ۱۳۹۰).

¹ . Láng-Ritter et al

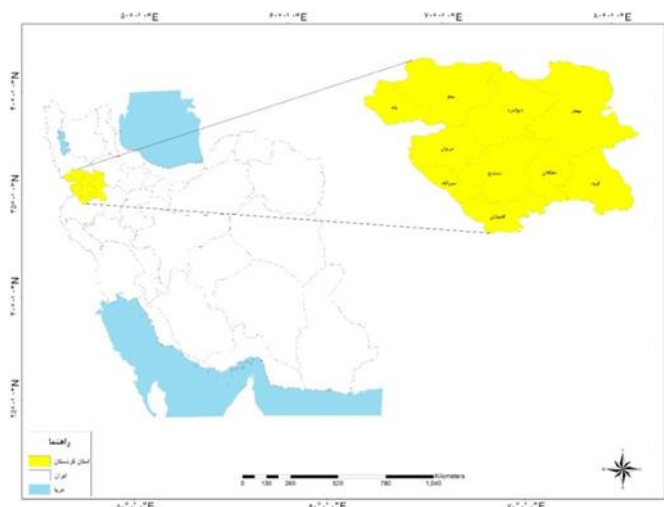
تحلیل لکه‌های داغ: تحلیل لکه‌های داغ آماری گتیس- ارد جی^۱ را برای همه‌ی عوارض موجود در داده‌ها محاسبه می‌کند. امتیاز Z به دست آمده، نشان می‌دهد که در کدام مناطق داده‌ها با مقادیر زیاد یا کم خوشه‌بندی شده‌اند. برای امتیاز Z مثبت و معنادار از نظر آماری، هر چه امتیاز Z بزرگتر باشد، مقادیر بالا به میزان زیادی خوشه‌بندی شده و لکه داغ تشکیل می‌دهند. برای امتیاز Z منفی و معنادار از نظر آماری، هر چه امتیاز Z کوچکتر باشد به معنای خوشه‌بندی شدیدتر مقادیر پایین خواهد بود و این‌ها در حقیقت لکه‌های سرد را نشان می‌دهند (بحری و خسروی، ۱۳۹۷: ۴۴).

۴- روش پژوهش

در پژوهش حاضر، روش تحقیق با توجه به ماهیت آن، توصیفی- تحلیلی و همچنین با توجه به هدفی که دارد، از نوع تحقیقات کاربردی است. جمع‌آوری داده‌ها به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی و با تکیه بر داده‌ها و اطلاعات کمی و کیفی صورت گرفت. براین اساس در تحقیق حاضر از روش ترکیبی برای گردآوری اطلاعات استفاده شده است. بدین جهت که از روش ترکیبی کتابخانه‌ای به منظور کسب بینش نظری لازم و استخراج متغیرها و شاخص‌ها استفاده شد. سپس با توجه به موضوع پژوهش، اطلاعات موردنیاز برای پاسخگویی به سوال‌های پژوهش از طریق اسناد و مدارک، نقشه‌ها و آمارهای در دسترس جمع‌آوری شد. در پژوهش حاضر برای تحلیل داده‌ها از روش‌های متنوعی در GIS استفاده شد. با استفاده از نزدیک‌ترین واحد همسایگی (ANN) و موران به این سوال پاسخ داده شد که توزیع فضایی نقاط و جمعیت روستایی از چه الگویی تبعیت می‌کند. همچنین از آمارهای توصیفی همچون میانگین مرکزی، فاصله استاندارد و توزیع بیضی انحراف معیار و آمارهای استنباطی همچون هات اسپات، خودهمبستگی فضایی (موران محلی) و رگرسیون وزنی جغرافیایی با توجه به هدف پژوهش استفاده شد. هدف از به کارگیری روش میانگین نزدیکترین واحدهای همسایگی (ANN) نشان دادن پراکنندگی پدیده‌هایی است که با نظم فضایی در یک محدوده مشخص توزیع شده‌اند. مقدار این شاخص الگوی توزیع پدیده‌ها یا عناصر مدنظر در محدوده موردنظر را نشان می‌دهد. براساس فرمول، چنانچه شاخص (نسبت میانگین نزدیکترین همسایگی) بین صفر تا ۰.۵ باشد، الگوی توزیع خوشه‌ای؛ ۰.۵ تا ۰.۱ تصادفی و چنانچه بین ۰.۱ تا ۱.۵ باشد، الگوی توزیع یکسان یا منظم است (علی اکبری و عمادالدین، ۱۳۹۱: ۱۶۸).

معرفی محدوده مورد مطالعه

براساس آخرین سرشماری سال ۱۳۹۵، استان کردستان دارای ۱۶۰۳۰۱۱ نفر جمعیت می‌باشد و با وسعت ۲۹۱۳۷ کیلومتر مربع سیزدهمین استان از لحاظ وسعت می‌باشد (محمدی و جهانی دولت‌آباد، ۱۴۰۲: ۷۰۹). این استان با مختصات حداقل ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه و حداکثر ۴۸ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی و حداقل ۳۴ درجه و ۴۵ دقیقه و حداکثر ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. شهرستان بیجار با ۵۸۳۷ کیلومتر مربع پهناورترین شهرستان و سروآباد با ۱۰۸۷ کیلومتر مربع کوچکترین شهرستان می‌باشد. استان کردستان دارای ۱۰ شهرستان، ۳۱ بخش، ۳۳ شهر، ۸۶ دهستان و ۱۸۸۶ آبادی است که ۸۸/۷ درصد آبادی‌های استان دارای سکنه و ۱۱/۳ درصد (۲۱۳ آبادی) خالی از سکنه هستند. بیشترین و کمترین آبادی‌های خالی از سکنه مربوط به شهرستان‌های بیجار با ۱۸/۸ درصد و دیواندره با ۵ درصد است (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۰).

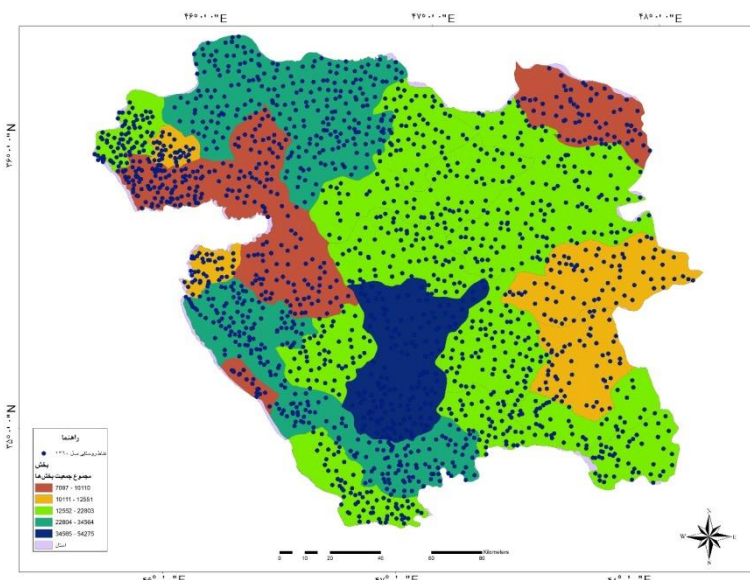


شکل ۱- نقشه تقسیمات سیاسی استان کردستان در نظام سیاسی کشور، مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

1. Getis-Ord Gi

۵- یافته‌ها

در پژوهش حاضر ابتدا از تلفیق فضایی استفاده شد. هدف اساسی تلفیق فضایی ساخت داده در واحدهای پایه است؛ بدین صورت که ما داده‌هایی داریم که در سطح خرد هستند و می‌خواهیم آن‌ها را در سطح کلان‌تر ببریم به همین علت باید داده تولید کرد. در پژوهش حاضر هدف اساسی تحلیل فضایی نقاط و جمعیت روستایی در پهنه استان کردستان است. برای این منظور و با توجه به اینکه اطلاعات جمعیتی شهرستان‌ها را نداریم و اطلاعات نقاط روستایی و نحوه پراکنش آن‌ها در فضا مشخص شده است، از طریق تلفیق فضایی این اطلاعات جمعیتی را به مرزهای هر شهرستان می‌دهیم. برای این منظور مراحل زیر انجام گرفت؛ هویت بخشی به واحدهای پایه، انتقال کد واحد پایه به لایه مورد نظر، تهیه خلاصه آماری و در نهایت اتصال جدول خلاصه آماری به نقشه پایه. با توجه به نتایج به دست آمده از تلفیق فضایی، جمعیت روستایی هر شهرستان به شرح جدول زیر است.



