

## **Extended Abstract: Assessing the Impacts of Drought on Informal Employment in Rural Areas: A Case Study of Zanjan Province**

Mehdi Cheraghi<sup>1\*</sup>

1. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

\*Corresponding author: [mcheraghi@znu.ac.ir](mailto:mcheraghi@znu.ac.ir)

Received date: 16/07/2025

Accepted date: 24/08/2025



[doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507](https://doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507)

### **Abstract**

This study investigates the effects of drought on informal employment in rural areas of Zanjan Province between 2006 and 2021. Adopting a quantitative approach and employing pseudo-panel data, the research analyzes the economic, social, and environmental factors shaping informal employment. The statistical population comprised employed individuals aged 15 to 64 in rural households with at least one member engaged in informal work without social insurance coverage. A sample of 1,400 households was selected using random cluster sampling across mountainous, plain, and foothill/valley regions. Data sources included the Household Expenditure and Income Survey of the Statistical Center of Iran, reports from the Agricultural Jihad Organization and the Governor's Office, and meteorological records from Zanjan. Informal employment was treated as a binary dependent variable (1 = informal, 0 = formal), while drought—the main independent variable—was measured using the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI). Logistic regression and the Baron and Kenny mediation framework were applied to assess the effects of drought, as well as the interaction of gender, education, and migration. Results revealed that 68% of the employed rural population were engaged in informal work. Model estimates indicated that drought ( $\beta = 0.55$ ,  $p < 0.001$ ), migration ( $\beta = 0.65$ ,  $p < 0.01$ ), and engagement in agricultural or livestock activities ( $\beta = 0.45$ ,  $p < 0.05$ ) significantly increased the likelihood of informal employment. In contrast, household income ( $\beta = -0.0003$ ,  $p < 0.05$ ), education ( $\beta = -0.14$ ,  $p < 0.01$ ), and infrastructure development ( $\beta = -0.18$ ,  $p < 0.01$ ) reduced this likelihood. These findings highlight the need for integrated policy interventions emphasizing water resource management, educational investment, and rural infrastructure development to mitigate vulnerability to drought, reduce dependence on informal employment, and support sustainable livelihoods.

**Keywords:** Climate change, Environmental hazards, Rural economy, Rural employment.

### **How to cite this article**

Cheraghi, M. (2025). Extended Abstract: Assessing the Impacts of Drought on Informal Employment in Rural Areas: A Case Study of Zanjan Province. *Desert Management*, 13(2), 81-100. DOI: [10.22034/jdmal.2025.2066062.1507](https://doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507)



## Extended Abstract

### Introduction

Drought, widely recognized as one of the most severe and economically disruptive climatic hazards, exerts profound impacts on rural communities (36, 37). It disrupts agricultural production through reduced rainfall and water availability, leading to livestock losses and threatening food security systems (33). In arid and semi-arid regions, recurrent droughts have rendered rain-fed agriculture increasingly unsustainable, directly undermining rural livelihoods (31). The drying of rivers and reservoirs has further constrained access to water for both domestic and agricultural purposes, thereby lowering overall quality of life (34). The economic repercussions of drought extend well beyond agriculture, intensifying poverty and unemployment (2). The magnitude of these impacts depends on drought frequency, the vulnerability of affected populations, and their adaptive capacity, underscoring the importance of understanding these dynamics for effective policy formulation (27). Human activities have also exacerbated drought's influence, amplifying its adverse effects on ecosystems and livelihoods worldwide (9, 42). Historically, droughts have shaped the trajectory of civilizations and continue to play a pivotal role in economic systems, particularly in agriculture (43). By reducing agricultural resources, drought compels many rural residents to shift toward occupations such as seasonal wage labor, self-employment, and handicrafts (25). In this context, informal employment emerges as a coping mechanism in response to the scarcity of formal job opportunities in rural settings. Informal employment, which lacks legal recognition and social protection, accounts for roughly 60% of global jobs and provides livelihoods for more than two billion people (21). While it often serves as a survival strategy, informal employment is typically associated with instability, low wages, and job insecurity, thereby worsening inequalities and reducing quality of life (7). It is generally defined as work lacking legal or social protections and characterized by precarious working conditions (2). This category includes jobs in small enterprises, self-employment, and domestic services that fall outside formal regulatory frameworks (11). Despite its vulnerabilities, the concept of informal employment is multifaceted and not exclusively negative. In certain contexts, it may foster entrepreneurship and resilience. For example, in post-socialist Moscow, informal self-employment contributed to the development of entrepreneurial activity (49). Zanjan Province, with its semi-arid climate and diverse topography—including mountainous districts such as Tarom and Mahneshan and plains such as Abhar and Khodabandeh—offers a valuable case for examining drought's implications for rural economies. The province's rural economy depends heavily on traditional agriculture and livestock, yet recurrent droughts, particularly between 2006 and 2021, with severity indices ranging from  $-0.9$  to  $-1.2$ , have substantially reduced agricultural output and placed rural livelihoods at significant risk.

