



Environmental Variables, Employment Rates and Internal Migration in Iran; the Importance of Job Creation in the Proportional Distribution of the Population Based on Environmental Resources

Fatemeh Tanhaa¹ | Shahin Mohammadi² | Hamid-Reza Rabiei Dastjerdi³

1. Corresponding Author, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: f.tanhaa@ut.ac.ir
2. Department of Remote sensing and GIS, Faculty of Earth Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: shahingisrs@gmail.com
3. Faculty of Humanities and Social Science, Dublin City University: Dublin, Ireland, E-mail: hamid.rabiei555@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 03 March 2026 Received in revised form: 05 May 2026 Accepted: 15 June 2026 Published online: 01 July 2026 Keywords: Employment Rate, Environmental Variables, Migration, Population Redistribution, Spatial Pattern	Migration constitutes a key component of population, influencing the spatial redistribution of populations within countries. Environmental variables and the employment rate are among the factors influencing the spatial pattern of migration. This study aims to investigate the spatial pattern of internal migration and its relationship with environmental variables and employment rates. The research method was quantitative and involved secondary data analysis. Census data from 2016 were used to measure net migration and employment rate, while satellite data were employed to calculate variables including land surface temperature, precipitation, air pollution, and vegetation cover. Spatial autocorrelation was assessed using Global Moran's I, Local Moran's I, and Bivariate Moran's I tests.. The findings indicated that there is no significant spatial autocorrelation between environmental variables and net migration in Iran. However, the spatial autocorrelation between employment rate and net migration was found to be positive. This finding implies that areas with low employment rates experience negative net migration and are migrant-sending regions. The examination of spatial clusters revealed that the dominant spatial pattern of migration in Iran is migration from high-precipitation areas with suitable vegetation cover in the western part of the country toward regions with lower precipitation and vegetation cover in the center. Given the water resource supply crisis in Iran, especially in the central regions and the capital, migration to these areas will exacerbate this crisis. Creating employment opportunities in migrant-sending regions—a significant portion of which in western Iran benefit from higher average precipitation compared to the central regions—could be one of the measures for population redistribution based on biological resources.

Cite this article: Tanhaa, F., Mohammadi, S., & Rabiei Dastjerdi, H.R. (2026). Environmental variables, employment rates and internal migration in Iran; the importance of job creation in the proportional distribution of the population based on environmental resources. *Community Development (Rural-Urban)*, 18 (1):155-178. <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.412644.668988>



Author(s) retain the copyright. Publisher: University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.412644.668988>

Introduction

Environmental changes and environmental variables have influenced migration worldwide. Despite extensive studies on the relationship between environmental variables and migration, there are contradictory findings, partly due to the complexity of the migration phenomenon. On the other hand, the relationship between migration and environmental variables is also complex and multifaceted. Migration affects population distribution and, through this, can influence the distribution of resources across different regions, creating changes in national and regional planning in the domain of resources. Iran has experienced extensive internal migration in recent decades. Considering the importance of environmental variables in migration decisions and taking into account the role of internal migration in exacerbating environmental crises and the provision of biological resources, this study examines the relationship between environmental variables and the spatial pattern of internal migration in Iran. Furthermore, given the effect of the employment variable on internal migration in Iran, this study aims to compare the relationship between environmental variables and the employment rate with the spatial pattern of internal migration.

Methodology

This research adopts a quantitative method and employs secondary data analysis. ArcGIS and GeoDa software were employed in this study. The variables examined in this research are net migration, employment rate, precipitation, land surface temperature, vegetation cover, and particulate matter air pollution. Data from the 2016 census at the national level were used to calculate net migration and employment rate. Various satellite data were utilized to calculate environmental variables. Global spatial autocorrelation tests and local Moran's spatial autocorrelation tests were employed to analyze

the data. Finally, the spatial autocorrelation between the two variables of net migration and environmental variables, as well as the employment rate, was examined using the bivariate local Moran's test.

Findings

The spatial analysis of environmental variables revealed that precipitation and vegetation cover are more pronounced in the western areas and the northern strip, while lower values are observed in the central, semi-eastern, and western parts of the region. In contrast, for the land surface temperature variable, the western and northern belt regions have the lowest temperatures, while the central, eastern, and southern regions have the highest temperatures. The spatial distribution of particulate matter air pollution indicates that the counties of Sistan and Baluchestan, South Khorasan, Khuzestan, and Hormozgan provinces are the most polluted counties in Iran, while counties in the northern and northwestern belt have the lowest levels of particulate matter air pollution. Counties in the western, southeastern, and northeastern halves of Iran recorded the highest negative net migration, while counties in the center and north had the highest positive net migration, indicating that these regions are the most migrant-attracting areas in Iran. For the employment rate variable, counties in the western half of Iran had the lowest rates, while counties in central part, Bushehr in the south, and some counties of West Azerbaijan province in the northwest had the highest employment rates.

The results of global spatial autocorrelation indicated that all six research variables have significant spatial autocorrelation, and the distribution of research variables across Iran exhibits spatial clustering. The examination of spatial clustering maps in this study revealed that the main spatial pattern of internal migration in Iran is migration from high-precipitation, high-vegetation-cover areas toward low-precipitation,

low-vegetation-cover areas. The spatial clustering obtained regarding the relationship between precipitation rate and employment rate with net migration indicates that the high-precipitation counties from which out-migration occurs are counties with low employment rates. The calculation of the bivariate Moran's test revealed that the spatial autocorrelation between the two variables of employment rate and net migration (0.179) is considerably higher than the autocorrelation between environmental variables and net migration.

Conclusion

Comparing the relationship between environmental variables - particularly precipitation and vegetation cover - and the employment rate with net migration in Iran reveals the importance of employment status in the internal migration pattern in Iran, which has led some residents of areas with favorable environmental conditions to migrate toward regions with high employment rates but lower precipitation and vegetation cover and higher temperatures. However, the study also revealed a different pattern. It indicated that some counties in the north of Iran— particularly a number of counties in Gilan and Mazandaran provinces — are migrant-attracting despite having low employment rates. This pattern can

be explained by the existence of a spatial migration pattern among individuals of retirement age and at the end of their working lives, which leads to migration toward areas with favorable environmental characteristics, even though these areas do not have high employment rates.

The migration of a portion of the population from the high-precipitation western regions to low-precipitation, densely populated areas has placed greater pressure on the use of biological resources and exacerbated water resource supply crises in Iran. Creating job opportunities and relocating some industries to migrant-sending western regions of Iran — thereby reducing the volume of migration toward the densely populated, low-precipitation central regions — could be among the measures for redistributing the population based on biological resources, particularly water resources.

Acknowledgements: This article is an independent scholarly work. The authors express their sincere gratitude to the scientific and administrative staff of the journal.

Conflict of Interest: According to the author's statement, there is no conflict of interest in this article.

متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و مهاجرت داخلی در ایران؛ اهمیت اشتغال زایی در توزیع متناسب جمعیت بر اساس منابع زیستی

فاطمه تنها^۱ | شاهین محمدی^۲ | حمیدرضا ربیعی دستجردی^۳

۱. نویسنده مسئول، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: f.tanhaa@ut.ac.ir
۲. گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: shahingisrs@gmail.com
۳. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه شهر دویلین، دویلین، ایرلند. رایانامه: hamid.rabiei555@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
مهاجرت از جمله مؤلفه‌های تغییر جمعیت است که بر بازتوزیع جمعیت کشورها اثرگذار است. متغیرهای محیطی و میزان اشتغال از جمله متغیرهای اثرگذار بر الگوی فضایی مهاجرت هستند. این مطالعه با هدف بررسی الگوی فضایی مهاجرت داخلی و رابطه آن با متغیرهای محیطی و میزان اشتغال انجام شد.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی
روش پژوهش از نوع کمی و تحلیل ثانویه داده‌ها بود. از داده‌های سرشماری سال ۱۳۹۵ برای سنجش خالص مهاجرت و میزان اشتغال و داده‌های ماهواره‌ای برای محاسبه متغیرهای دمای سطح زمین، میزان بارش، آلودگی هوا و پوشش گیاهی استفاده شد. آزمون خودهمبستگی فضایی موران سراسری، موران محلی و موران دو متغیره مورد استفاده قرار گرفت.	تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۳/۲۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۴/۱۰
یافته‌ها نشان داد که خودهمبستگی فضایی قابل توجهی بین متغیرهای محیطی با خالص مهاجرت در ایران وجود ندارد. این در حالیست که خودهمبستگی فضایی بین میزان اشتغال با خالص مهاجرت مثبت می‌باشد. این یافته بدین معناست که مناطق با میزان اشتغال پایین، خالص مهاجرت منفی داشته و مهاجرفرست می‌باشند. بررسی خوشه بندی‌های فضایی آشکار ساخت که الگوی اصلی فضایی مهاجرت در ایران مهاجرت از سمت مناطق پر بارش و با پوشش گیاهی مناسب در غرب کشور به سمت مناطق با میزان بارش و پوشش گیاهی کمتر در مرکز کشور است.	کلیدواژه‌ها: الگوی فضایی، بازتوزیع جمعیت، مهاجرت، متغیرهای محیطی، میزان اشتغال
با توجه به وجود بحران تأمین منابع آب در کشور خصوصاً در مناطق مرکزی و پایتخت، مهاجرت به این مناطق منجر به تشدید این بحران خواهد شد. اشتغال‌زایی در مناطق مهاجرفرست که بخش قابل توجه آن‌ها در غرب کشور از میانگین بارش مناسب‌تری نسبت به مرکز کشور برخوردارند می‌تواند از جمله اقدامات برای بازتوزیع جمعیت بر اساس منابع زیستی باشد.	

استناد: تنها، فاطمه، محمدی، شاهین و ربیعی دستجردی، حمیدرضا (۱۴۰۵). متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و مهاجرت داخلی در ایران؛ اهمیت اشتغال‌زایی در توزیع متناسب جمعیت بر اساس منابع زیستی. توسعه محلی (روستایی - شهری)، ۱۸(۱)، ۱-۵. <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.412644.668988>



نویسندگان حق نشر و حقوق کامل انتشار را حفظ می‌کنند.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.412644.668988>

۱. مقدمه و بیان مسئله

مهاجرت از جمله پیچیده‌ترین مؤلفه‌های تغییر جمعیت است که می‌تواند در طول زندگی یک فرد چندین بار رخ دهد (بل^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). با کاهش میزان‌های باروری و مرگ و میر در کشورها و کاهش تغییرات گسترده در این دو مؤلفه، نقش مهاجرت داخلی در توزیع جمعیت، درون مرزهای کشورها افزایش یافته است (برنارد^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). عوامل مختلفی بر وقوع مهاجرت داخلی درون کشورها اثرگذار است که از جمله آن‌ها متغیرهای محیطی است.

تغییرات زیست محیطی و متغیرهای محیطی بر مهاجرت در سراسر جهان تأثیر گذاشته است (بلک^۳ و همکاران، ۲۰۱۱؛ پیگت^۴ و همکاران، ۲۰۱۸). مطالعات نشان می‌دهد که عوامل زیست محیطی می‌تواند تا سال ۲۰۵۰ منجر به مهاجرت صد میلیون نفر در جهان شود. با وجود مطالعات گسترده در زمینه رابطه متغیرهای محیطی و مهاجرت، یافته‌های متناقضی وجود دارد که بخشی از آن ناشی از پیچیدگی پدیده مهاجرت است (ژو و چی^۵، ۲۰۲۴). از سوی دیگر رابطه بین مهاجرت و متغیرهای محیطی نیز پیچیده و چندوجهی است. در حالیکه متغیرهای محیطی و تغییرات زیست محیطی ممکن است به شکل قطعی منجر به مهاجرت نشوند اما ممکن است در تعامل با دیگر محرک‌های از پیش موجود مهاجرت، منجر به تصمیم به مهاجرت شوند (استوجانو^۶ و همکاران، ۲۰۱۷). متغیرهای محیطی عمدتاً منجر به مهاجرت داخلی در کشورهای در حال توسعه می‌شود که این اثر نیز به وابستگی اقتصاد این کشورها به کشاورزی و اثر متغیرهای محیطی بر اقتصاد کشاورزی نسبت داده می‌شود (ژو و چی، ۲۰۲۴). وجه دیگر رابطه مهاجرت و متغیرهای محیطی این است که مهاجرت خود می‌تواند پیامدهای محیط زیستی در درون کشورها داشته باشد. مهاجرت بر توزیع جمعیت اثرگذار بوده و از این طریق می‌تواند بر توزیع منابع در مناطق مختلف اثرگذار باشد و تغییراتی را در برنامه‌ریزی‌های ملی و منطقه‌ای در حوزه منابع ایجاد کند (شهبازین و همکاران، ۱۳۹۷).