شکل ۲- نقشه تلفیق فضایی اطلاعات جمعیتی روستاهای استان کردستان و شهرستان‌های آن، مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

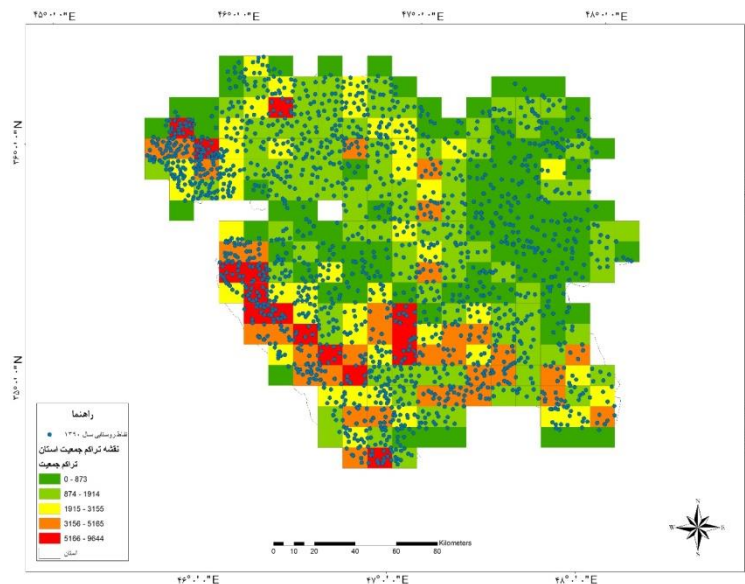
جدول ۱: اطلاعات آماری جمعیت نقاط روستایی شهرستان‌های استان کردستان در سال ۱۴۰۲

شهرستان	بخش	جمعیت	شهرستان	بخش	جمعیت
سنندج	مرکزی	۵۴۲۷۵	قروه	سریش آباد	۱۲۰۳۸
	کلاترزان	۲۰۱۳۷		مرکزی	۲۰۲۵۲
				چاردولی	۱۵۸۱۳
بیجار	مرکزی	۱۸۷۴۵	کامیاران	مرکزی	۲۲۸۰۳
	چنگ الماس	۱۲۵۵۱		موچش	۲۶۷۹۲
	کرانی	۹۹۳۴			
دیواندره	مرکزی	۲۲۷۴۵	مریوان	مرکزی	۲۶۹۸۸
	کرفتو	۱۵۴۰۲		خاوومیرآباد	۱۱۱۷۶
	سارال	۱۵۶۰۰		سرشیو	۹۱۳۷
سروآباد	مرکزی	۳۴۵۶۴	دهگلان	مرکزی	۲۰۱۷۰
	اورامان	۹۵۴۰		بلبان آباد	۱۷۴۱۰
سقز	مرکزی	۳۲۶۷۵	پانه	مرکزی	۱۰۸۸۴
	زیویه	۲۶۰۶۴		آلوت	۷۰۹۷
	سرشیو	۱۰۱۱۰		دمشیر	۱۵۴۳۳
			ننور	۷۸۵۶	

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

یکی از مسائل مهم و ابتدایی در تحلیل‌های فضایی جمعیت، آگاهی از نحوه پراکنش این مهم در پهنه مورد مطالعه است. از آنجایی که در مطالعات مختلف از جمله برنامه‌ریزی به‌منظور توزیع و پراکنش خدمات شهری، پایه برنامه‌ریزی بر مبنای توزیع جمعیت موجود و نحوه

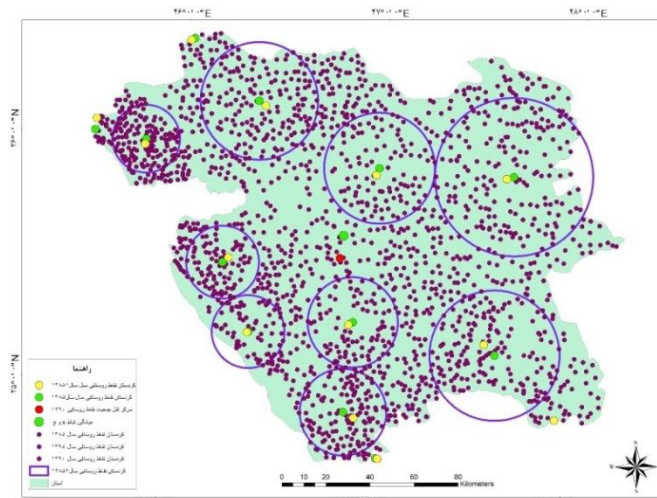
دسترسی آن‌ها به انواع خدمات است، بنابراین آگاهی یافتن از نحوه توزیع جمعیت به‌عنوان اولین مرحله مورد نظر است. به همین منظور از روش MAUP برای تحلیل بهتر فضایی جمعیت روستایی استان استفاده شد. در این تحلیل واحدهای پایه به صورت همسان و هم اندازه ساخته می‌شوند که می‌تواند نقش مهمی در تحلیل بهتر جمعیت به منظور برنامه‌ریزی‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی داشته باشد. برای این منظور ردیف و ستون ۲۰ در ۲۰ در نظر گرفته شد. در ادامه از طریق تلفیق فضایی داده‌های جمعیتی نقاط روستایی به شبکه‌بندی موجود تلفیق و براساس شبکه‌های همسان و هم اندازه با اندازه ۲۰ در ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (شکل ۳).



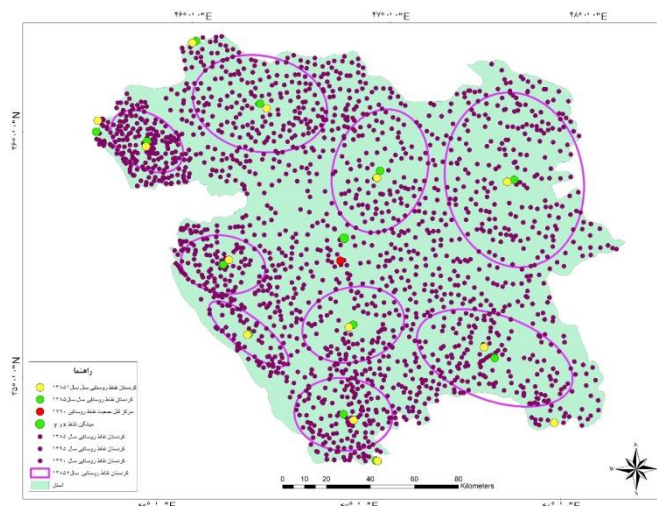
شکل ۳- نقشه تلفیق فضایی جمعیت روستایی استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

یکی از نکاتی که باید در پژوهش حاضر مورد توجه قرار بگیرد، اطلاع یافتن از نقطه ثقل جمعیت روستایی و مقایسه آن با نقطه ثقل نقاط روستایی است. اهمیت این موضوع از آن رو است که با آگاهی یافتن از آن می‌توان دریافت که کشش جمعیتی و توزیع نقاط روستایی در استان به کدام سمت است و اینکه آیا توزیع آن‌ها بر یکدیگر منطبق است، یا تحت تأثیر عواملی، جمعیت به سمت و سوی خاصی مایل است. در شکل ۴ میانگین و فاصله استاندارد نقاط جمعیتی استان کردستان به دست آمده است. به طوری که نقطه سبز میانگین تمام نقاط روستایی و نقطه قرمز رنگ نیز مرکز ثقل جمعیت می‌باشد. همانطور که مشخص است، مرکز ثقل جمعیت منطبق بر مرکزیت نقاط روستایی نیست و به سمت جنوب و شهرستان سنندج متمایل است. این نکته نشان‌دهنده اهمیت دسترسی به امکانات و خدمات گوناگون شهری و منطقه‌ای در توزیع جمعیت روستایی در این استان است. به طوری پراکنش نسبتاً متعادل نقاط روستایی در پهنه استان، اما جمعیت روستایی استان وابسته به آن نبوده و از عوامل دیگری از جمله عوامل مورد اشاره تأثیر پذیرفته است. در این شکل همچنین انحراف معیار به دست آورده شد که دایره بزرگتر (به رنگ بنفش) نشان‌دهنده انحراف معیار نقاط روستایی استان است. انحراف معیار نقاط روستایی برابر با ۷۵۵۹۹.۹۸ است، یعنی ۷۵ کیلومتر انحراف معیار دارد. در واقع متوسط فاصله نقاط روستایی ۷۵ کیلومتر است. دایره قرمز رنگ نیز فاصله استاندارد تمرکز و پراکندگی جمعیت روستایی استان است که با توجه به شکل مرکز ثقل آن تغییر کرده و تا حدودی فشرده‌تر شد است. این موضوع نشان‌دهنده فشرده‌گی بیش‌تر جمعیت بیشتر جمعیت به سمت جنوب استان و شهرستان سنندج است. به طوری که انحراف معیار کمتری دارد که حدود ۷۳۷۲۳.۷۳ متر می‌باشد که متوسط فاصله در اینجا ۷۳ کیلومتر می‌باشد.

روستایی این شهرستانها است. همچنین بعضی از آنها دارای جهت شرقی، غربی و بعضی نیز جهت شمالی، جنوبی و غیره می باشند. در این نقشه کمترین پراکندگی مربوط به شهرستان بانه می باشد که پراکندگی در محور X ها حدود ۱۸ کیلومتر و در محور Y ها نیز حدود ۱۱ کیلومتر است. همچنین بیشترین پراکندگی نیز مربوط به شهرستان بیجار است که پراکندگی نقاط در محور X ها حدود ۳۱ کیلومتر و در محور Y ها حدود ۳۹ کیلومتر می باشد.