### Material and Methods

This study investigated the impact of drought on informal employment in rural areas of Zanjan Province (Fig. 1) during 2006–2021. Given the province's strong reliance on traditional agriculture and livestock and its vulnerability to climatic shocks such as drought, a quantitative approach based on pseudo-panel data was adopted to analyze the relationships between drought, household income reduction as a mediating variable, and informal employment. The dependent variable, informal employment, was operationalized as a binary indicator:  $1$  for informal workers without social insurance and  $0$  for formal workers. Following the International Labour Organization's definition (15), this variable was derived using the social insurance deprivation index from the Household Expenditure and Income Survey of the Statistical Center of Iran. Informal workers were defined as those engaged in activities such as traditional agriculture, livestock, handicrafts, or seasonal labor, lacking legal or social protection. The main independent variable, drought, was measured using the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) at a 12-month scale. SPEI values were computed from daily precipitation and temperature records obtained from Zanjan's meteorological stations for the period 2006–2021. Potential evapotranspiration was estimated using the Penman–Monteith method. The calculated SPEI values ranged from  $-1.8$  to  $0.4$ , reflecting dry conditions in most of the years under study. SPEI was selected due to its capacity to integrate both precipitation and evapotranspiration, thereby providing a robust measure of drought intensity and duration (44).

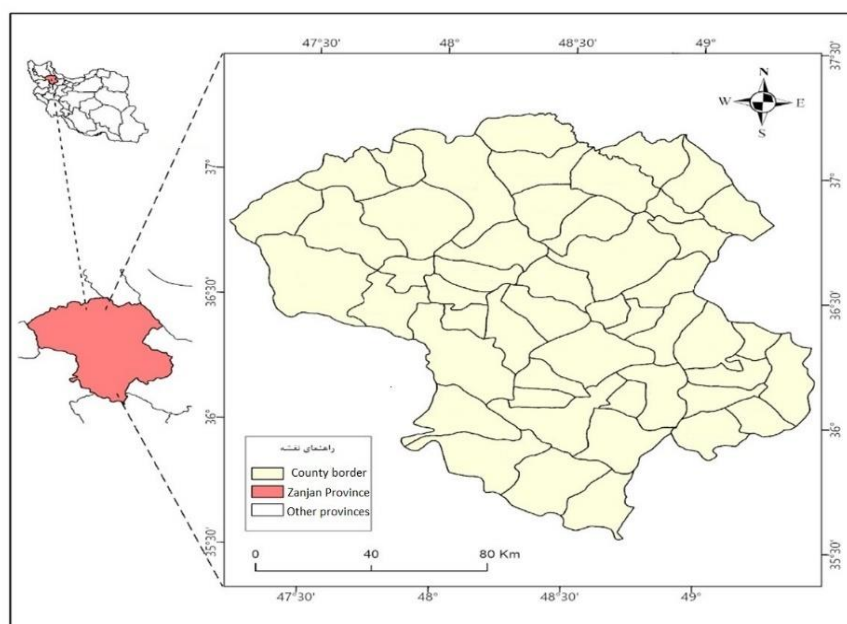
### Results

Analysis of pseudo-panel data from 1,400 rural households in Zanjan Province (2006–2021) using a logistic regression model revealed that economic, social, and environmental factors significantly shaped