ایران در دهه‌های اخیر مهاجرت داخلی گسترده‌ای را تجربه کرده است. طبق نتایج آخرین سرشماری که منبع اصلی بررسی وضعیت مهاجرت در کشور است، حدود ۵ درصد از جمعیت کشور در دوره ۱۳۹۵-۱۳۹۰ درون مرزهای کشور جابه جا شده‌اند (تنها، ۱۴۰۴). در دوره ۱۳۹۵-۱۳۹۰ مهاجرت با شدت بالایی از سمت مناطق کم تراکم جمعیتی به سمت مناطق پر تراکم در جریان بوده (شهبازین و همکاران، ۱۳۹۷) که منجر به تغییراتی در ساختار سنی (تنها و همکاران، ۱۴۰۰)، نسبت جنسی (تنها و همکاران، ۱۴۰۱) و سطح تحصیلات (تنها و همکاران، ۱۴۰۲) این مناطق شده است. بند ۹ سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری در خصوص جمعیت بر بازتوزیع فضایی و جغرافیایی جمعیت متناسب با ظرفیت زیستی و بند ۱۰ بر حفظ و جذب جمعیت در روستاها و مناطق شهری و کم تراکم اشاره دارد. این نکته اهمیت توجه به موضوع مهاجرت داخلی در کشور جهت بازتوزیع جمعیت بر اساس منابع زیستی را نشان می‌دهد.

^۱. Bell

^۲. Bernard

^۳. Black

^۴. Piguet

^۵. Zhou & Chi

^۶. Stojanov

با توجه به اهمیت متغیرهای محیطی در اقدام به مهاجرت و با در نظر گرفتن نقش مهاجرت داخلی در تشدید بحران‌های زیست محیطی و تأمین منابع زیستی، این مطالعه به بررسی رابطه بین متغیرهای محیطی و الگوی فضایی مهاجرت داخلی در ایران می‌پردازد. با در نظر گرفتن این موضوع که در سرشماری‌های مختلف در ایران علت اصلی اقدام به مهاجرت دستیابی به شغل بوده است، این مطالعه به مقایسه خودهمبستگی فضایی بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با الگوی فضایی مهاجرت داخلی می‌پردازد تا نقش و اهمیت عوامل محیطی و میزان اشتغال به عنوان یکی از مهمترین متغیرهای اقتصادی آشکار گردد. سؤالاتی که پژوهش حاضر در پی پاسخ به آنهاست عبارتند از: آیا خود همبستگی فضایی بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با الگوی فضایی مهاجرت داخلی در ایران وجود دارد؟ آیا مناطقی که وضعیت مطلوبی در متغیرهای محیطی از جمله میزان بارش، پوشش گیاهی، دمای سطح زمین و آلودگی هوا دارند، خالص مهاجرت بالاتری دارند؟ و آیا خودهمبستگی فضایی بین میزان اشتغال و خالص مهاجرت، بالاتر از خودهمبستگی فضایی بین متغیرهای محیطی و خالص مهاجرت است؟

۲. پیشینه پژوهش

مطالعاتی در سال‌های اخیر انجام شده که اثر متغیرهای محیطی را بر مهاجرت نشان می‌دهد که از جمله آن‌ها می‌توان به اثر متغیر آلودگی هوا اشاره کرد. چن^۱ و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای دریافتند که آلودگی هوا متغیر مهم اثرگذار بر جریان‌های ورودی و خروجی مهاجرت در چین است. به طور خاص، به ازای ۱۰ درصد افزایش در آلودگی هوا با ثابت نگه داشتن سایر عوامل، ۲/۸ درصد بر مهاجرت از هر شهرستان افزوده می‌شود. مطالعه گو^۲ و همکاران (۲۰۲۲) مشخص کرد که مهاجرت ناشی از آلودگی هوا در بین افرادی که سلامت خود را به میزان پایین‌تری ارزیابی می‌کنند بیشتر است. فرزنانگان^۳ و همکاران (۲۰۲۳) با بررسی اثر آلودگی هوا بر خالص مهاجرت استان‌های ایران را بر اساس سرشماری ۱۳۹۵ نشان دادند که آلودگی هوا تأثیر مثبت و معنادار بر مهاجرتپذیری استان‌ها دارد که به دلیل فعالیت اقتصادی بیشتر مناطق با آلودگی هوا و وجود امکانات شغلی بیشتر در این مناطق است.

نتایج برخی از مطالعات نشان دهنده اثر متغیرهای دمای هوا و میزان بارش بر جریان مهاجرت داخلی در کشورهای مختلف است. هنری^۴ و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای در بورکینافاسو دریافتند که مردم مناطق کم بارش بیشتر از مردم ساکن در مناطقی که بارش بیشتری دارد مهاجرت می‌کنند. نتایج مطالعه بوهر-میشرا^۵ و همکاران (۲۰۱۴) در اندونزی نشان داد که دما و میزان بارش اثر غیرخطی بر مهاجرت داخلی در این کشور دارند و این اثر تحت تأثیر شرایط اقتصادی مناطق مختلف است. کاتانیو و پری^۶ (۲۰۱۶) مطالعه‌ای بر روی ۱۱۵ کشور جهان در دوره ۲۰۰۰-۱۹۶۰ انجام دادند و نتایج مشخص کرد که اثر افزایش دما بر مهاجرت در کشورهای مختلف متفاوت است. در کشورهای با درآمد متوسط، افزایش دما منجر به افزایش و در کشورهای با درآمد پایین، منجر به کاهش مهاجرت داخلی می‌شود زیرا افراد در مناطق روستایی منابع لازم برای مهاجرت را در این کشورها ندارند. نتایج مطالعه گری و وایس^۷ (۲۰۱۶) نشان دهنده اثر متفاوت دما و بارش بر احتمال مهاجرت در چند کشور مورد بررسی است. با تغییرات دما مهاجرت در

1. Chen

2. Gue

3. Farzanegan

4. Henry

5. Bohra-Mishra

6. Cattaneo & Peri

7. Gray & Wise

اوگاندا افزایش و در کنیا و بورکینافاسو کاهش می‌یابد و در نیجریه و سنگال تغییری نمی‌کند. اثر بارش نسبت به دمای هوا بر مهاجرت در این کشورها ضعیف‌تر بوده است. مطالعه هیروونن^۱ (۲۰۱۶) مشخص کرد که تغییرات دما در تانزانیا با کاهش درآمد روستاییان، مهاجرت بلندمدت مردان را به دلیل محدودیت منابع کاهش می‌دهد. مطالعه یو^۲ و همکاران (۲۰۲۰) آشکار ساخت که میانگین دمای خنک‌تر، برای همه زیرگروه‌های مهاجران در چین جذاب‌تر است. مطالعه چن^۳ و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که وجود روزهای بسیار گرم یا سرد به نسبت روزهای با دمای متوسط، احتمال مهاجرت دانشجویان را به مناطق مختلف چین کاهش می‌دهد. گرچه سطح درآمد شهرها می‌تواند عامل تضعیف‌کننده اثر هوای بسیار گرم و سرد بر مهاجرت دانشجویان باشد. مور^۴ (۲۰۲۲) در مطالعه مروری خود به بررسی مقالات مرتبط به اثر آب و هوا بر مهاجرت پرداخت تا دریابد کدام یک از عوامل محیطی به میزان بیشتری بر مهاجرت اثرگذار است. نتایج این مطالعه نشان داد که در بیشتر مطالعات انجام شده اثر دمای هوا بر مهاجرت اثبات شده اما در مقالات اندکی به اثر بارندگی بر مهاجرت اشاره شده است. نتایج مطالعه لوآنگ^۵ و همکاران (۲۰۲۳) در ویتنام مشخص کرد که ارتباط منفی بین بارندگی و احتمال تصمیم فرد برای مهاجرت وجود دارد. دو برابر شدن میزان بارندگی نسبت به میانگین محلی بلند مدت، احتمال مهاجرت را ۷/۵ درصد کاهش می‌دهد. این اثر در بین افرادی که در بخش کشاورزی فعالیت می‌کنند بیشتر است زیرا افزایش بارندگی منجر به افزایش درآمد آن‌ها می‌شود. مطالعه مینهان و ویسلوم^۶ (۲۰۲۳) آشکار ساخت که دمای هوای فعلی و دمای هوای مورد انتظار در مبدأ بر موج مهاجرت به کشورهای عضو اتحادیه اروپا اثرگذار است. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که کشورهایی که به کشاورزی متکی هستند، اثر دمای هوای مورد انتظار در آن‌ها بر مهاجرت به کشورهای عضو اتحادیه اروپا بیشتر است. نتایج مطالعه داست و سلبی^۷ (۲۰۲۴) حاکی از آن است که شوک‌های محیط زیستی می‌تواند منجر به افزایش یا کاهش مهاجرت شود و این مسئله به عوامل متعددی از جمله عوامل اقتصادی در کشورهای مختلف بستگی دارد. نتایج مطالعه بلیس^۸ و همکاران (۲۰۲۵) در ایالات متحده آمریکا نشان داد که افزایش دما در یک بازه ده ساله منجر به افزایش مهاجرت در این کشور شده است. مطالعه مصطفوی دهنوئی و اسدی^۹ (۲۰۲۵) بر روی مهاجرت از روستاها در ایران مشخص کرد که شوک‌های بارندگی در ایران منجر به تغییراتی در بازار کار کشاورزی در روستاها شده و با کاهش محصولات کشاورزی و درآمد روستاییان منجر به افزایش مهاجرت از روستاها شده است. نتایج مطالعه کو^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۵) در چین مشخص کرد که رابطه U شکل بین دمای هوا در تابستان و مهاجرت وجود دارد و افراد تمایل دارند که در مناطقی که دمای هوای متوسط در تابستان دارند ساکن باشند.

مطالعاتی در ایران انجام شده که نقش متغیرهای محیطی از جمله خشکسالی را بر مهاجرت مورد بررسی قرار داده اند. مطالعه قاسمی نژاد و همکاران (۱۳۹۰) در شهرستان‌های استان اصفهان نشان داد که در برخی از شهرستان‌ها همانند فریدون شهر، مهاجرت

^۱ . Hirvonen

^۲ . Yu

^۳ . Chen

^۴ . Moore

^۵ . Luong

^۶ . Minehan & Wesselbaum

^۷ . Daoust & Selby

^۸ . Baylis

^۹ . Mostafavi-Dehzoeei & Asai

^{۱۰} . Xu

جمعیت همزمان با افزایش خشکسالی شدت گرفته است. با این وجود بررسی‌ها نشان داد در برخی شهرستان‌ها با میزان خشکسالی بالا به دلیل کمتر بودن فعالیت در بخش کشاورزی و صنعتی بودن این شهرستان‌ها، مهاجرت از آنها صورت نگرفته است. پژوهش فیروزآبادی و خمسه (۱۴۰۱) نشان داد که روستاهای با آب و هوای مطلوب‌تر در نقاط شرقی استان اصفهان سکونتگاه ثروتمندان شهر اصفهان و محل ایجاد مشاغل خدماتی در روستا شده و مانع مهاجرت روستاییان شده است. نتایج مطالعه خواجه زاده و همکاران (۱۴۰۲) مشخص کرد که خشکسالی در مناطق بسیار خشک با میزان مهاجرتی آن مناطق همبستگی بالایی دارد ولی در سایر مناطق اقلیمی کشور این رابطه معنادار نیست. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که تأثیر خشکسالی بر مهاجرت، تحت تأثیر اقلیم، بسترهای اقتصادی و سطح توسعه مناطق است. موسوی جهرمی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که خشکسالی تأثیر مثبت و معنادار بر خالص مهاجرت استان‌ها دارد و مهاجرت یکی از استراتژی‌های بالقوه خانوارها برای مقابله با خشکسالی است. مطالعه عزیزی (۱۴۰۲) در بررسی رابطه بین شاخص ردپای اکولوژیک (میزان زمین حاصلخیز مورد نیاز برای حمایت از مصارف مواد غذایی، مسکن، حمل و نقل، کالاهای مصرفی و خدمات) با مهاجرت نشان داد که بیشتر استان‌های مهاجرپذیر، از ردپای اکولوژیکی بالاتری نسبت به میانگین کشوری برخوردار هستند. یافته‌های پژوهش فاطمی زردان و همکاران (۱۴۰۴) حاکی از آن است که عوامل اقتصادی بیشترین تأثیر را بر الگوی مهاجرت داخلی در ایران دارد و عوامل محیطی (شاخص بارندگی) اثر قابل توجهی بر مهاجرت در ایران ندارد. در بررسی تأثیر خشکسالی و متغیرهای اقتصادی بر مهاجرت در سه استان قزوین، اردبیل و خراسان شمالی، قدرت نما و همکاران (۱۴۰۳) به این نتیجه رسیدند که در کنار متغیرهای اقتصادی و جمعیتی، شاخص خشکسالی و دسترسی به آب آشامیدنی بر احتمال مهاجرت در این سه استان اثر معناداری دارد.