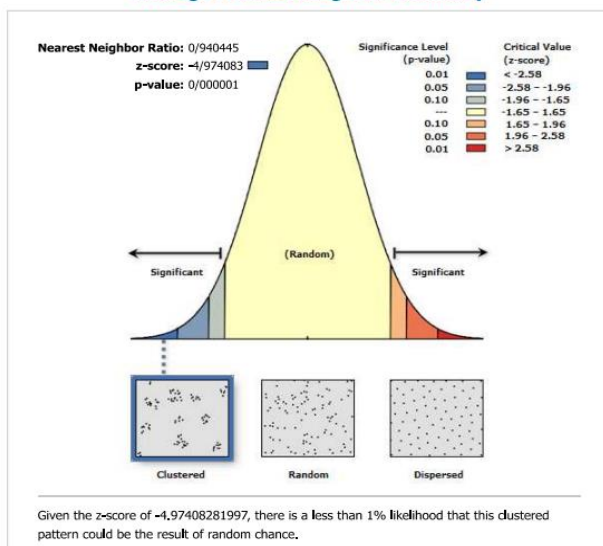
شکل ۶- میانگین مرکزی و فاصله استاندارد نقاط روستایی به تفکیک هر شهرستان استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴



شکل ۷- جهت جغرافیایی نقاط و جمعیت روستایی به تفکیک هر شهرستان استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

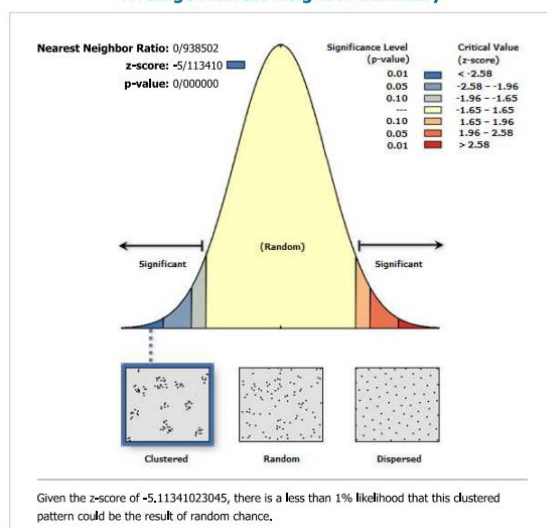
در این بخش ابتدا جهت تعیین الگوی پراکنش روستاهای استان کردستان در دو دوره ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ و مقایسه تغییرات موجود، از روش میانگین نزدیکترین فاصله همسایگی استفاده شد. در این آزمون سه نوع داده با فرمت های مختلف وجود دارد که به صورت clustered (خوشه ای)، random (تصادفی) و dispersed (پراکنده) می باشند. با توجه به نتایج شکل ۸ و جدول ۲ در سال ۱۳۸۵ روستاها در استان کردستان به صورت نامناسب و غیراصولی توزیع شده اند. براساس نتایج به دست آمده، میانگین فاصله مشاهده شده بین روستاهای مورد مطالعه برابر با ۲۲۷۸ متر و مقدار میانگین فاصله مورد انتظار برابر با ۲۴۲۲ متر می باشد. همچنین نسبت نزدیکترین همسایه برابر با ۰/۹۴ اندازه گیری شده است که بیانگر توزیع "خوشه ای" روستاها در سطح استان کردستان در این دوره است. نکته دیگری که در اینجا اهمیت زیادی دارد، مقدار امتیاز استاندارد شده (Z_SCORE) می باشد که بین $-۲/۵۸ <$ تا $>۲/۵۸$ قرار دارد. با توجه به نتایج، امتیاز استاندارد شده $-۴/۹۷$ می باشد یعنی در سمت چپ قرار دارد و خوشه ای می باشد و چون از $-۲/۵۸$ کوچکتر است بنابراین کاملاً خوشه ای می باشند. این مقدار برای سال ۱۳۹۰ از شدت بیشتری برخوردار است به طوری که مقدار امتیاز استاندارد شده -۵.۱۱ و خیلی کوچکتر از -۲.۵۸ است. بنابراین توزیع فضایی نقاط روستایی استان کردستان در این دوره نیز از الگوی خوشه ای تبعیت می کند و در مقایسه با دوره قبل، بر شدت آن افزوده شده است (شکل ۹ و جدول ۲).

Average Nearest Neighbor Summary



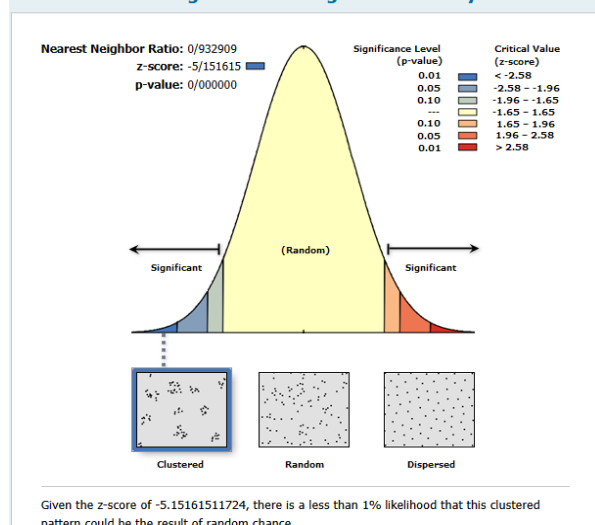
شکل ۸- نتایج نزدیک ترین همسایگی نقاط روستایی استان کردستان در سال ۱۳۸۵ مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

Average Nearest Neighbor Summary



شکل ۹- نتایج نزدیک ترین همسایگی نقاط روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۰ شهرستان های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

Average Nearest Neighbor Summary



شکل ۱۰- نتایج نزدیک ترین همسایگی نقاط روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۵ شهرستان های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

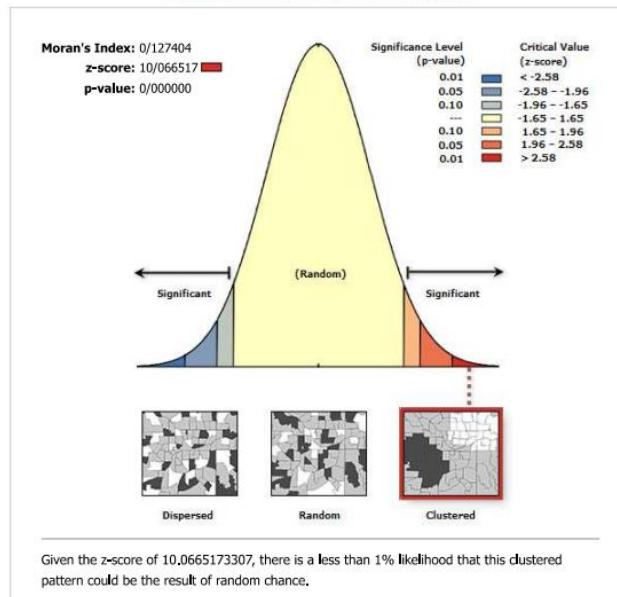
جدول ۲- نتایج نزدیک ترین همسایگی توزیع نقاط روستایی استان کردستان

۲۲۷۸	میانگین فاصله مشاهده شده	میانگین نزدیک ترین همسایگی سال ۱۳۸۵
۲۴۲۲	میانگین فاصله مورد انتظار	
۰.۹۴	نسبت نزدیک ترین همسایگی	
-۴.۹۷	امتیاز استاندارد شده	
۰.۰۰۰	معنی داری	
۲۲۸۱	میانگین فاصله مشاهده شده	میانگین نزدیک ترین همسایگی سال ۱۳۹۰
۲۴۳۰	میانگین فاصله مورد انتظار	
۰.۹۳۸	نسبت نزدیک ترین همسایگی	
-۵.۱۱	امتیاز استاندارد شده	
۰.۰۰۰	معنی داری	
۲۴۴۳	میانگین فاصله مشاهده شده	میانگین نزدیک ترین همسایگی سال ۱۳۹۵
۲۶۱۹	میانگین فاصله مورد انتظار	
۰.۹۳	نسبت نزدیک ترین همسایگی	
-۵.۱۵	امتیاز استاندارد شده	
۰.۰۰۰	معنی داری	