مرور مطالعات تجربی در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که اثر متغیرهای محیطی مورد بررسی بر مهاجرت در کشورها یکسان نبوده و به عواملی از جمله وضعیت اقتصادی و میزان وابستگی اقتصاد مبدأ مهاجرت به محصولات کشاورزی بستگی دارد. نتایج مطالعات داخلی بررسی شده غالباً به بررسی اثر خشکسالی پرداخته و اثر متغیرهای دیگر از جمله دمای هوا، میزان بارش، آلودگی هوا و پوشش گیاهی کمتر مورد توجه بوده است. این مطالعه قصد دارد با در نظر گرفتن اهمیت متغیرهای محیطی بیان شده بر مهاجرت به تحلیل تفاوت‌های منطقه‌ای و خوشه‌بندی فضایی ارتباط بین این متغیرها با خالص مهاجرت داخلی در کشور بپردازد. همچنین با توجه به اینکه طبق نتایج سرشماری‌های مختلف، اولین علت مهاجرت داخلی در ایران جست و جوی کار می‌باشد، خوشه‌بندی‌های فضایی و ارتباط بین میزان اشتغال و خالص مهاجرت نیز بررسی می‌شود تا در مقایسه با متغیرهای محیطی مشخص شود کدام یک از متغیرها اثرگذاری بیشتری بر مهاجرت دارند.

۳. چارچوب مفهومی و نظری

قدیمی‌ترین و شناخته شده‌ترین نظریه مربوط به مهاجرت، نظریه نئوکلاسیک یا نظریه تعادل است. بر اساس این نظریه و بسط‌های بعدی آن، هر دوی مهاجرت‌های بین‌المللی و داخلی، برحسب تفاوت‌های جغرافیایی در عرضه و تقاضای نیروی کار شکل می‌گیرد. نظریه نئوکلاسیک، مکتب فکری خود را بر پایه مفهوم "انتظارات عقلانی" بنا نهاده است که در آن هر فرد به دنبال حداکثر استفاده از ابزار خود است. رویکرد اقتصاد نئوکلاسیک، قابل تقسیم به دو دسته مدل می‌باشد؛ مدل کلان و مدل خرد. در حالت کلان، مهاجرت به صورت مبادله بین دو منطقه است و به فرد کاری ندارد. یک منطقه سرمایه و در مقابل منطقه‌ای دیگر نیروی کار دارد، در نتیجه در منطقه‌ای که سرمایه دارد نیاز به نیروی کار به وجود می‌آید و این عامل زمینه‌ساز مهاجرت می‌گردد (محمودیان و قاسمی

اردهائی، ۱۳۹۲). در سطح خرد، نظریه مهاجرت نئوکلاسیک، مهاجران را به عنوان بازیگران فردی منطقی، که بر اساس محاسبه سود و هزینه تصمیم به مهاجرت می‌گیرند می‌بیند. با فرض انتخاب آزاد و دسترسی کامل به اطلاعات، انتظار می‌رود که آنها به جایی بروند که بتوانند بیشترین بازده را داشته باشند، یعنی بتوانند بالاترین دستمزد را بدست آورند. این ظرفیت، بدیهی است به مهارت‌های خاصی که فرد دارد و ساختار خاص بازارهای کار بستگی دارد. این نظریه فرض می‌کند که افراد از بازارها اطلاعات کاملی دارند. در این چارچوب تفکر، مهاجرت راهی برای به حداقل رساندن اختلافات دستمزد است. در نظریه‌های نئوکلاسیک، مهاجرت مبتنی بر این مفهوم اساسی است و در ابتدا برای توضیح مهاجرت نیروی کار در روند توسعه اقتصادی بنا شده است (دهاس^۱، ۲۰۱۰).

تودارو^۲ (۱۹۷۱) در نظریه مهاجرت خود بیان می‌کند که دو عامل اقتصادی در تصمیم به مهاجرت نقش دارند: اولی به تفاوت واقعی موجود بین دستمزد در مبدأ و مقصد مهاجرت مربوط است. دومین عنصر اصلی و مهم‌ترین قسمت آن که در سایر الگوهای مهاجرت تا قبل از نظریه او نیست، میزان احتمال موفقیت یک مهاجر در بدست آوردن شغل است. تودارو بیان می‌کند که مهاجرت، نخست با ملاحظات معقول اقتصادی در مورد منافع و هزینه‌های مربوط که بیشتر اقتصادی است برانگیخته می‌شود. احتمال بدست آوردن یک شغل، با نرخ بیکاری نسبت معکوس دارد و مناطقی که بیکاری کمتری دارند مقصد مهاجران می‌باشند (محمودیان و قاسمی اردهائی، ۱۳۹۲).

گرچه نظریات کلاسیک عمدتاً به بررسی اثر عوامل اقتصادی بر مهاجرت پرداخته‌اند، نظریاتی نیز ارائه شده که بر نقش عوامل زیست محیطی در وقوع پدیده مهاجرت تأکید دارند. پترسون^۳ (۱۹۵۸) از اولین نظریه‌پردازانی بود که به نقش عوامل زیست محیطی در مهاجرت توجه کرد. وی بیان کرد که مهاجرت عمدتاً از مناطق خطرناک به مناطق امن صورت می‌گیرد. اسپیر^۴ (۱۹۷۴) در مفهوم "سودمندی" بیان می‌کند که عوامل اجتماعی و زمینه‌ای منجر به سطحی از نارضایتی می‌شود و هرگاه فرد از آستانه نارضایتی عبور کند مهاجرت رخ می‌دهد. در مفهوم بیان شده توسط اسپیر، محیط زیست از جمله مشخصه‌های مکانی است که با فراهم آوردن امکانات فیزیکی در مقصد مهاجرت می‌تواند بر سودمندی مهاجرت بیافزاید (خواجه زاده و همکاران، ۱۴۰۲).

بررسی دیدگاه‌های مختلف نشان از این دارد که مهاجران ابتدا در جهت دستیابی به شغل، تأمین نیازهای مادی اولیه زندگی و در پاسخ به دافعه‌های اقتصادی مبدأ مهاجرت می‌کنند. در این میان اثر متغیرهای زیست محیطی در وهله اول می‌تواند با کاهش دستیابی به فرصت‌های شغلی یا ایجاد مشکلاتی در تأمین نیازهای معیشتی ساکنان مبدأ، منجر به مهاجرت شود. در وهله دوم متغیرهای زیست محیطی با تغییر در شرایط مطلوب زندگی ساکنان مبدأ و ایجاد جاذبه در مناطق مقصد با افزایش سودمندی و مطلوبیت زندگی در حوزه‌های زیست محیطی تصمیم به مهاجرت را در پی خواهد داشت. طبق نظریه دهاس (۲۰۲۱) انتظار می‌رود که در کشورهای در حال توسعه همانند ایران که توزیع نامتناسب فرصت‌های شغلی و سطح توسعه یافتگی وجود دارد، جریان مهاجرت داخلی در پاسخ به نابرابری‌های منطقه‌ای در دستیابی به این فرصت‌ها شکل گیرد. با توجه به اولویت دستیابی به فرصت‌های شغلی که به شکل نابرابر در کشور توزیع شده است، مهاجرت و جا به جایی جمعیت می‌تواند از مناطقی که ویژگی‌های مطلوب زیست محیطی دارند به سمت مناطق با بحران‌های زیست محیطی صورت گیرد. در نتیجه بحران‌های زیست محیطی و تأمین منابع زیستی در بخشی از مناطق کشور با افزایش جمعیت در اثر مهاجرت افزایش می‌یابد.

^۱. De Hass

^۲. Todaro

^۳. Peterson

^۴. Speare

۴. روش‌شناسی پژوهش

روش این پژوهش کمی و از نوع تحلیل ثانویه داده‌ها می‌باشد. در این مطالعه از نرم‌افزارهای ArcGIS و GeoDa استفاده شده است. متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش، خالص مهاجرت، میزان اشتغال، میزان بارندگی، دمای سطح زمین، پوشش گیاهی و میزان آلودگی هوای ریزگردها می‌باشد. برای محاسبه خالص مهاجرت و میزان اشتغال، داده‌های سرشماری سال ۱۳۹۵ در مقیاس شهرستانی مورد استفاده قرار گرفته است. برای محاسبه خالص مهاجرت، مهاجران وارد شده به هر شهرستان، از مهاجران خارج شده از هر شهرستان کسر شده و بر تعداد جمعیت هر شهرستان تقسیم و بر عدد ۱۰۰۰ ضرب می‌شود.

$$\text{خالص مهاجرت} = \frac{\text{مهاجران خارج شده} - \text{مهاجران وارد شده}}{\text{جمعیت مقصد}} * ۱۰۰۰$$

اعداد مثبت به دست آمده از محاسبه خالص مهاجرت نشان می‌دهد که به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت چه تعداد در اثر مهاجرت به شهرستان اضافه شدند و آن شهرستان مهاجرپذیر است. اعداد منفی نشان از این دارد که هر شهرستان به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت، چه تعداد جمعیت در اثر مهاجرت خارج شده را از دست داده و آن شهرستان مهاجرفرست می‌باشد. برای محاسبه میزان اشتغال، تعداد جمعیت شاغل در هر شهرستان به جمعیت فعال تقسیم می‌شود.

$$\text{میزان اشتغال} = \frac{\text{تعداد شاغلین}}{\text{جمعیت فعال}} * ۱۰۰$$

برای محاسبه دمای سطح زمین شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۵ از داده‌های محصولات حسگر MODIS استفاده شده است. محصول مورد استفاده در این مطالعه MOD11A1 است که توسط ماهواره Terra با وضوح مکانی ۱ کیلومتر ارائه می‌شود. این داده‌ها از پایگاه داده (<https://lpdaac.usgs.gov>) قابل دسترسی هستند. متغیر پوشش گیاهی شهرستان‌ها با استفاده از محصول دیگر حسگر MOD13Q1، MODIS، به دست آمده است. پس از دریافت این مجموعه داده از پایگاه داده (<https://lpdaac.usgs.gov>)، مقدار میانگین برای هر شهرستان استخراج شده است. متغیر بعدی محیطی میزان بارش شهرستان‌ها است. مأموریت اندازه‌گیری بارش جهانی (GPM) یک پروژه مشترک بین آژانس اکتشاف هوافضای ژاپن (JAXA)، ناسا و سایر آژانس‌های فضایی بین‌المللی است. محصولات بارش جهانی را با وضوح مکانی ۰/۱ درجه و وضوح زمانی ۳۰ دقیقه ارائه می‌دهد. این ماهواره شدت بارش و بارش برف را با استفاده از یک رادیومتر مایکروویو اندازه‌گیری می‌کند. از داده‌های این ماهواره برای تخمین میانگین بارش سالانه در سال ۱۳۹۵ در شهرستان‌های مختلف ایران استفاده شد. داده‌های مورد نیاز برای تخمین بارش از آرشیو پایگاه داده (<https://disc.gsfc.nasa.gov>) بازیابی شدند. از داده‌های ماهواره‌ای برای بدست آوردن شاخص آلودگی هوا استفاده شد. این داده‌ها به عنوان محصولی از مرکز داده‌ها و کاربردهای اجتماعی-اقتصادی ناسا SEDAC ارائه شده‌اند. در سال‌های اخیر، این مجموعه داده‌ها به عنوان یک منبع بسیار معتبر برای استخراج و تجزیه و تحلیل شاخص آلودگی هوا به طور گسترده شناخته شده است (محمدی^۱ و همکاران، ۲۰۲۲؛ امیر-او-دین^۲، ۲۰۲۴؛ رحمان^۳ و همکاران، ۲۰۲۴) و در این مطالعه نیز مورد استفاده قرار گرفت.

^۱. Mohammadi

^۲. Amir- ud- Din

^۳. Rahman

در تحلیل داده‌ها جهت تحلیل فضایی ابتدا از آزمون خودهمبستگی موران سراسری استفاده شده است تا مشخص شود الگوی فضایی در متغیرهای پژوهش وجود دارد یا خیر. در صورت وجود خودهمبستگی فضایی در مرحله بعد خوشه‌بندی فضایی با استفاده از آزمون خودهمبستگی فضایی موران محلی ارائه شده است. در نهایت با استفاده از آزمون موران دو متغیره محلی^۱ خود همبستگی فضایی دو متغیر خالص مهاجرت با متغیرهای محیطی و میزان اشتغال بررسی شده است.

در این مطالعه از شاخص خودهمبستگی فضایی در جهت کاربرد قانون اول جغرافیا استفاده شده است. قانون اول جغرافیا بیان می‌کند که همه پدیده‌ها مرتبط به یکدیگر هستند، این ارتباط با توجه به فاصله پدیده‌ها با یکدیگر است. پدیده‌هایی که به لحاظ مکانی به هم نزدیک‌ترند، ارتباط بیشتر و بین پدیده‌هایی که از هم دورترند، ارتباط کمتری با هم دارند. شاخص خودهمبستگی فضایی روشی برای مشخص کردن الگوها و روندهای فضایی متغیر مورد بررسی در سطح منطقه مورد نظر به کار می‌رود. اگر درصد آن باشیم که بدانیم آیا مشاهدات در مورد متغیرهای منطقه مورد نظر شباهتی به یکدیگر دارند یا نه، این شاخص قابلیت پاسخگویی به این پرسش و پرسش‌های مشابه را دارد. موران دومتغیره محلی، درجه ارتباط خطی بین یک متغیر و متغیر متفاوت دیگر را در مناطق هم‌جوار نشان می‌دهد. فرمول محاسبه موران دو متغیره به شرح زیر است:

$$I_t = \frac{R \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^R x_i y_j w_{ij}}{R_b \sum_{i=1}^R x_i^2}$$

R تعداد مناطق در مجموعه داده‌ها، R_b مجموع وزن‌های ماتریس وزن فضایی است، x_i اولین متغیر است و به شکل انحراف مقادیر از میانگین اندازه‌گیری می‌شود، y_i دومین متغیر است و به شکل انحراف مقادیر از میانگین اندازه‌گیری می‌شود، w_{ij} متغیر فضا برای نشان دادن مجاورت مناطق است. مقادیر خودهمبستگی فضایی بین -۱ تا +۱ می‌باشد. عدد صفر نشان می‌دهد که همبستگی فضایی وجود ندارد و مشاهدات به شکل مکانی مستقل از یکدیگر هستند. عدد به دست آمده هر اندازه نزدیک به ۱ باشد نشان می‌دهد که همبستگی مثبت وجود دارد و هرچه قدر به -۱ نزدیک باشد همبستگی منفی را نشان می‌دهد. ذکر این نکته ضروری است که در تفسیر نتایج این شاخص نمی‌توان بیان کرد که یک متغیر، علت وقوع متغیر دیگر است و تنها همبستگی فضایی (مکانی) در وقوع دو متغیر را بیان می‌کند. بدین معنا که آیا در مکان‌هایی که یک متغیر مقدار بالایی دارد، متغیر دیگر نیز مقدار بالا یا پایین دارد که نشان دهنده همبستگی مثبت یا منفی است و آیا مناطق با الگوی مشابه در مجاورت فضایی هم قرار دارند (انسلین^۲، ۱۹۹۵).

۵. یافته‌های تحقیق

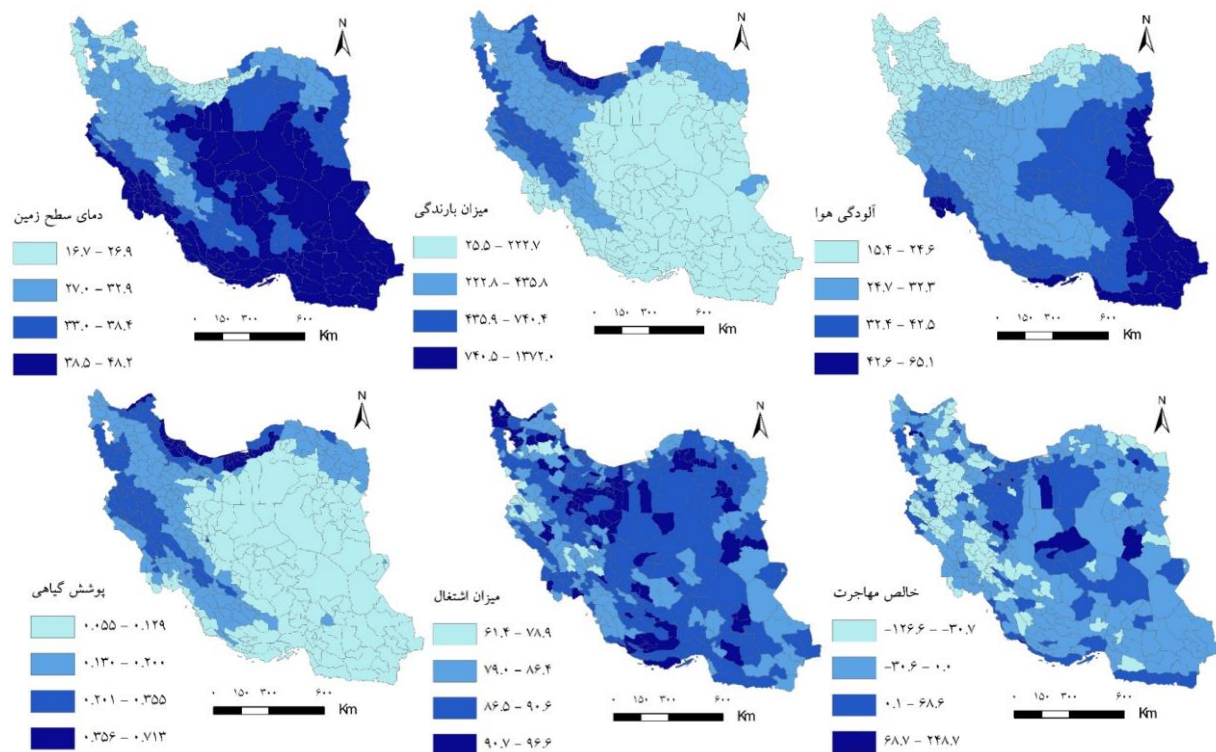
شکل ۱ توزیع فضایی میزان متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و خالص مهاجرت را در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. بررسی توزیع فضایی متغیر دمای سطح زمین نشان دهنده آن است که بخش قابل توجهی از کشور شامل شهرستان‌هایی در مناطق جنوبی، شرقی، مرکزی و جنوب غربی دمای بالایی دارند. در مقابل، شهرستان‌های واقع در نوار شمالی و شمال غربی از پایین‌ترین میزان دمای سطح زمین برخوردار هستند. در متغیر میزان بارش، شهرستان‌های واقع در نوار شمالی و بخشی از شهرستان‌های واقع در نیمه غربی کشور بیشترین میزان بارش را دارند از جمله شهرستان‌های استان‌های مازندران، گیلان، گلستان، اردبیل، کرمانشاه، کردستان، لرستان، چهارمحال بختیاری و آذربایجان غربی.

^۱. Bivariate Local Moran

^۲. Anselin

توزیع فضایی پوشش گیاهی در کشور مشابه میزان بارندگی بوده و استان‌های واقع در نیمه غربی و نوار شمالی بیشترین میزان پوشش گیاهی و مناطق دیگر کشور میزان پوشش گیاهی کمتری دارند. توزیع فضایی میزان آلودگی هوای ریزگردها نشان دهنده آن است که شهرستان‌های استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی، خوزستان و هرمزگان آلوده‌ترین شهرستان‌های ایران هستند و در مقابل شهرستان‌های واقع در نوار شمالی و شمال غربی کشور کمترین میزان آلودگی هوای ریزگردها را دارند.

شکل ۱ نشان می‌دهد که شهرستان‌های واقع در نیمه غربی، جنوب شرقی و شمال شرقی کشور از جمله شهرستان‌های واقع در استان‌های کرمانشاه، لرستان، کردستان، چهارمحال بختیاری و خراسان شمالی بیشترین خالص منفی مهاجرت را دارند که نشان دهنده آن است که این مناطق عمدتاً مهاجرفرست هستند. شهرستان‌های واقع در مرکز و شمال کشور از جمله شهرستان‌های واقع در استان‌های البرز، سمنان، قم، تهران، اصفهان، گیلان، مازندران و برخی از شهرستان‌های استان بوشهر در جنوب کشور، بیشترین خالص مثبت مهاجرت را داشته‌اند که نشان می‌دهد این مناطق مهاجریزترین مناطق ایران هستند. در متغیر میزان اشتغال، شهرستان‌های واقع در نیمه غربی کشور از جمله شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، چهارمحال بختیاری، خوزستان، کردستان و لرستان کمترین میزان اشتغال را در کشور دارند. در مقابل، شهرستان‌های واقع در استان‌های سمنان، مرکزی، تهران، البرز، اصفهان در مرکز ایران، بوشهر در جنوب و برخی از شهرستان‌های استان آذربایجان غربی در شمال غربی کشور از بیشترین میزان اشتغال در کشور برخوردارند.



شکل ۱. توزیع فضایی متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و خالص مهاجرت شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۵.

جدول ۲ نتایج میزان خودهمبستگی فضایی موران سراسری متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و خالص مهاجرت را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده نشان از این دارد که در هر ۶ متغیر پژوهش خودهمبستگی فضایی معنادار وجود دارد و بدین معناست که متغیرهای مورد بررسی خوشه بندی فضایی دارند. در مقایسه بین متغیرهای پژوهش بیشترین میزان خودهمبستگی فضایی بدست آمده در دو متغیر میزان بارندگی (۰/۹۵۳) و پوشش گیاهی (۰/۹۶۰) و کمترین در دو متغیر میزان اشتغال (۰/۴۱۹) و خالص مهاجرت (۰/۴۰۳) است. شکل ۲ نمودار خودهمبستگی فضایی موران سراسری را نمایش می‌دهد که وجود خوشه‌بندی فضایی در همه متغیرهای پژوهش در این نمودارها مشخص است.

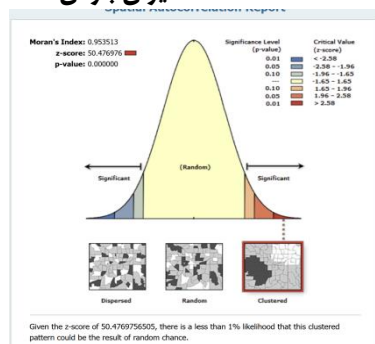
جدول ۲. میزان خودهمبستگی فضایی موران سراسری متغیرهای محیطی، نرخ اشتغال و خالص مهاجرت شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۵.