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۴۰۴

جهت تعیین الگوی پراکنش جمعیت روستایی در پهنه فضایی استان کردستان در دو دوره ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از شاخص موران استفاده شد؛ مقدار شاخص موران توزیع فضایی نقاط روستایی در سال ۱۳۸۵ برابر با ۰.۱۲ است. مقدار به دست آمده نشان می دهد جمعیت به صورت نرمال و متعادل در سطح فضا پراکنش نیافته است. چراکه که متعادل بودن آن نیازمند منفی بودن این مقدار عددی بود. همچنین شاخص Z نیز بالا است (۱۰.۰۶) و P Value آن نیز در سطح ۰.۰۰۰ معنی دار است که نتایج به دست آمده را تایید می کند. بنابراین توزیع فضایی جمعیت روستایی در استان کردستان متعادل نبوده و به صورت خوشه ای پراکنش یافته است. مقدار به دست آمده برای سال ۱۳۹۰ نیز نشان دهنده Z توزیع غیرمتعادل جمعیت در سطح فضا است. به طوری که با ایجاد خوشه های جمعیتی، جمعیت در برخی نقاط به صورت فشرده تمرکز یافته است. با توجه به نتایج شاخص موران و مقدار Z که به ترتیب برابر با ۰.۱۲ و ۹.۶۹ است هر چند در مقایسه با سال ۱۳۸۵ از شدت تمرکز جمعیت کاسته شده است، اما با این وجود همچنان جمعیت به صورت متمرکز در سطح فضا پراکنش یافته است. این مسئله نشان دهنده تمرکز عمده جمعیت در برخی نقاط از جمله نقاط مهم شهری استان است. شاخص موران توزیع فضایی نقاط روستایی برای سال ۱۳۹۵ نیز برابر با ۰.۹۳ است که نشان دهنده آن است که فاصله ی واقعی بین نقاط از مقدار مورد انتظار کمتر است. این موضوع تأیید می کند که الگوی پراکنش جمعیت همچنان به صورت خوشه ای (Clustered) است. امتیاز استاندارد شده برابر با -۵.۱۵ و سطح معنی داری ۰.۰۰۰ نیز مؤید آن است که نتایج به دست آمده از نظر آماری بسیار معنی دار بوده و تصادفی نیست. از سوی دیگر شاخص موران برای این سال نشان دهنده ی تداوم الگوی خوشه ای در پراکنش جمعیت روستایی است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که تمرکز جمعیتی نسبت به سال های قبل حتی افزایش یافته یا در سطح بالایی حفظ شده است. در کل نسبت نزدیک ترین همسایگی از ۰.۹۴ در سال ۱۳۸۵ به ۰.۹۳ در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است و همچنین امتیاز استاندارد شده نیز از -۴.۹۷ به -۵.۱۵ رسیده که نشانه افزایش شدت خوشه بندی است که این روند نشان می دهد که علی رغم گذر زمان، پراکنش فضایی جمعیت روستایی استان کردستان به سمت تمرکز بیشتر در برخی نقاط خاص پیش رفته است. در مجموع، در هر سه دوره ی ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، الگوی پراکنش جمعیت روستایی در استان کردستان به صورت غیرمتعادل و خوشه ای بوده است. با توجه به داده های سال ۱۳۹۵، شدت این تمرکز نه تنها کاهش نیافته، بلکه با توجه به نسبت نزدیک ترین همسایگی و Z-Score افزایش نیز یافته است. این امر می تواند پیامدهایی در زمینه ی برنامه ریزی فضایی، خدمات رسانی، زیرساخت ها و توسعه پایدار مناطق روستایی استان داشته باشد.

Spatial Autocorrelation Report



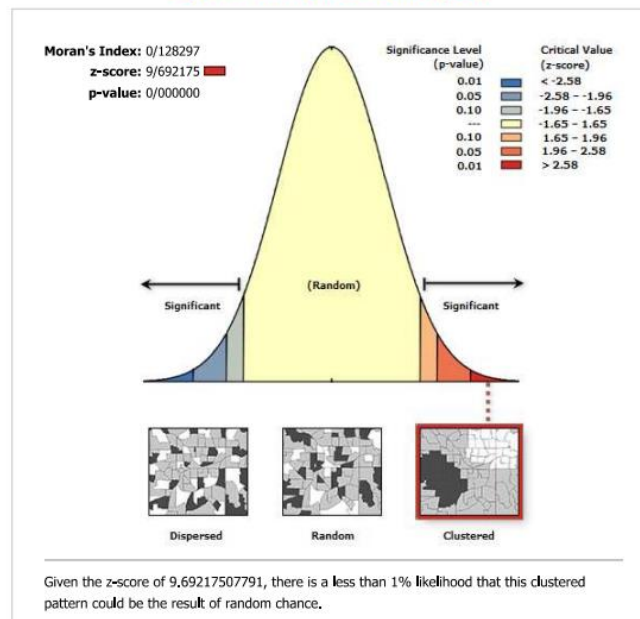
شکل ۱۱- الگوی فضایی توزیع جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۸۵ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

جدول ۳- الگوی پراکنش جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۸۵

ارزش P	نمره Z	شاخص موران	الگوی توزیعی
۰.۰۰۰	۱۰.۰۶	۰.۱۲	خوشه‌ای

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

Spatial Autocorrelation Report

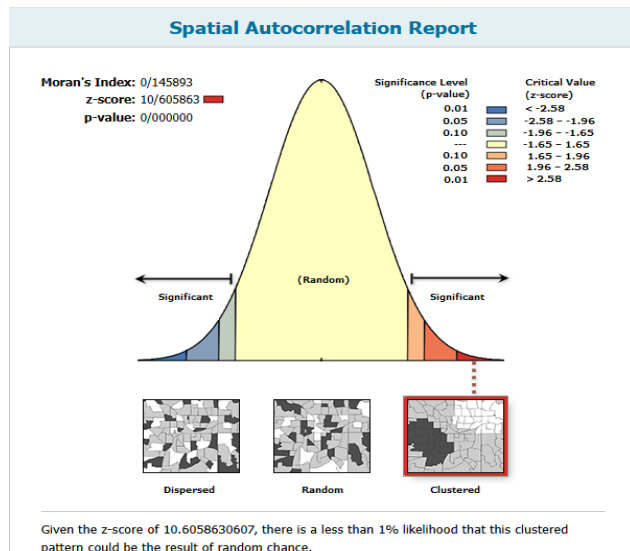


شکل ۱۲- الگوی فضایی توزیع جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۰ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

جدول ۴- الگوی پراکنش جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۰

ارزش P	نمره Z	شاخص موران	الگوی توزیعی
۰.۰۰۰	۹.۶۹	۰.۱۲	خوشه‌ای

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴



شکل ۱۳- الگوی فضایی توزیع جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۵ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: ترسیم نگارندگان،

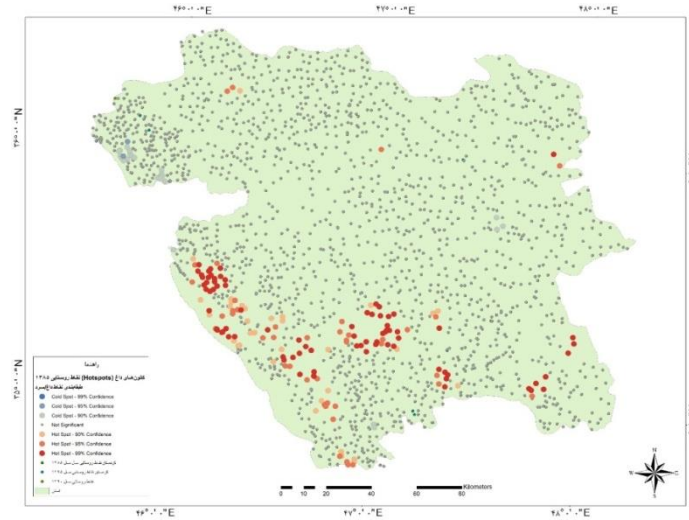
۱۴۰۴

جدول ۵- الگوی پراکنش جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۵

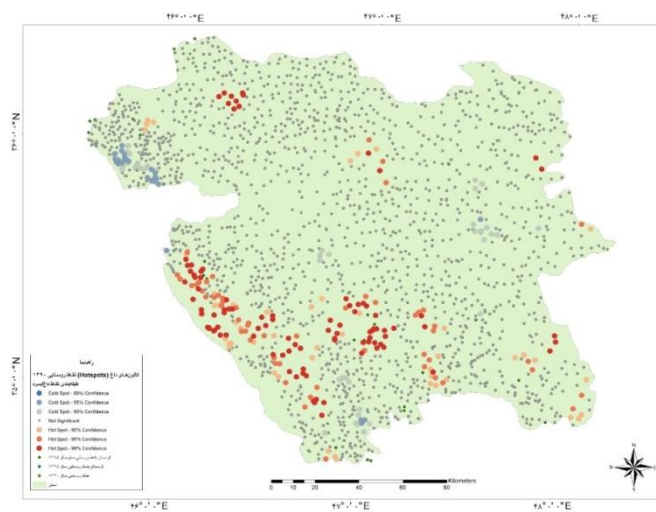
ارزش P	نمره Z	شاخص موران	الگوی توزیعی
۰.۰۰۰	۱۰.۶۰	۰.۱۴	خوشه‌ای

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

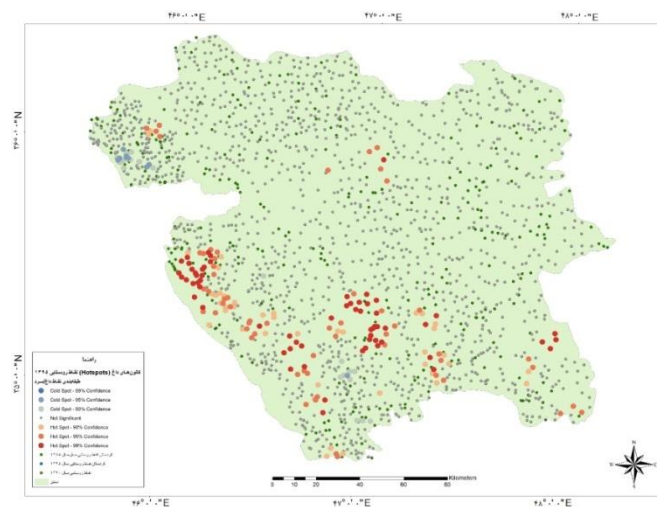
با توجه به اینکه شاخص موران تنها یک الگوی کلی از توزیع به ما می‌دهد و مشخص نمی‌کند توزیع فضایی جمعیت در هر محدوده‌ای به چه صورت است، در ادامه برای پی بردن به این موضوع و اینکه تجمع نقاط و لکه‌های داغ و سرد جمعیتی به چه صورت است، از هات اسپات استفاده شد؛ با توجه به نتایج، کانون‌های تجمع جمعیت روستایی در استان کردستان در سال ۱۳۸۵ بیش‌تر متمایل به جنوب و جنوب غربی این استان است و در کنار آن یک کانون داغ جمعیتی نیز در اطراف شهر سنندج برقرار است. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده با تجمع جمعیت روستایی در برخی نقاط استان مواجه هستیم و خوشه‌های بزرگ کنار هم جمع شده‌اند. بررسی این موضوع در سری زمانی می‌تواند اطلاعات بهتری داشته باشد. برای همین منظور به بررسی داده‌های سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ نیز پرداخته شد. همانطور که در شکل‌های ۱۵ و ۱۶ مشخص است. نقشه نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان کردستان در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ نشان‌دهنده الگوی پراکنندگی نقاط روستایی است رنگ‌های قرمز نشان‌دهنده مکان‌هایی است که قطب بزرگ جمعیت در آن قرار دارد در واقع کانون جمعیتی بزرگ است و همبستگی فضایی آن‌ها زیاد است اما نقاط آبی رنگ جاهایی است که روستاهای کوچک دور هم جمع شده‌اند و همبستگی فضایی آن‌ها زیاد نیست. نقاط خیلی ریزی که به رنگ‌های دیگری نشان داده شده‌اند -همانند رنگ زرد و غیره- نیز نشان‌دهنده مکان‌هایی است که تصادفی هستند و در محدوده بین ۱.۶۵- تا ۱.۶۵ قرار دارند که اینها هیچ الگویی ندارند و در منطقه گذار هستند که از منطقه داغ جمعیتی به سمت منطقه سرد جمعیتی می‌رود. با توجه به شکل‌های مذکور، تغییر مشهودی در تجمع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان ایجاد نشده است. به طوری که همچنان کانون‌های تجمع روستایی در محدوده شهر سنندج و شهرها و شهرستان‌های اطراف آن است. توزیع نقاط روستایی در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد تمرکز جمعیت در مرکز استان کردستان یعنی سنندج و همچنین مریوان و سروآباد و بخش‌هایی از ژاورود غربی و قسمت‌هایی از قروه بیش‌تر می‌باشد که نقاط داغ (قرمز رنگ) پررنگ‌تر می‌شود. همچنین نقاط سرد (رنگ آبی) در در قسمت‌های شمالی استان یعنی شهرستان بانه پررنگ‌تر است. این موضوع نشان‌دهنده نابرابری توزیع جمعیت روستایی استان تحت تأثیر توزیع نابرابر اشتغال و به دنبال آن وضعیت مهاجرت در استان است. به صورت کلی، تغییرات سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ نشان می‌دهد نقاط قرمز رشد کردند و نقاط آبی پررنگ‌تر شده‌اند یعنی این نابرابری تشدید شده و پتانسیل نابرابری به سمت بیش‌تر شدن است. بر شدت این نابرابری در سال ۱۳۹۵ نیز افزوده شده است در واقع بر تعداد نقاط داغ و نقاط سرد جمعیتی افزوده شده است.



شکل ۱۴- نحوه توزیع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۸۵ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴



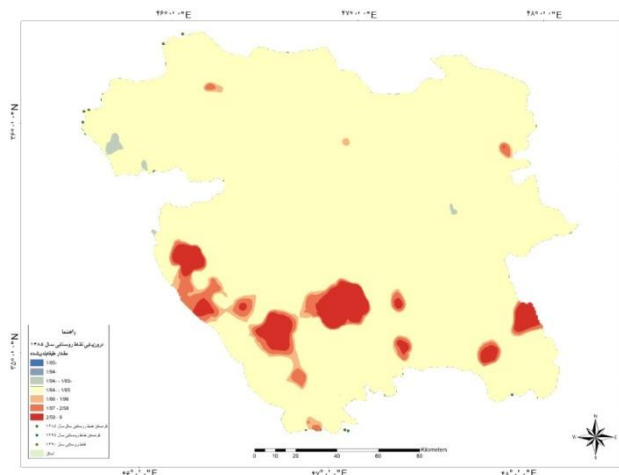
شکل ۱۵- نحوه توزیع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۰ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴



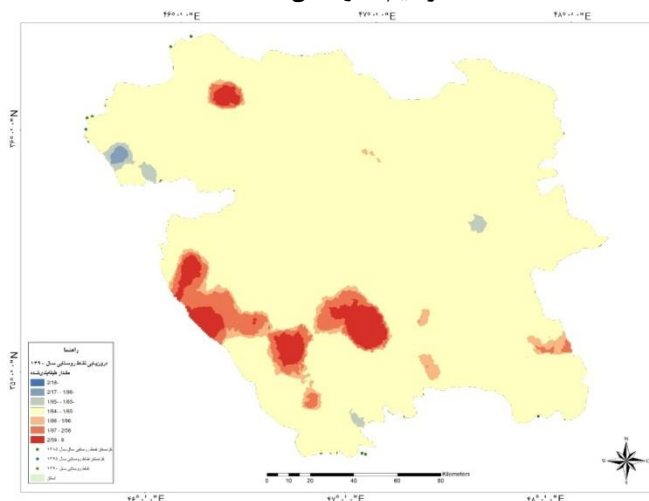
شکل ۱۶- نحوه توزیع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۵ شهرستان‌های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

در ادامه به منظور وضوح بهتر نقاط داغ و سرد جمعیتی و همچنین تغییرات فضایی این نقاط جمعیتی طی دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ از فن درون‌یابی استفاده شد تا الگو واضح‌تر نشان داده شود. همانطور که در نقشه سال ۱۳۸۵ قابل مشاهده است، مرکز استان و میروان و سروآباد

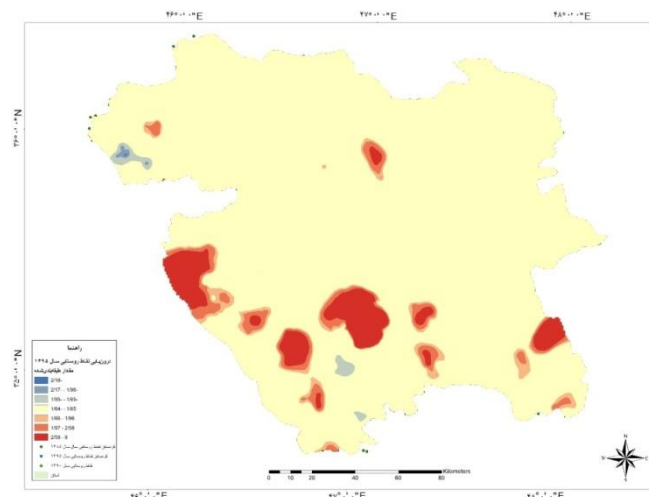
و همچنین بخش هایی از قروه نقاط داغ جمعیتی می باشد که نشان دهنده وجود جمعیت های بزرگ در این مناطق است. همچنین در نقشه سال ۱۳۹۰ محدوده قرمز رنگ وسیع تر شده و حتی در قسمت شمال استان یعنی سقز هم نقاط قرمز محدوده وسیعی را پوشش داده است. در حالی که در قسمت هایی از بانه و قسمت شرقی استان یعنی بیجار نقاط سرد جمعیتی وجود دارد که نشان دهنده روستاهای کوچک و عموماً کم جمعیتی یا دارای دافع جمعیتی است که دور یکدیگر جمع شده اند که اینها نقاط سرد جمعیتی می باشند که از سال ۱۳۸۵ به سمت سال ۱۳۹۵ افزایش پیدا کرده و نشان دهنده نابرابری فضایی توزیع جمعیت روستایی استان است.