نسبت تجرد	مردان	
	میزان موران	Z-score
دمای سطح زمین	۰/۷۵۹	۴۰/۰۸
میزان بارندگی	۰/۹۵۳	۵۰/۴۷
آلودگی هوا	۰/۵۷۰	۳۰/۲۱
پوشش گیاهی	۰/۹۶۰	۵۰/۸۹
میزان اشتغال	۰/۴۱۹	۲۲/۳۶
خالص مهاجرت	۰/۴۰۳	۲۱/۵۸
		معناداری
		۰/۰۰۰
		۰/۰۰۰
		۰/۰۰۰
		۰/۰۰۰
		۰/۰۰۰
		۰/۰۰۰

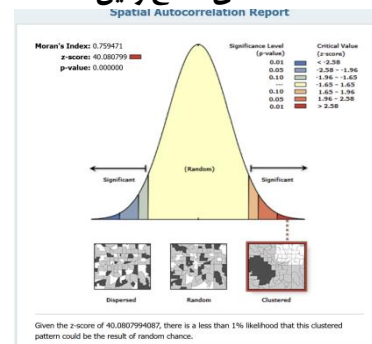
با توجه به وجود خودهمبستگی فضایی موران سراسری در مرحله بعد خود همبستگی فضایی موران محلی محاسبه شد تا خوشه‌بندی فضایی متغیرهای پژوهش بدست آید. شکل ۳ نتایج آزمون خودهمبستگی فضایی موران محلی را در متغیرهای مورد بررسی نشان می‌دهد. بررسی خوشه‌های فضایی در متغیر دمای هوا نشان می‌دهد که دو خوشه بزرگ در این متغیر وجود دارد. خوشه بالا- بالا که شامل ۹۶ شهرستان عمدتاً در مناطق شرقی، بخشی از جنوب و مرکز کشور قرار داشته و دمای هوای بالا دارند. خوشه پایین- پایین، ۱۲۳ شهرستان را شامل می‌شود که در نوار شمالی و شمال غرب کشور قرار داشته و کمترین میزان دما را دارند. خوشه‌بندی فضایی متغیر میزان بارش در کشور حاکی از آن است که ۱۴۳ شهرستان در خوشه بالا- بالا در مناطق واقع در نوار شمالی، شمال غرب و غرب کشور قرار دارند که میزان بارندگی بالایی دارند. در مقابل، ۱۰۲ شهرستان واقع در نیمه جنوبی، شرقی و بخشی از مرکز ایران در خوشه پایین- پایین قرار داشته و کمترین میزان بارش را دارند. خوشه‌بندی فضایی میزان آلودگی هوای ریزگردها نشان دهنده آن است که ۱۰۵ شهرستان در خوشه بالا- بالا با بیشترین میزان آلودگی هوا قرار دارند که عمدتاً شهرستان‌های واقع در نیمه شرقی، جنوبی و بخشی از غرب کشور می‌باشند. ۱۴۳ شهرستان در خوشه پایین- پایین و با کمترین میزان آلودگی هوا در نوار شمالی و شمال غرب کشور قرار دارند. بررسی خوشه‌های فضایی پوشش گیاهی در کشور حاکی از آن است که در خوشه بالا- بالا ۱۳۸ شهرستان واقع در نوار شمالی و بخشی از غرب کشور با بیشترین پوشش گیاهی و ۸۰ شهرستان واقع در نیمه شرقی و بخشی از جنوب و مرکز کشور در خوشه پایی-پایین با کمترین پوشش گیاهی قرار دارند.

خوشه‌بندی فضایی میزان اشتغال در کشور نشان می‌دهد که در خوشه بالا - بالا ۵۷ شهرستان وجود دارد که بزرگترین خوشه متعلق به شهرستان‌هایی واقع در مرکز و نیمه شمالی کشور است. ۷۴ شهرستان در غرب کشور در خوشه پایین - پایین قرار دارند که پایین‌ترین میزان اشتغال را در کشور دارند. بررسی خوشه‌بندی فضایی خالص مهاجرت حاکی از آن است که بزرگترین خوشه متعلق به خوشه پایین - پایین در نیمه غربی و شمال غربی کشور با ۹۴ شهرستان است که بیشترین میزان مهاجرفرستی (بیشترین خالص مهاجرت منفی) را دارند. در مقابل، ۶۷ شهرستان در خوشه بالا - بالا قرار دارند که در نیمه شمالی و مرکز کشور قرار داشته و از بیشترین میزان مهاجردپذیری برخوردار می‌باشند.

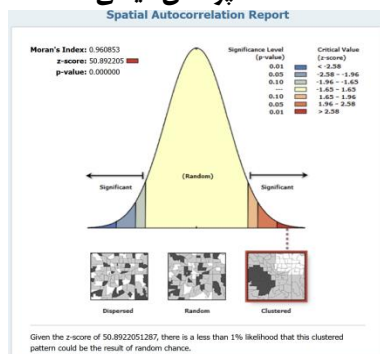
میزان بارش



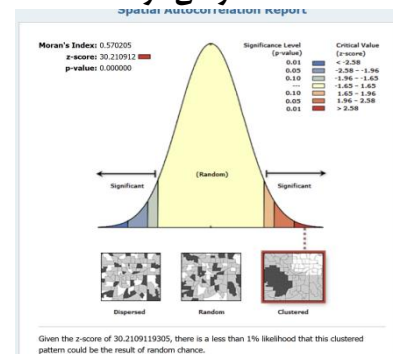
دمای سطح زمین



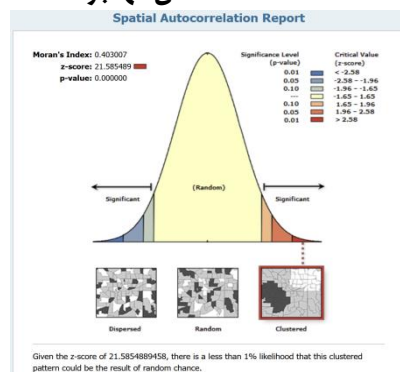
پوشش گیاهی



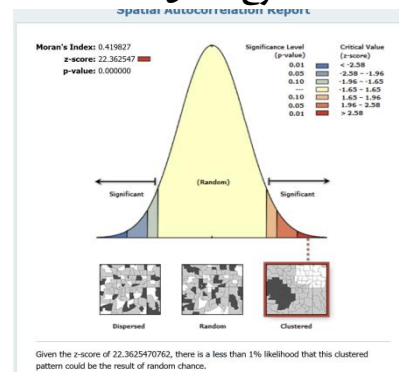
آلودگی هوا



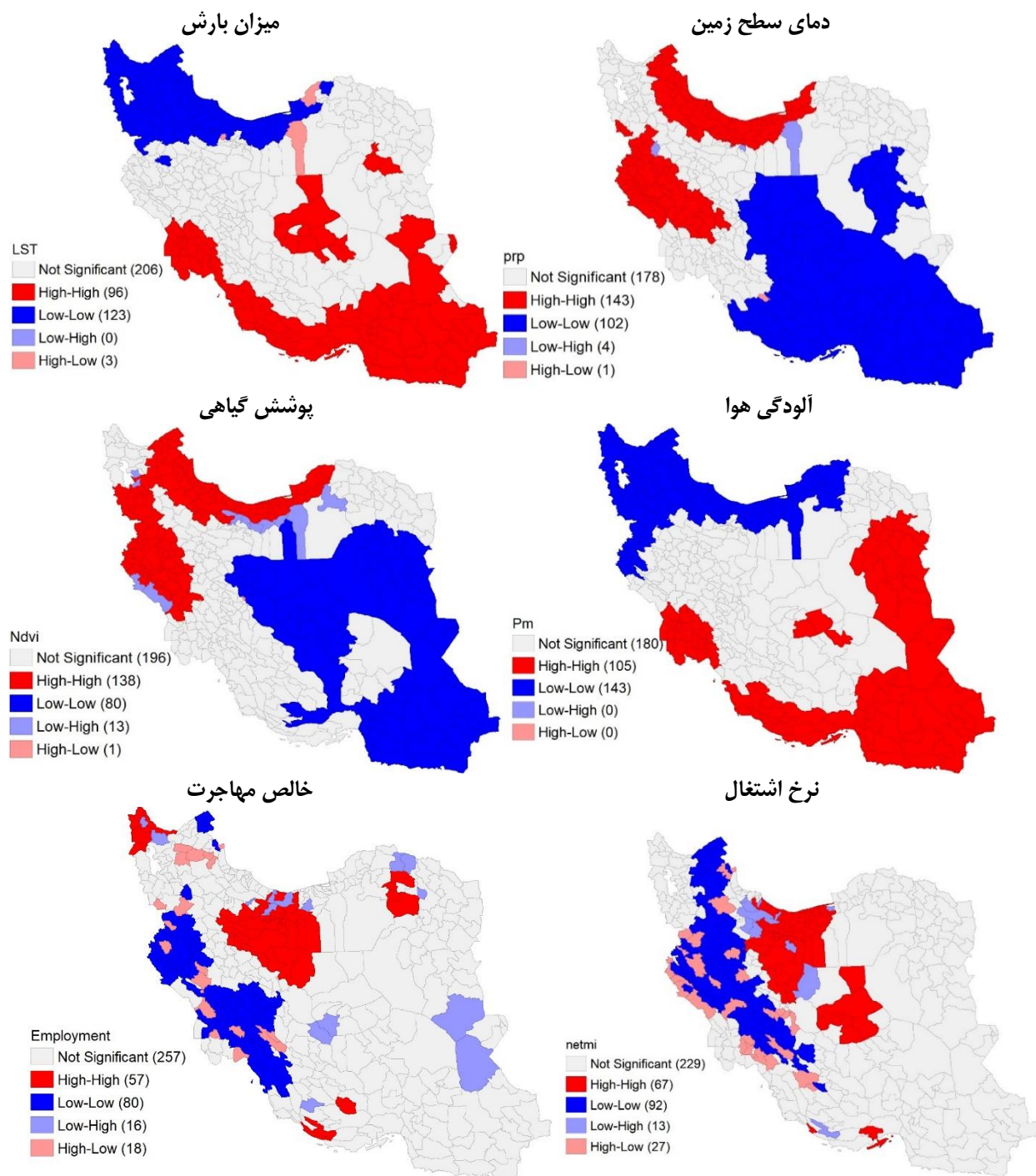
خالص مهاجرت



نرخ اشتغال



شکل ۲. خود همبستگی فضایی موران سراسری متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و خالص مهاجرت شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۵.



شکل ۳. خود همبستگی فضایی موران محلی متغیرهای محیطی، میزان اشتغال و خالص مهاجرت شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۵.

شکل ۴ نمودار پراکنش و شکل ۵ خوشه بندی فضایی به دست آمده از کاربرد روش همبستگی فضایی موران دو متغیره بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با خالص مهاجرت را در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. ضریب موران دو متغیره به دست آمده (شکل ۳) نشان می‌دهد که میزان همبستگی فضایی به دست آمده در هر ۴ متغیر محیطی با خالص مهاجرت پایین می‌باشد.

ضریب موران دو متغیره بین دمای سطح زمین و خالص مهاجرت ۰/۰۲۴- می‌باشد که نشان دهنده وجود همبستگی فضایی منفی ضعیف بین دو متغیر است. شکل ۴ نشان می‌دهد که بزرگترین خوشه به دست آمده خوشه پایین- پایین می‌باشد که شامل ۷۴ شهرستان در مناطق غربی کشور است که با وجود دمای پایین سطح زمین، خالص مهاجرت منفی داشته و مهاجرفرست می‌باشند. شهرستان‌های استان‌های کردستان، آذربایجان شرقی، اردبیل، لرستان، همدان از جمله شهرستان‌های واقع در خوشه پایین-پایین هستند. در خوشه پایین- بالا، ۴۵ شهرستان واقع در نوار شمالی و چند شهرستان در شمال غربی کشور قرار گرفته‌اند که دمای پایین داشته و مهاجرپذیر هستند از جمله شهرستان‌های استان‌های گیلان، مازندران، البرز و برخی از شهرستان‌های استان قزوین و آذربایجان غربی. ۴۲ شهرستان در خوشه بالا- پایین قرار دارند که دمای بالا داشته و مهاجرفرست می‌باشند از جمله شهرستان‌های استان خوزستان، بوشهر، فارس و بخشی از شهرستان‌های استان ایلام. در خوشه بالا- بالا، ۳۰ شهرستان مرکز کشور قرار گرفته‌اند که دمای بالا داشته و مهاجرپذیر هستند. شهرستان‌های استان‌های سمنان، قم، اصفهان، یزد، مرکزی و تهران در این خوشه قرار دارند.