شکل ۱۷- درون یابی نقاط جمعیتی روستایی استان کردستان در سال ۱۳۸۵ با روش kriging شهرستان های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

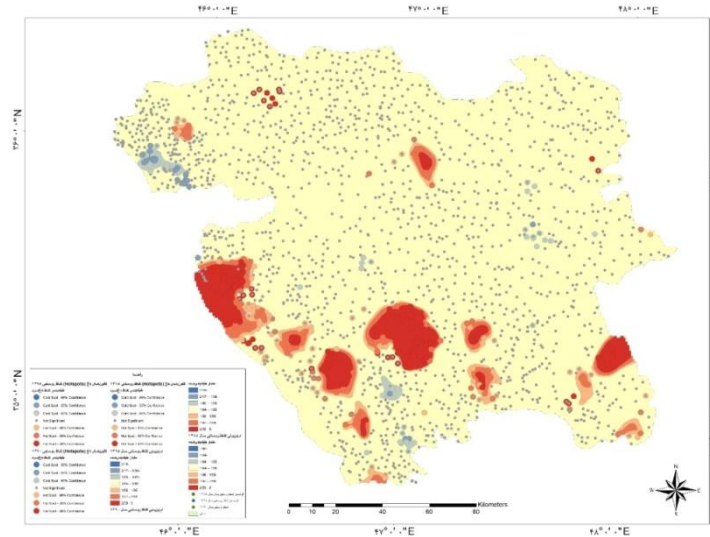


شکل ۱۸- درون یابی نقاط جمعیتی روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۰ با روش kriging شهرستان های استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴



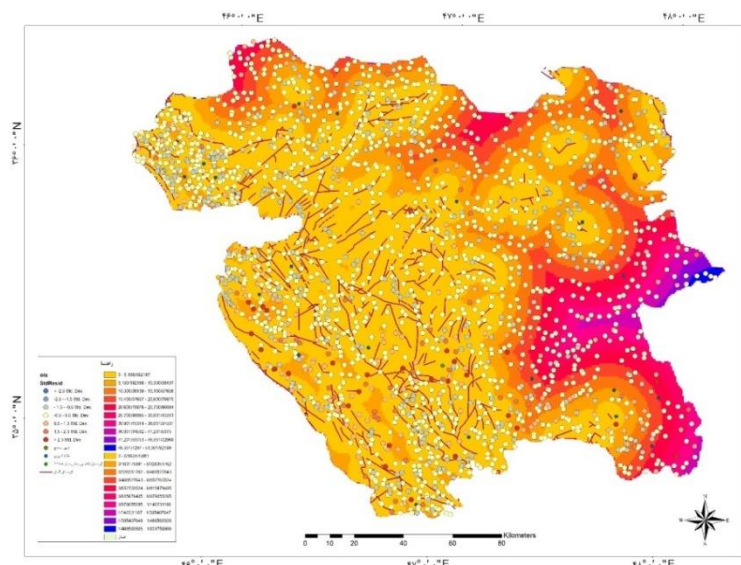
شکل ۱۹- درون یابی نقاط جمعیتی روستایی استان کردستان در سال ۱۳۹۵ با روش kriging مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

شکل ۲۰ نقشه کامل هات اسپات و درون‌یابی سه دوره مورد مطالعه است که با یکدیگر ادغام شده است. همانطور که مشخص است و قبل‌تر نیز به آن اشاره شد، هرچه از سال ۱۳۸۵ به سوی سال ۱۳۹۵ می‌رویم، محدوده نقاط داغ جمعیتی در حال افزایش است و تمرکز بیشتر می‌شود. در واقع بیش‌تر جمعیت به سمت مرکز استان یعنی روستاهای اطراف شهر سنندج و مریوان مهاجرت کرده‌اند که از جمله دلایل این اتفاق می‌توان به مسئله اشتغال اشاره کرد. به‌طوری‌که مردمی که در روستاها مشکل اشتغال داشتند -چرا که زاد و ولد در روستاها زیاد بوده و زمین کشاورزی کفاف هزینه‌های مردم را نمی‌داد- این روستاها را تخلیه کرده و با هدف دسترسی به شرایط بهتر زندگی به سمت سنندج رفته و در حاشیه شهر سنندج استقرار یافته‌اند. این اتفاق به سبب مسکن ارزان آن مناطق می‌باشد. در شهر مریوان نیز مهاجرت مردم به این شهر به خاطر مرزی بودن آن می‌باشد که مردم بتوانند برای اشتغال از امتیاز مرز استفاده کنند.



شکل ۲۰- نقشه کامل هات اسپات و درون‌یابی نقاط روستایی استان کردستان در سه دوره زمانی ۱۳۸۵-۹۰ و ۱۳۹۵ مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

در ادامه با هدف تاثیرگذاری عامل گسل بر توزیع فضایی جمعیت در استان، از رگرسیون وزن جغرافیایی استفاده شد. نتایج به دست آمده (جدول ۶) نشان می‌دهد متغیر مستقل گسل تاثیرات نسبتاً پایینی بر متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت داشته است. به عبارتی، می‌توان نتیجه گرفت متغیر مستقل گسل و توزیع فضایی آن‌ها، در سطح پایینی توانسته است تغییرات متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت را توضیح دهد. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد مقدار R2 برابر با ۰.۱۹ و مقدار R2 تعدیل شده نیز برابر با ۰.۱۱ است که عدد کمی است. بنابراین مدل دارای دقت پایینی در مدل‌سازی روابط فضایی عامل گسل بر عامل وابسته توزیع فضایی جمعیت در استان کردستان است چراکه ۱۹ درصد از تغییرات این عامل مربوط به شاخص گسل است.



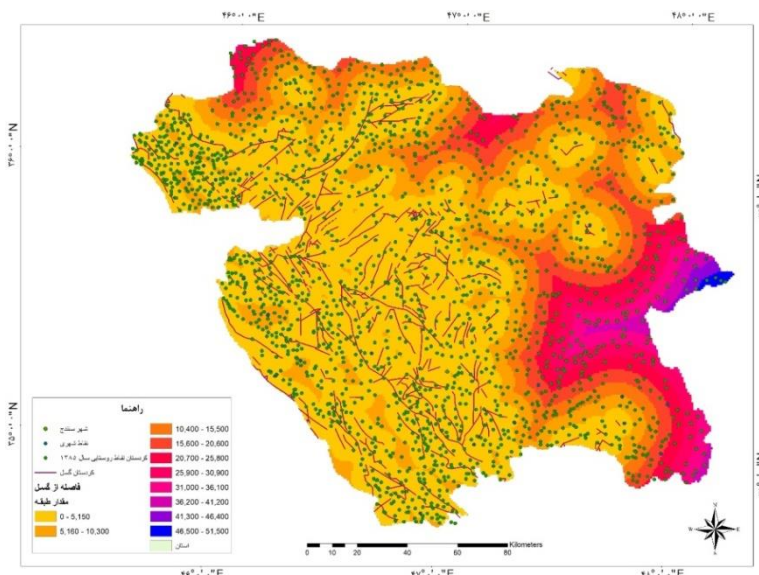
شکل ۲۱- نتایج رگرسیون وزن جغرافیایی عامل گسل بر توزیع جمعیت روستایی استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

جدول ۶. اطلاعات عمومی مربوط به مدل برآورد شده و حاصل رگرسیون وزنی جغرافیایی

متغیر	Squares Residual	Sigma	AICc	R ²	Adjusted R ²
گسل	۴۲۹۶.۵۰	۴۹/۳۳	۲۹۱/۴۳	۰.۱۹	۰.۱۱

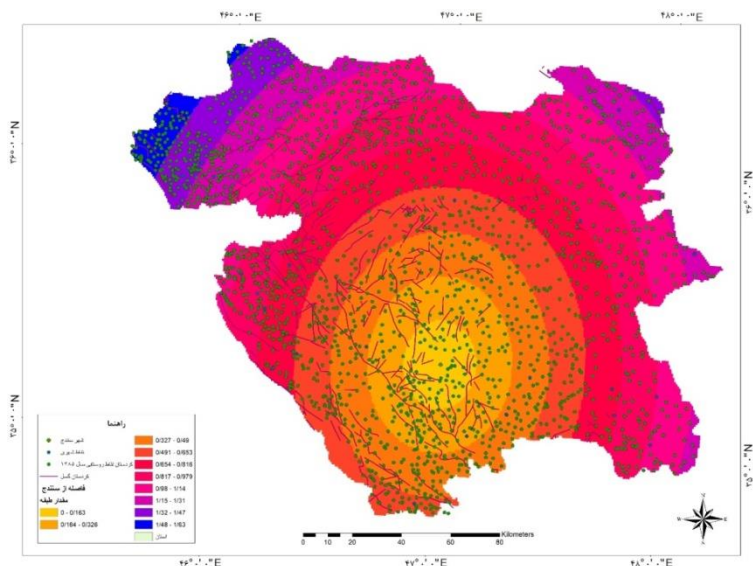
مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

با توجه به نقشه پهنه بندی فاصله از گسل که در چند طیف رنگی به نسبت فاصله از گسل نمایش داده شده است پهنه‌های با کمترین فاصله از گسل عمدتاً در غرب استان قرار گرفته است و به دلیل نبود خطوط گسل در شرق استان پهنه‌های فاصله از گسل در این مناطق با رنگ‌های آبی و نارنجی و صورتی نمایش داده شده است. با توجه به این نقشه نقاط روستایی و شهری غرب استان عمدتاً بر روی پهنه گسلی قرار گرفته‌اند.



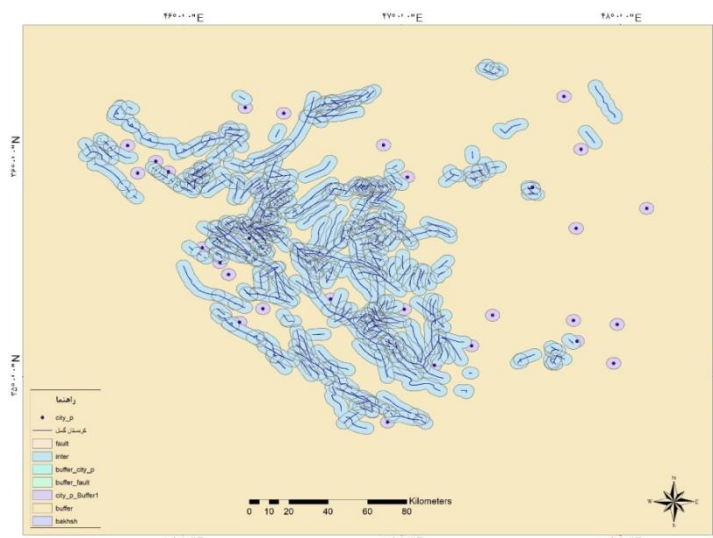
شکل ۲۲- نقشه پهنه بندی فاصله از گسل نقاط روستایی استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

در شکل شماره (۲۳) که مربوط به فاصله از شهر سنندج می‌باشد، قابل مشاهده است که شهر سنندج پرتراکم‌ترین شهر استان می‌باشد. با توجه به طیف رنگی که وجود دارد و رنگ زرد پرتراکم‌ترین منطقه جمعیتی می‌باشد، هرچه از آن دورتر می‌شویم پراکندگی جمعیت بیش‌تر می‌شود.



شکل ۲۳. نقشه تاثیر فاصله از مرکز استان در توزیع جمعیت روستایی استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

در آخر نیز با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون، خطوط گسل و نقاط شهری استان بر روی نقشه مشخص شده است. همانطور که در شکل شماره (۲۴) قابل مشاهده است و بر روی آن بافر زده شده، بیش‌تر گسل‌های استان در محور شمال غرب به سمت جنوب استان کشیده شده‌اند و در سمت شرق استان گسلی مشاهده نمی‌شود.



شکل ۲۴- خروجی پایتون توزیع فضایی نقاط شهری و خطوط گسل در استان کردستان مأخذ: (ir.ngdir) ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۴

۶- بحث و نتیجه‌گیری

در ارتباط با نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، جمعیت روستایی در استان کردستان به صورت نرمال و متعادل در سطح فضا پراکنش نیافته است. همچنین بین توزیع نقاط با توزیع جمعیت در پهنه‌های روستایی استان انطباقی وجود ندارد. به طوری که مرکز ثقل جمعیت منطبق بر مرکزیت نقاط روستایی نیست و به سمت جنوب و شهرستان سنندج متمایل است. این نکته نشان‌دهنده اهمیت دسترسی به امکانات و خدمات گوناگون شهری و منطقه‌ای در توزیع جمعیت روستایی در این استان است. به طوری که توزیع جمعیت روستایی استان متمایل به تمرکز در نواحی خاص به خصوص شهر و شهرستان سنندج و نواحی دارای دسترسی بهتر به امکانات گوناگون است. همچنین جهت توزیع جمعیت بیشتر شمال غرب به جنوب شرق می‌باشد و همچنین نتایج میانگین نزدیکترین همسایگی و شاخص موران نیز نشان‌دهنده توزیع نامتعادل و خوشه‌ای نقاط و جمعیت روستایی استان است. بررسی کانون‌های داغ و از طریق هات اسپات نیز نشان داد بیشترین تراکم در شهر سنندج و غرب استان یعنی مریوان قرار دارند و نقاط سرد جمعیتی در شمال غرب و در محدوده شهر بانه قرار دارند. همچنین مقایسه تجمع نقاط داغ و سرد جمعیتی در سری زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ نیز نشان داد کانون‌های تجمع جمعیت روستایی در استان کردستان در سال ۱۳۸۵ بیش‌تر متمایل به جنوب و جنوب غربی این استان است و در کنار آن یک کانون داغ جمعیتی نیز در اطراف شهر سنندج برقرار است. در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ نیز تغییر مشهودی در تجمع نقاط داغ و سرد جمعیت روستایی استان ایجاد نشده است. به طوری که همچنان کانون‌های تجمع روستایی در محدوده شهر سنندج و شهرها و شهرستان‌های اطراف آن است. با توجه به هدف پژوهش که بررسی رابطه بین توزیع و پراکنش جمعیت و بررسی عوامل تأثیرگذار بر آن از طریق رگرسیون وزن جغرافیایی بود، رابطه بین توزیع فضایی خطوط گسل بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که R^2 و R^2 تعدیل شده به ترتیب برابر با ۰.۱۹ و ۰.۱۱ می‌باشد که نتایج نشان می‌دهد تنها ۰.۱۹ تغییرات توزیع فضایی جمعیت روستایی استان کردستان مربوط به عامل توزیع گسل‌ها می‌باشد. بنابراین متغیر مستقل گسل تأثیرات نسبتاً پایینی بر متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت داشته است. براین اساس متغیر مستقل گسل و توزیع فضایی آن‌ها، در سطح پایینی توانسته است تغییرات متغیر وابسته توزیع فضایی جمعیت را توضیح دهد. تأثیر فاصله از مرکز استان بر تراکم جمعیت نیز نشان داد، هرچه از این شهر دورتر می‌شویم پراکنندگی جمعیت بیشتر می‌شود. بنابراین مردم برای زندگی بهتر و رفاه بیشتر از نظر اقتصادی روز به روز بیشتر تر به سوی شهرها از جمله روستاهای اطراف مرکز استان مهاجرت می‌کنند.

۷- حامی مالی

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

۸- سهم نویسندگان

نویسندگان در تمامی بخش‌ها و مراحل پژوهش سهم برابر داشتند.

۹- تضاد منافع

نویسندگان اعلام می دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

۱۰- تقدیر و تشکر

نویسندگان، از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکتشان در این مقاله تشکر و قدردانی می نمایند.

ORCID

..... ID <https://orcid.org/0009-0008-1070-2790>

..... ID <https://orcid.org/0000-0002-5470-4287>

..... ID <https://orcid.org/0000-0001-7422-7281>

۱۱- منابع

اجتماعی، بابک. (۱۴۰۴). بررسی عوامل محیطی و الگوهای فضایی جمعیتی مؤثر بر روستاهای شهرستان شیراز، *مجله جغرافیا و توسعه*، پذیرش آنلاین از تاریخ ۱۴ اردیبهشت. <http://doi.org/10.22111/gdij.2025.49879.3680>

احمدیان دهاقانی، فاطمه و صفایی پور، مسعود. (۱۳۹۳). سنجش الگوی توزیع فضایی جمعیت و سلسله مراتب شهری استان اصفهان طی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۷۵، *فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس*، ۶(۲۱)، ۹۱-۱۱۲.

اسکندری، حمید. (۱۴۰۱). تحلیل عوامل مؤثر بر جذب جمعیت در شهرهای جدید نمونه موردی: شهر جدید صدرا، *فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای*، ۱۲(۴۵)، ۲۱۰-۱۹۳. <https://doi.org/10.30495/jzpm.2022.29420.4019>

آریان کیا، مصطفی؛ رضایی کلاکی، فاطمه و قربان زاده زعفرانی، سیده زلیخا. (۱۴۰۲). سطح بندی و ارتقای شاخص های کمی و کارکرد سکونت در راستای برنامه ریزی راهبردی و پایداری مسکن شهری مورد مطالعه: محله آرامنه منطقه ۷ شهرداری تهران، *مجله اقتصاد و برنامه ریزی شهری*، ۴(۳)، ۱۴۱-۱۱۸. <https://doi.org/10.22034/uep.2023.416479.1409>

آفتاب، احمد؛ یزدانی، محمدحسن و غفاری گیلانده، عطا. (۱۳۹۴). تحلیل توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری کلان منطقه آذربایجان، *فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۴(۱۴)، ۹۹-۱۱۶.

بحری، علی و خسروی، یونس. (۱۳۹۷). کاربرد ابزارهای آماری فضایی در نرم افزار ArcGIS در علوم محیطی، *نشریه مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی*، ۹(۳)، ۵۰-۳۹.

بخشی، زهرا؛ لنگرودی، سیدحسن؛ فرجی سبکیار، حسنعلی و قدیری معصوم، مجتبی. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی پاداری اقتصادی سکونتگاه های روستایی (منطقه سبزوار- نیشابور)، *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۸(۳)، ۳۲-۱.

بدراق نژاد، ایوب؛ حسین نژاد، مجتبی و خسروی، سمیه. (۱۳۹۲). تحلیل توزیع فضایی جمعیت در سلسله مراتب شهری استان گلستان طی دوره زمانی ۱۳۶۵-۱۳۸۵، *فصلنامه چشم‌انداز جغرافیایی در مطالعات انسانی*، ۸(۲۴)، ۸۵-۱۰۱.