ضریب موران دو متغیره بین میزان بارش و خالص مهاجرت ۰/۰۲۵- به دست آمده است. بزرگترین خوشه، خوشه بالا- پایین است که ۸۳ شهرستان با میزان بارش بالا که مهاجرفرست هستند در این خوشه قرار دارند. شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، کردستان، آذربایجان شرقی، لرستان، کهگلویه و بویراحمد و همدان از جمله شهرستان‌های واقع در این خوشه می‌باشند. در خوشه بالا- بالا ۳۹ شهرستان واقع در نوار شمالی کشور و چند شهرستان از استان آذربایجان غربی قرار گرفته‌اند که میزان بارش بالا داشته و مهاجرپذیر نیز می‌باشند. ۳۶ شهرستان با میزان بارش کم و مهاجرپذیری بالا در خوشه پایین- بالا جای گرفته‌اند. شهرستان‌های استان‌های تهران، سمنان، قم، مرکزی، یزد و اصفهان از جمله شهرستان‌های واقع در این خوشه هستند. در خوشه پایین- پایین ۳۳ شهرستان با میزان بارش کم و خالص پایین مهاجرتی قرار دارند. برخی از شهرستان‌های واقع در استان‌های فارس، اصفهان، خوزستان، زنجان و بوشهر در این خوشه قرار گرفته‌اند.

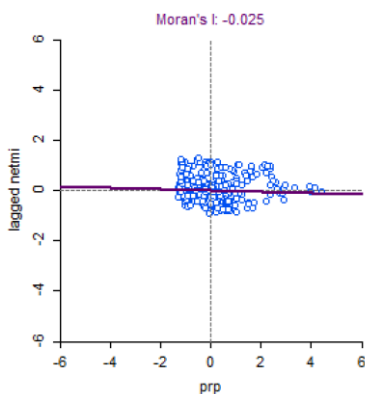
ضریب موران دو متغیره به دست آمده بین آلودگی هوای ریزگردها و خالص مهاجرت ۰/۰۰۳- می‌باشد. ۹۱ شهرستان در خوشه پایین- پایین با میزان آلودگی هوای کم و مهاجرفرستی بالا در نوار غربی کشور قرار دارند که عمدتاً شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، لرستان، همدان و کردستان هستند. در خوشه پایین- بالا ۶۳ شهرستان با میزان آلودگی کم و مهاجرپذیری بالا در مرکز کشور در استان‌های تهران، سمنان، قم، مرکزی، اصفهان و یزد و بخشی از شهرستان‌های استان آذربایجان غربی قرار دارند (بیان این نکته لازم است که متغیر آلودگی هوای مورد بررسی مربوط به آلودگی هوای ریزگردها می‌باشد). ۲۵ شهرستان با آلودگی هوای بالا و میزان پایین خالص مهاجرتی در برخی از شهرستان‌های استان خوزستان، بوشهر و ایلام در خوشه بالا- پایین جای گرفته‌اند. ۱۲ شهرستان در خوشه بالا-بالا قرار دارند که بیشتر آن‌ها شهرستان‌های استان یزد می‌باشند که آلودگی هوای بالا داشته و مهاجرپذیر نیز می‌باشند.

ضریب همبستگی فضایی موران دو متغیره بین میزان پوشش گیاهی و خالص مهاجرت ۰/۰۰۶- است. در خوشه بالا- پایین ۶۶ شهرستان قرار دارد که پوشش گیاهی بالا داشته و خالص پایین مهاجرت دارند از جمله شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، لرستان، کردستان و کهگلویه و بویراحمد. ۵۰ شهرستان در خوشه پایین- پایین قرار دارند که پوشش گیاهی پایین داشته و خالص پایین مهاجرت دارند از جمله شهرستان‌های استان خوزستان، برخی از شهرستان‌های استان بوشهر، فارس، اصفهان و مرکزی. ۴۴ شهرستان

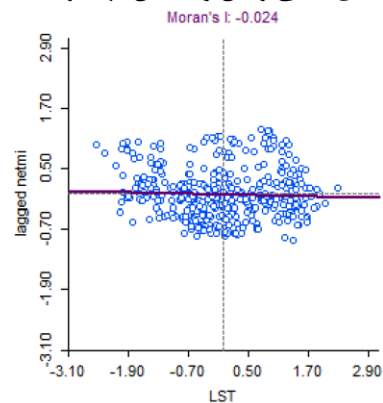
در مرکز کشور از جمله شهرستان‌های استان‌های تهران، البرز، سمنان، قم، اصفهان و یزد در خوشه پایین- بالا جای گرفته‌اند که پوشش گیاهی پایین داشته و خالص مثبت مهاجرتی دارند. ۳۱ شهرستان واقع در نوار شمالی کشور پوشش گیاهی بالا داشته و خالص مثبت مهاجرتی دارند و در خوشه بالا- بالا قرار دارند.

ضریب موران دو متغیره بین میزان اشتغال و خالص مهاجرت ۰/۱۷۹ است که نشان دهنده خودهمبستگی فضایی مثبت بین این دو متغیر است. بزرگترین خوشه با ۷۶ شهرستان متعلق به خوشه پایین-پایین است که شامل شهرستان‌هایی است که خالص مهاجرت پایین (مهاجرفرست) داشته و نرخ اشتغال پایین دارند. بخش قابل توجهی از شهرستان‌های واقع در غرب کشور از جمله شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، کردستان، لرستان، همدان و کهگلویه و بویراحمد در این خوشه جای گرفته‌اند. خوشه بالا- بالا شامل شهرستان‌هایی با میزان خالص مهاجرت بالا (مهاجرپذیر) می‌باشد که نرخ اشتغال بالا دارند از جمله شهرستان‌های استان‌های تهران، البرز، مرکزی، سمنان، یزد و تعدادی از شهرستان‌های استان‌های گیلان و مازندران. ۴۲ شهرستان در خوشه بالا- پایین قرار دارند که با وجود نرخ اشتغال بالا شهرستان‌هایی با خالص مهاجرت پایین هستند. برخی از شهرستان‌های استان‌های زنجان، همدان، ایلام، خوزستان و شیراز از جمله شهرستان‌هایی هستند که در این خوشه جای گرفته‌اند. در خوشه پایین- بالا ۱۲ شهرستان قرار دارند که شهرستان‌های واقع در استان‌های شمالی گیلان و مازندران هستند که با وجود نرخ اشتغال پایین شهرستان‌های مهاجرپذیر و با خالص بالای مهاجرت هستند.

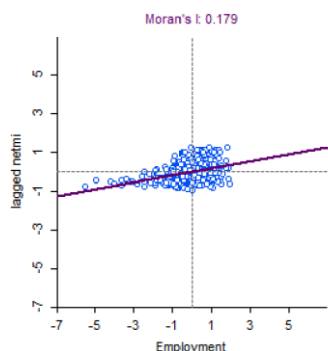
میزان بارش و خالص مهاجرت



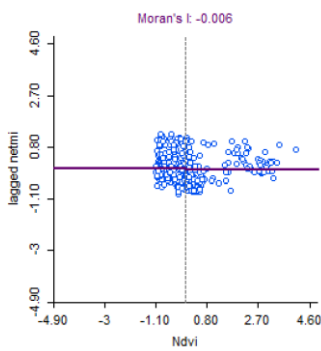
دمای سطح زمین و خالص مهاجرت



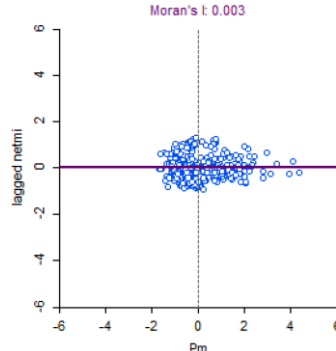
نرخ اشتغال و خالص مهاجرت



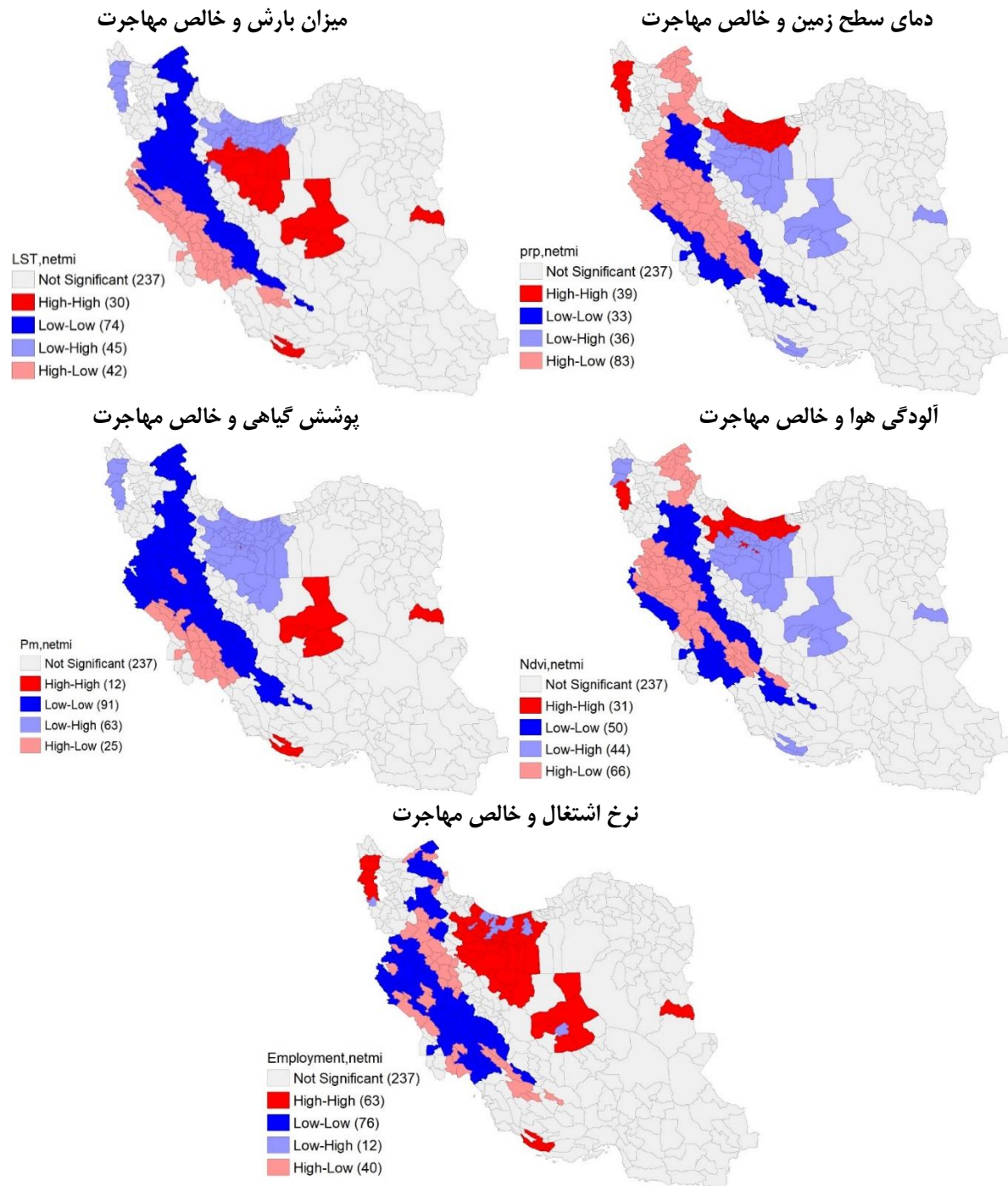
پوشش گیاهی و خالص مهاجرت



آلودگی هوا و خالص مهاجرت



شکل ۴. نمودار پراکنش همبستگی موران دو متغیره متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با خالص مهاجرت در سال ۱۳۹۵.



شکل ۵. نقشه خوشه بندی فضایی موران دو متغیره بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با خالص مهاجرت در سال ۱۳۹۵

۶. بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر با ثبات نسبی میزان‌های باروری و مرگ و میر، بر اهمیت و اثر مهاجرت در بازتوزیع جمعیت درون کشورها افزوده شده است. مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف حاکی از آن است که متغیرهای محیطی از جمله متغیرهای اثرگذار بر جریان مهاجرت داخلی به ویژه در کشورهای در حال توسعه است. این مطالعه با هدف بررسی و مقایسه رابطه بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با خالص مهاجرت داخلی در ایران انجام شد. بدین منظور از داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ برای محاسبه خالص مهاجرت و میزان اشتغال و داده‌های ماهواره‌ای برای محاسبه میزان دمای سطح زمین، پوشش گیاهی، میانگین بارش و آلودگی هوای ریزگردها استفاده گردید. در مرحله نخست، بررسی خودهمبستگی فضایی موران سراسری مشخص کرد که خودهمبستگی فضایی در توزیع فضایی همه متغیرهای پژوهش وجود دارد و متغیرهای پژوهش به لحاظ جغرافیایی دارای خوشه‌بندی هستند. در مرحله بعد خودهمبستگی فضایی دو متغیر موران مورد بررسی قرار گرفت تا به مسئله این پژوهش که مقایسه خودهمبستگی فضایی بین متغیرهای محیطی و میزان اشتغال با خالص مهاجرت بود پاسخ داده شود. نتایج آزمون خودهمبستگی فضایی دو متغیر موران مشخص کرد که خودهمبستگی قابل توجهی بین متغیرهای محیطی با خالص مهاجرت شهرستان‌ها وجود ندارد. در مقابل، خودهمبستگی فضایی دو متغیر بین میزان اشتغال و خالص مهاجرت ۰/۱۷۹ به دست آمد که نشان داد خودهمبستگی مثبت بین میزان اشتغال و خالص مهاجرت وجود دارد.