بدری، سیدعلی؛ آریان کیا، مصطفی و کریمی آغچه، راضیه. (۱۴۰۳). برنامه ریزی فضایی شهرهای جنوبی ایران و نقش آن در مدیریت بهینه مهاجرت های اقلیمی نمونه موردی: منطقه ۸ آمایشی، *مجله آمایش و توسعه*، ۴(۳)، ۲۲-۱. <https://doi.org/10.22034/jpd.2025.2042602.1061>

بهرامی جاف، ساجد؛ موسوی، میرنجف و دوستمرادی، حامد. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی روند تحولات سالخوردگی جمعیت در مناطق مرزی ایران نمونه موردی: استان کرمانشاه ۱۳۹۵-۱۳۶۵، *فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی*، ۳(۴)، ۳۳۴-۳۵۵. <https://dor.org/20.1001.1.26453851.1400.3.4.22.7>

توفیق، فیروز. (۱۳۹۴). آمایش سرزمین: تجربه جهانی و انطباق آن با وضع ایران، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، تهران.

داداش پور، هاشم و ولاشی، مریم. (۱۳۹۶). تحلیل ساختار فضایی جمعیت در شهر- منطقه مرکزی مازندران در دوره زمانی ۱۳۶۵-۱۳۹۰، *فصلنامه پژوهش های جغرافیایی برنامه ریزی شهری*، ۵(۲)، ۲۲۲-۱۹۹.

زالی، نادر؛ گنجی، رضا و حسینی امینی، حسن. (۱۳۹۶). برنامه ریزی تعادل جمعیتی شبکه شهری منطقه شمال کشور در افق ۱۴۰۰، *نشریه مهندسی جغرافیایی سرزمین*، ۱(۱)، ۵۴-۷۱.

زیری، کرامت الله؛ قاضی، اسلام و آریان کیا، مصطفی. (۱۴۰۳). پتانسیل سنجی استقرار شهرهای ساحلی- بندری منطقه مکران ایران از دیدگاه برنامه ریزی فضایی و توسعه پایدار، *فصلنامه آمایش سرزمین*، ۱۶(۱)، ۱۵۹-۱۴۳. <http://doi.org/10.22059/jtcp.2024.373837.670442>

- شهادی، علی؛ سجاسی‌قیداری، حمدالله؛ میرزاده کوهشاهی، مهدی؛ حسنی، فریبا و حسینی کهنوج، سیدرضا. (۱۳۹۹). ارزیابی وضع موجود نظام سلسله مراتبی جمعیت شهرهای جنوب شرق ایران و تأثیر آن بر آینده شاخص‌های توسعه منطقه‌ای، *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۰(۳۸)، ۱۸-۱۱. <https://dor.org/20.1001.1.22516735.1399.10.38.1.1>
- شیعه، اسماعیل و انام‌پور، محمد. (۱۳۹۰). پیاده‌سازی الگوریتم‌های فازی مبتنی بر GIS در الگوهای نوین برنامه‌ریزی برای تهیه برنامه گسترش کالبدی مناسب شهرهای میانه جمعیتی ایران نمونه موردی: شهر خرمدره، *فصلنامه مطالعات شهری*، ۱، ۱۲۷-۱۰۹.
- عسگری، علی. (۱۳۹۰). تحلیل‌های آمار فضایی با ArcGIS، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، تهران.
- عیاده‌پور، حمید؛ صالحی، علی و فتیلی، صادق. (۱۴۰۱). بررسی رابطه بین تراکم جمعیت و جرم‌شناسی در اهواز، *فصلنامه تمدن حقوقی*، ۵(۱۳)، ۴۱۷-۴۴۴.
- فراهانی، حسین؛ حسین‌زاده، اکبر و شفیعی، لطیفه. (۱۴۰۲). ارزیابی اثرات اقدامات عمرانی در تثبیت جمعیت روستایی، مطالعه موردی: دهستان اک، شهرستان تاکستان، *مجله پژوهش‌های جغرافیایی اقتصادی*، ۴(۱۴)، ۸۷-۱۰۴.
- قدیری، محمود؛ زبیری، کرامت‌اله و دستا، فرزانه. (۱۳۹۱). تحلیل الگوی تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت در شهرها مطالعه موردی: شهر یزد، چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد مقدس، اردیبهشت‌ماه.
- لطفی، صدیقه؛ احمدی، فرزانه و غلامحسینی، رحیم. (۱۳۹۱). تحلیل شبکه شهری و توزیع فضایی جمعیت در کانون‌های شهری استان مازندران، *فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا*، ۲(۴)، ۱۸-۱.
- محمدی، چنور و جهانی‌دولت‌آباد، اسماعیل. (۱۴۰۲). واکاوای زیرساخت‌ها توسعه گردشگری در استان کردستان، *فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی*، ۴(۴)، ۷۰۶-۷۱۴. <http://doi.org/10.22034/GAHR.2023.387033.1821>
- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری ایران. (۱۴۰۰).
- مومنی، حسن و دنیایی‌داریان، مجتبی. (۱۴۰۳). تحلیل فضایی الگوی جمعیت روستایی در پایداری محیط سکونتگاهی شبستر، *فصلنامه آمایش و توسعه*، ۴(۲)، ۳۳-۴۹. <http://doi.org/10.22034/jpd.2024.2011854.1048>
- میرکتولی، جعفر؛ آریان‌کیا، مصطفی و کریمی آغچه، رضیه. (۱۴۰۴). تحلیل فضایی خدمات شهری با رویکرد عدالت فضایی مطالعه موردی: شهر ایلام، *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۵(۱)، ۱۹-۱. <http://doi.org/10.30488/gps.2025.473577.3772>
- نوروزی، میلاد؛ شیخ‌الاسلامی، علیرضا و احمدی، امان‌اله. (۱۳۹۹). تحلیلی بر گسترش کالبدی شهر کرمانشاه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست، *فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی*، ۳(۳)، ۱۶۷-۱۴۹. <https://dor.org/20.1001.1.26453851.1399.3.3.11.0>
- Almeida, J., Ferreira, T., & Santos, R. (2022). Urban density and environmental degradation: A global perspective. *Sustainability*, 14(5), 2103. <https://doi.org/10.3390/su14052103>
- Chen, S., Wang, X., & Lin, Q. (2024). Spatial pattern characteristics and influencing factors of mountainous rural settlements in metropolitan fringe area: A case study of Pingnan County, Fujian Province. *Heliyon*, 10(4).
- Chen, Y., Shu, B., Amani-Beni, M., & Wei, D. (2024). Spatial distribution patterns of rural settlements in the multi-ethnic gathering areas, southwest China: Ethnic inter-embeddedness perspective. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 23(1), 372-385. <https://doi.org/10.1080/13467581.2023.2218467>
- Fang, X., Shi, X., Phillips, T. K., Du, P., & Gao, W. (2021). The coupling coordinated development of urban environment towards sustainable urbanization: An empirical study of Shandong Peninsula, China. *Ecological indicators*, 129, 107864. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107864>
- Irandoost, K., Alizadeh, H., Yousefi, Z., & Shahmoradi, B. (2023). Spatial analysis of population density and its effects during the Covid-19 pandemic in Sanandaj, Iran. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 22(2), 635-642. <https://doi.org/10.1080/13467581.2022.2047983>
- Kong, Y. & Liu, J. (2021). Sustainable port cities with coupling coordination and environmental efficiency. *Ocean & Coastal Management*, 205, 105534, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105534>
- Láng-Ritter, J., Keskinen, M., & Tenkanen, H. (2025). Global gridded population datasets systematically underrepresent rural population. *Nature Communications*, 16(1), 2170.
- Liu, Y., Wang, J., & Chen, X. (2023). Spatial inequality and population distribution: Lessons from developing economies. *Applied Geography*, 142, 102731. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.102731>
- Siciliano, Giuseppina. (2012). Urbanization strategies, rural development and land use changes in china: Multiple-level integrated assessment. *land use policy*. 105. pp 105-178.
- Varol, C. & Ercoskun, O. & Gurer, Y. (2010). Local participatory mechanisms and collective actions for sustainable urban development in Turkey, *Habitat International*.xxx. Article in Press.

Wang, Y., Deng, Q., Yang, H., Liu, H., Yang, F., & Zhao, Y. (2024). Spatial-temporal differentiation and influencing factors of rural settlements in mountainous areas: an example of Liangshan Yi Autonomous Prefecture, Southwestern China. *Journal of Mountain Science*, 21(1), 218-235. <https://doi.org/10.1007/s11629-023-8191-6>

Yufeng, W. (2022). Analysis on the evolution of spatial relationship between population and economy in the Beijing-Tianjin-Hebei and Shandong region of China. *Sustainable Cities and Society*, 83, 103948. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103948>

Zhang, H., & Li, X. (2024). Rural depopulation and service accessibility: Evidence from Asia and the Middle East. *Journal of Rural Studies*, 96, 155-168. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.102845>