بررسی نقشه‌های خوشه‌بندی فضایی در این مطالعه آشکار ساخت که الگوی فضایی اصلی مهاجرت داخلی در ایران مهاجرت از مناطق پر بارش و با پوشش گیاهی بالا به سمت مناطق کم بارش و با پوشش گیاهی کم‌تر است. مناطق اصلی مهاجرفرست در ایران شهرستان‌های واقع در غرب کشور از جمله بخش قابل توجه‌ای از شهرستان‌های استان‌های کرمانشاه، کردستان، لرستان، کهگلویه و بویراحمد و خوزستان هستند که مقصد اصلی مهاجرت ساکنین این استان‌ها مناطق مرکزی از جمله استان‌های تهران و البرز می‌باشد. شهرستان‌های غرب کشور عمدتاً از میانگین بارش و پوشش گیاهی بالاتری در کشور برخوردارند که این الگوی مهاجرت منجر به بازتوزیع جمعیت از مناطق با میانگین بارش و پوشش گیاهی بیشتر به سمت مناطق با بارش و پوشش گیاهی کمتر و نیمه خشک در مرکز کشور شده است. طبق نتایج خوشه‌بندی فضایی در رابطه بین متغیر محیطی میزان بارش (متغیر محیطی مهم به دلیل اهمیت آن تأمین منابع آبی در کشور) و خالص مهاجرت، ۸۳ شهرستان که بیشتر آن‌ها در غرب کشور قرار واقع شده‌اند، میزان بارش بالا و خالص مهاجرت منفی (مهاجرفرست) دارند. همچنین الگوی بالا-پایین در خوشه بندی فضایی رابطه بین میزان بارش و خالص مهاجرت نشان داد که ۳۹ شهرستان که عمدتاً در شمال کشور قرار دارند میزان بارش بالا و خالص مهاجرت بالا (مهاجرپذیر) دارند. خوشه‌بندی فضایی به دست آمده در رابطه بین میزان بارش و نرخ اشتغال با خالص مهاجرت نشان دهنده این است که شهرستان‌های پربارشی که مهاجرت از آن‌ها صورت می‌گیرد شهرستان‌های با میزان اشتغال پایین در کشور هستند. ۷۶ شهرستان با خالص مهاجرت منفی (مهاجرفرست) نرخ اشتغال پایین داشته و ۶۳ شهرستان با خالص مهاجرت مثبت (مهاجرپذیر) میزان اشتغال بالا دارند. مقایسه خودهمبستگی فضایی بین متغیرهای محیطی (به ویژه میزان بارش و پوشش گیاهی) و میزان اشتغال با خالص مهاجرت در ایران، اهمیت وضعیت اشتغال در الگوی مهاجرت داخلی در ایران را آشکار می‌کند که منجر شده برخی از ساکنین مناطق با شرایط محیطی مطلوب در کشور به سمت مناطق با میزان اشتغال بالا اما با میزان بارش و پوشش گیاهی کمتر و دمای بالاتر مهاجرت کنند. البته الگوی دیگری نیز در این مطالعه به دست آمد که نشان داد برخی از شهرستان‌های واقع در شمال کشور به ویژه تعدادی از

شهرستان‌های استان گیلان و مازندران با وجود میزان اشتغال پایین، شهرستان‌های مهاجرپذیر هستند. در تبیین این الگو می‌توان به وجود الگوی فضایی مهاجرت افراد در سنین بازنشستگی و پایان کار و فعالیت اشاره کرد که منجر به مهاجرت افراد به سمت مناطق با ویژگی‌های محیطی مطلوب می‌شود؛ با وجود اینکه این مناطق میزان اشتغال بالایی ندارند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نظریه‌های مرتبط به اثر عوامل اقتصادی بر مهاجرت داخلی می‌تواند در تبیین الگوی فضایی مهاجرت داخلی در ایران مورد استفاده قرار گیرد. نظریه نئوکلاسیک استدلال می‌کند که مهاجران بازیگران منطقی هستند که به سمت مناطق مهاجرت می‌کنند که در آن جا بیشترین منافع را دارند. در این نظریه وضعیت عرضه و تقاضای بازار کار جریان مهاجرت را تعیین کرده و فرض بر این است که فرد مهاجر به سمت مناطقی که بیشترین عرضه کار و دستمزد را دارد مهاجرت می‌کند. نظریه تودارو (۱۹۷۱) نیز می‌تواند در تبیین الگوی فضایی مهاجرت در ایران به کار گرفته شود. تودارو بیان می‌کند که میزان موفقیت یک مهاجر در بدست آوردن شغل بعد از مهاجرت تعیین کننده مهاجرت فرد است و بر این اساس می‌توان استدلال کرد که وجود فرصت‌های شغلی بیشتر در مرکز ایران منجر به مهاجرت از مناطق با ویژگی‌های محیطی مطلوب به این مناطق شده است. نتایج این پژوهش هم راستا با مطالعه فرزندگان و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که به دلیل اهمیت متغیرهای اقتصادی در مهاجرت داخلی در ایران، مهاجرت از مناطق با فرصت‌های نامناسب اقتصادی به سمت مناطق با فرصت‌های اقتصادی مناسب اما با شرایط زیست محیطی نامناسب صورت می‌گیرد. مطالعات تنها و همکاران (۱۴۰۲) و احمدی و علی‌پور (۱۴۰۳) نیز از اهمیت متغیرهای اشتغال در مهاجرت داخلی در ایران حکایت دارد. مطالعات پیشین در زمینه اثر متغیرهای محیطی بر مهاجرت حاکی از این است که غالب این مطالعات اثر متغیرهای محیطی را در زمینه شرایط اقتصادی در نظر می‌گیرند و متغیرهای محیطی عمدتاً در اقتصادهای مبتنی بر کشاورزی از عوامل اصلی مهاجرت به شمار می‌روند (بوهرا-میشرا^۱ و همکاران، ۲۰۱۴؛ لونگ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳؛ داووست و سلی^۳، ۲۰۲۴). با توجه به کاهش فعالیت در بخش کشاورزی خصوصاً در جمعیت جوان و گسترش اقتصاد صنعتی و خدماتی و تمرکز آن در مرکز و پایتخت ایران، این شرایط منجر به مهاجرت بیشتر از سمت مناطق با ویژگی‌های مطلوب محیطی به سمت مناطق با فرصت‌های شغلی بیشتر در مرکز و پایتخت کشور شده است. با توجه به وجود بحران‌های تأمین منابع زیستی به ویژه تأمین منابع آب در سال‌های اخیر در مرکز کشور و پایتخت، می‌توان نتیجه گرفت که مهاجرت بخشی از جمعیت از مناطق پربارش غرب کشور به مناطق کم بارش و پرتراکم جمعیت کشور منجر به فشار بیشتر در استفاده از منابع زیستی شده و به تشدید بحران‌های تأمین منابع آبی در کشور دامن زده است. ایجاد فرصت‌های شغلی و انتقال بخشی از صنایع به مناطق مهاجرفرست به ویژه در غرب کشور می‌تواند با کاهش حجم مهاجرت به سمت مناطق پرتراکم و کم بارش مرکز کشور از جمله اقدامات برای بازتوزیع جمعیت بر اساس منابع زیستی خصوصاً منابع آبی باشد. از جمله محدودیت‌های این مطالعه عدم دسترسی به داده‌های مهاجرت بر اساس مقیاس شهری و روستایی در کشور است. این محدودیت منجر به استفاده از داده‌های مقیاس جغرافیایی بزرگتر (شهرستان) شد. گرچه داده‌های سرشماری نشان دهنده کاهش مهاجرت‌های روستا به شهر در کشور است اما با توجه به وابستگی اقتصادی روستا به کشاورزی و اثر متغیرهای محیطی مؤثر بر فعالیت‌های کشاورزی، بررسی رابطه بین متغیرهای محیطی با مهاجرت از مناطق روستایی در صورت وجود داده‌های لازم می‌تواند موضوع پژوهش دیگری باشد.

^۱. Bohra-Mishra

^۲. Luong

^۳. Daoust & Selby

سیاسگزاری: نویسندگان مراتب قدردانی صمیمانه خود را از عوامل علمی _ اجرایی نشریه ابراز می‌دارد.

مأخذ مقاله: تألیف مستقل

تعارض منافع: بنا بر اعلام نویسندگان، در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد.

منابع

- احمدی، یعقوب و علی‌پور، پروین (۱۴۰۳). توسعه و جمعیت: تحلیل روند کاهش جمعیت مبتنی بر رویکرد توسعه محور (مطالعه شهرستان سروآباد در استان کردستان). *جامعه‌شناسی نهادهای اجتماعی*، ۱۲ (۲۶)، ۳۲-۷. <https://doi.org/10.22080/ssi.2025.28273.2241>
- تنها، فاطمه (۱۴۰۴). سیاست‌های مدیریت مهاجرت داخلی، مروری بر تجارب جهانی و ارائه راهکارهای برای ایران. *نامه انجمن جمعیت‌شناسی*، مقاله آماده انتشار. <https://doi.org/10.22034/jpai.2025.2068445.1419>
- تنها، فاطمه، ربیعی دستجردی، حمیدرضا، و محمودیان، حسین (۱۴۰۱). تأثیر مهاجرت داخلی بر تغییرات نسبت جنسی شهرستان‌های ایران در دوره ۱۳۹۵-۱۳۹۰، کاربرد رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی. *نامه انجمن جمعیت‌شناسی*، ۱۷ (۳۴)، ۲۴۰-۲۰۷. <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.1989119.1269>
- تنها، فاطمه، ربیعی دستجردی، حمیدرضا، و محمودیان، حسین (۱۴۰۲). تحلیل فضایی اثر مهاجرت داخلی بر تغییرات سطح تحصیلات جمعیت در شهرستان‌های ایران. *توسعه محلی (روستایی-شهری)*، ۱۵ (۲۹)، ۵۰۶-۴۸۷. <https://doi.org/10.22059/jrd.2024.372371.668843>
- تنها، فاطمه، و محمودیان، حسین، صادقی، رسول، کوششی، مجید، و ربیعی دستجردی، حمیدرضا (۱۴۰۱). تحلیل فضایی تأثیر مهاجرت داخلی بر تغییر ساختار سنی جمعیت در شهرستان‌های ایران. *مطالعات جمعیتی*، ۷ (۱۳)، ۱۵۴-۱۲۱. <https://doi.org/10.22034/jips.2021.136765.2541>
- خواجehزاده، فائزه، عباسی‌شوازی، محمدجلال، صادقی، رسول (۱۴۰۲). تأثیر عوامل محیط زیستی بر مهاجرت‌های داخلی در ایران با تأکید بر خشکسالی. *محیط‌شناسی*، ۴۹ (۲)، ۱۶۰-۱۴۱. <https://doi.org/10.22059/jes.2023.338258.1008282>
- شهبازین، سعیده، عسکری ندوشن، عباس، عباسی شوازی، محمدجلال (۱۳۹۷). نقش مهاجرت داخلی در بازتوزیع جمعیت ایران (دوره زنانی ۱۳۹۵-۱۳۷۰). *نامه انجمن جمعیت‌شناسی*، ۱۳ (۲۵)، ۶۶-۳۳. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1735000.1397.13.25.2.2.33-66>
- عزیزی، علی (۱۴۰۲). تحلیلی بر وضعیت مهاجرت استان‌های کشور با تأکید بر ردپای اکولوژیک. *جغرافیای و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۱۴ (۵۰): ۲۱۰-۲۰۵. <https://doi.org/10.22111/gaij.2024.46838.3147>
- فاطمی زردان، یعقوب، بخشی، احمد، محمودزاده، مهدی (۱۴۰۴). بررسی عوامل اثرگذار بر مهاجرت داخلی کشور ایران. *سیاست‌های راهبردی کلان*، ۱۳ (۵۰)، ۵۶۸-۵۳۳. <https://doi.org/10.30507/jmsp.2025.465018.2738>
- فیروزآبادی، سیداحمد و خمه، زهرا (۱۴۰۱). مطالعه پیامدهای تغییرات اقلیمی در نقاط روستایی شرق استان اصفهان (دهستان‌های برآن شمالی و جنوبی). *توسعه محلی (روستایی- شهری)*، ۱۴ (۲)، ۴۲۶-۴۱۱. <https://doi.org/10.22059/jrd.2023.350132.668768>
- قاسمی نژاد، سعید، سلطانی، سعید، سفیانیان، علیرضا (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین وقوع خشکسالی و پدیده مهاجرت در استان اصفهان، هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آب‌خیزداری ایران.
- قدرت نما، محبوبه، ناجی میدانی، علی اکبر، ملک الساداتی، سید سعید (۱۴۰۳). تأثیر خشکسالی و متغیرهای اقتصادی بر مهاجرت بین استانی ایران (مطالعه موردی سه استان با بالاترین خالص مهاجرت‌پذیری). *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*. مقاله آماده انتشار. <https://doi.org/10.22067/jgrd.2024.90975.1497>

محمودیان، حسین، قاسمی اردهایی، علی (۱۳۹۲). بررسی وضعیت مهاجرت و شهرنشینی در ایران، گزارش وضعیت مهاجرت ایران. نهادهای پژوهشی-آموزشی جمهوری اسلامی.
موسوی جهرمی، یگانه، بیابانی، جهانگیر، ارزاقی، الناز (۱۴۰۲). تحلیل فضایی مهاجرت داخلی با تکیه بر شاخص خشکسالی در ایران. برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، ۱۰ (۴)، ۷۳-۸۸. <https://doi.org/10.30473/PSP.2024.68877.2693>

References

- Ahmadi, Y. and Alipoor, P. (2026). Development and Population: Analysis of Population Decline Trend Based on a Development-Oriented Approach (Study of Sarvabad County in Kurdistan Province). *Sociology of Social Institutions*, 12 (26), 32-7. <https://doi.org/10.22080/ssi.2025.28273.2241>
- Amir-ud-Din, R., Kumar, R., Naeem, N., & Khan, M. (2024). Air pollution and under-5 child mortality: linking satellite and IPUMS-DHS data across 41 countries in South Asia and Sub-Saharan Africa. *BMC Public Health*, 24(1), 2996. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20476-y>
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, 27 (2): 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Azizi, A. (2024). Analyzing of Iran's Provinces Migration with Emphasis on Ecological Footprint, *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 14 (50), 205-230. <https://doi.org/10.22111/gaij.2024.46838.3147>. (In Persian)
- Baylis, P., Bharadwaj, P., Mullins, J., Obradovich, N. (2025). Climate and migration in the United States, *Journal of Public Economics*, 249. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2025.105446>
- Bell, M. Muhidin, S. Zhu, Y. Charles-Edwards, E. Ueffing, P. (2012). Internal migration in the countries of Asia: A comparative analysis, Paper presented to the 2nd Asian Population Association Conference. Bangkok. Thailand. Online version: http://www.gpem.uq.edu.au/qcpr-docs/InternalMigration_in_the_Countries_of_Asia.pdf.
- Bernard, A. Bell, M. Jim, C. (2019). "Internal Migration and Education: A Cross-National Comparison (Background paper for The UNESCO Global Education Monitoring Report 2019", Background paper prepared for the 2019 Global Education Monitoring Report.
- Black R, Adger WN, Arnell NW, Dercon S, Geddes A, and Thomas D (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change* 21: S3–S11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>
- Bohra-Mishra, P., Oppenheimer, M., & Hsiang, S. M. (2014). Nonlinear permanent migration response to climatic variations but minimal response to disasters. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(27), 9780-9785. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317166111>
- Cattaneo, Cr & Peri, G. (2016). The migration response to increasing temperatures, *Journal of Development Economics*, (122), 127-146. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2016.05.004>
- Chen, Y., Chen, X., Ai, H., Tan, X. (2022). Temperature and Migration Intention: Evidence from the Unified National Graduate Entrance Examination in China. *Int J Environ Res Public Health*. 18;19(16):10244. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610244>
- Daoust, G., & Selby, J. (2024). Climate change and migration: A review and new framework for analysis, *Wires climate change*, 15(4), <https://doi.org/10.1002/wcc.886>
- De Haas, H (2010). Migration and Development: A Theoretical Perspective. *International migration review*, 44 (1), 227-264. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2009.00804.x>
- De Hass, H (2021). A theory of migration: the aspirations-capabilities framework. *Comparative Migration Studies*, 9(8). <https://doi.org/10.1186/s40878-020-00210-4>
- Dehzooei, M. H., & Asadi, G. (2025). The effects of precipitation shocks on rural labour markets and migration. *Climate and Development*, 17(1), 63–75. <https://doi.org/10.1080/17565529.2024.2324949>
- Farzanegan, M.R., Gholipour, H., & Javadian, M. (2023). Air pollution and internal migration: evidence from an Iranian household survey. *Empirical Economics*, 64: 223–247. <http://dx.doi.org/10.1007/s00181-022-02253-1>

- Fatemi Zardan, Y., Bkhshi, A., & Mahmoodzadeh, M. (2025). An Analysis of Factors Influencing Internal Migration in Iran, *A Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies*, 13 (50), 533-568. <https://doi.org/10.30507/jmsp.2025.465018.2738>. (In Persian)
- Firoozabadi, S.A & Khamseh, Z. (2023). Studying the Climate Change Impacts on the Rural Areas of Eastern Isfahan Province (Northern and Southern Braan Villages). *Community Development (Rural-Urban)*, 14(27), 411-426. <https://doi.org/10.22059/jrd.2023.350132.668768>. (In Persian)
- Ghasemi-nejad, S., Soltani, S., & Sofyanian, A. (2011). Studying the relationship between drought occurrence and migration phenomenon in Isfahan province, 7th National Conference on Watershed Science and Engineering of Iran. (In Persian)
- Ghodratnama, M., Naji Maleki, A.A., & Malek Sadati, S.S. (2024). The Impact of Drought and Economic Variables on Inter-Provincial Migration in Iran: A Case Study of Three Provinces with Highest Net Migration Rates, *Journal of Geography and Regional Development*, (In Press). <https://doi.org/10.22067/jgrd.2024.90975.1497>. (In Persian)
- Gray, C., & Wise, E. (2016). Country-specific effects of climate variability on human migration. *Climatic Change*, 135, 555–568. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1592-y>
- Gue, Q., Wang, Y., Zhang, Y., Yi, M., & Zhang, T. (2022). Environmental migration effects of air pollution: Micro-level evidence from China. *Environmental Pollution*, 292. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118263>
- Henry, S., Schoumaker, B. & Beauchemin, C. (2004). The Impact of Rainfall on the First Out-Migration: A Multi-level Event-History Analysis in Burkina Faso. *Population and Environment*, 25, 423–460. <https://doi.org/10.1023/B:POEN.0000036928.17696.e8>
- Hirvonen, K. (2016). Temperature Changes, Household Consumption, and Internal Migration: Evidence from Tanzania, *American journal of agricultural economics*, 98 (4). <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw042>
- Khajehzadeh, F., Abbasi Shavazi, M.J., & Sadeghi, R. (2023). The impact of environmental factors on internal migration in Iran with a focus on drought, *Journal of Environmental Studies*, 49 (2), 141-160. <https://doi.org/10.22059/jes.2023.338258.1008282>. (In Persian)
- Luong, T., Nguyen,M.H., Truong,N.T., Le, K. (2023). Rainfall variability and internal migration: The importance of agriculture linkage and gender inequality, *Economic Analysis and Policy*, 77, 326-336, <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.11.021>
- Mahmoudian, H., & Ghasemi-Ardhaei, A. (2013). Study of the Status of Immigration and Urbanization in Iran, IRA Migration Status Report, Research and Educational Institutions of the Islamic Republic. (In Persian)
- Minehan, S & Wesselbaum, D. (2023). Do climate change expectations drive migration? Evidence from migration flows towards OECD countries, *Global and planetary change*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2023.104188>
- Mohammadi, S., Saber, M., Amini, S., Mostafavi, M. A., McArdle, G., & Rabiei-Dastjerdi, H. (2022). Environmental conditions in Middle Eastern megacities: a comparative spatiotemporal analysis using remote sensing time series. *Remote Sensing*, 14(22): 5834. <https://doi.org/10.3390/rs14225834>
- Moore, M., & Wesselbaum, D. (2022). Climatic factors as drivers of migration: a review, *Environment, Development and Sustainability*, 25: 2955-2975. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2023EDSus..25.2955M/doi:10.1007/s10668-022-02191-z
- Mosavi Jahromi, Y., Biabani, J., & Arzaghi, E. (2023). Spatial Analysis of Internal Migration based on Drought Index in Iran, *Physical development planning*, 10 (4), 73-88. <https://doi.org/10.30473/PSP.2024.68877.2693>. (In Persian)
- Piguet, E., Kaenzig, R., & Guélat, J. (2018). The uneven geography of research on ‘environmental migration.’ *Population and Environment* 39(4): 357–383. <https://doi.org/10.1007/s11111-018-0296-4>
- Rahman, M., Meng, L., Mathews, A. J., & Bertman, S. (2024). Spatiotemporal analysis of urban growth and PM2. 5 concentrations in Sylhet, Bangladesh. *Atmosphere*, 15(11), 1305. <https://doi.org/10.3390/atmos15111305>

- Shahbazin, S., Askari-Nodoushan, A., & Abbasi- Shavazi, M.J. (2018). The Impact of Internal Migration on the Population Redistribution in Iran: The Period of 1991-2016, *Journal of Population Association of Iran*, 13 (25), 33-66. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1735000.1397.13.25.2.2>. (In Persian)
- Stojanov, R., Duži, B., Kelman, I., Němec, D., & Procházka, D. (2017). Local perceptions of climate change impacts and migration patterns in Malé, Maldives. *Geographical Journal*, 183(4): 370–385. <https://doi.org/10.1111/geoj.12177>
- Tanhaa, F. (2026). Internal Migration Management: A Review of Global Experiences and Policy Lessons for Iran, *Journal of Population Association of Iran*, (In Press). <https://doi.org/10.22034/jpai.2025.2068445.1419>. (In Persian)
- Tanhaa, F., Mahmoudian, H., Sadeghi, R., Koosheshi, M., & Rabiei Dastjerdi, H (2022). Spatial Analysis of the Effect of Internal Migration on Changing the Population Age Structure in Counties of Iran. *Iranian Population Studies*, 7 (13), 121-154. <https://doi.org/10.22034/jips.2021.136765.2541>. (In Persian)
- Tanhaa, F., Rabiei Dastjerdi, H. R., & Mahmoudian, H. (2023). The Impact of Internal Migration on the Sex Ratio of Iranian Counties in the 2011 to 2016 Period; Application of Geographically Weighted Regression. *Journal of Population Association of Iran*, 17 (34), 207-240. (in Persian). <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.1989119.1269>. (In Persian)
- Tanhaa, F., Rabiei Dastjerdi, H., & Mahmoudian, H. (2024). Spatial Analysis of the Effect of Internal Migration on Changes in The Education Level of The Population in The Counties of Iran, *Community Development (Rural-Urban)*, 15 (29), 487-506. <https://doi.org/10.22059/jrd.2024.372371.668843>. (In Persian)
- Xu, F., Mao, Sh., Zhu, H. (2025). How Do Summer Temperatures Affect Domestic Migrants' Settlement Intention? Evidence from China, *Population, space and place*, 31 (3), e70023. <https://doi.org/10.1002/psp.70023>
- Zhou S, Chi, G. (2024). How do environmental stressors influence migration? A meta-regression analysis of environmental migration literature. *Demographic Research*. 2024 Jan-Jun; 50, 41-100. <https://doi.org/10.4054/demres.2024.50.2>