informal employment patterns. Household income ( $\beta = -0.0003$ ,  $p = 0.02$ ) and education ( $\beta = -0.14$ ,  $p = 0.01$ ) were negatively associated with informal employment, indicating that higher income and education levels reduced the likelihood of participation in informal jobs (Tables 1 and 2). The extended logistic regression model with interaction terms provided deeper insights into the determinants of informal employment. The interaction between gender and education ( $\beta = -0.10$ ,  $p = 0.01$ ) showed that education exerted a stronger effect in reducing informal employment among women than men, lowering the probability of informal employment by an additional 10% (Table 3). Similarly, the interaction between drought and migration ( $\beta = 0.30$ ,  $p = 0.02$ ) highlighted that drought conditions intensified the likelihood of migration, which in turn increased reliance on informal employment. The temporal analysis (Table 4) demonstrated that informal employment among rural households rose from 62% in 2011 to a peak of 72% in 2018, before declining to 67% in 2021. This pattern closely followed drought severity trends, with the index dropping from  $-0.7$  in 2011 to  $-1.2$  in 2016, then improving to  $-0.6$  in 2021. These results suggest that worsening drought conditions during the mid-2010s contributed to higher rates of informal employment, as reduced agricultural water resources compelled individuals to shift toward seasonal labor and other informal activities (Table 4, Fig. 2). Spatial analysis (Table 5, Fig. 3) further revealed that mountainous areas exhibited the highest levels of informal employment, while plains and foothill/valley regions recorded lower rates. The peak of informal employment in 2018 coincided with a drought severity index of  $-0.9$ , underscoring the disproportionate vulnerability of mountainous regions, where limited infrastructure and reliance on traditional agriculture intensified the dependence on informal work.

## Conclusions

This study demonstrated that drought in rural areas of Zanjan Province undermines the agriculture-based economy by reducing water resources, thereby pushing individuals toward unstable informal employment. Economic factors such as household income, social factors such as education, and the availability of rural infrastructure were found to reduce reliance on informal work, whereas migration and dependence on traditional agriculture exacerbated it. Gendered patterns also emerged: women with higher levels of education were significantly less likely to participate in informal employment, underscoring the importance of targeted educational policies. Spatially, mountainous regions exhibited greater vulnerability due to infrastructural constraints and their stronger reliance on traditional agricultural livelihoods. These findings highlight the necessity of integrated policy interventions. Sustainable water resource management—particularly through the adoption of modern irrigation systems and the development of local reservoirs—is critical for reducing drought vulnerability. Enhancing education, with a particular focus on women, alongside the expansion of both digital and physical infrastructure, can diversify rural economies and decrease dependence on informal jobs. Such measures not only strengthen community resilience against climatic shocks but also improve quality of life and contribute to long-term sustainable rural development. Nevertheless, the study faced certain limitations, including reliance on the social insurance indicator for defining informal employment and limited control over inflationary effects. Future research should incorporate longitudinal datasets and more comprehensive multivariate models to provide a deeper understanding of the complex dynamics linking drought, rural economies, and informal employment. For policymakers, the results emphasize the importance of promoting economic diversification and addressing infrastructural disparities between mountainous and plain regions to reinforce sustainable rural livelihoods.



**Fig 1. Geographical location of Zanjan Province**

**Table 1. Descriptive Statistics of Research Variables**

Variable	Indicator	Mean/ Percentage	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Informal Employment Status	Binary (1=Informal, 0=Formal)	68% Informal	-	0	1
Household Income	Monthly Income (Thousand IRR)	3,800	1,300	1,200	8,500
Education	Years of Education	6/8	3/4	0	16
Gender	Binary (1=Male, 0=Female)	62% Male	-	0	1
Age	Years (15–64)	37/5	11	15	64
Migration	Binary (1=Migrant, 0=Non-Migrant)	28% Migrant	-	0	1
Rural Infrastructure	Access Score (0–10)	4/5	1/9	1	9
Marital Status	Binary (1=Married, 0=Single)	72% Married	-	0	1
Drought	Drought Severity Index (SPEI, -2 to 2)	-0/9	0/6	-1/8	0/4
Household Size	Number of Household Members	4/2	1/5	2	9
Distance from City	Kilometers to County Center	22	14	5	55
Type of Economic Activity	Binary (1=Agriculture/Livestock, 0=Services and Industry)	62% Agriculture/Livestock	-	0	1

**Table 2. Logistic Regression Results for Determinants of Informal Employment**

Variable	Coefficient ( $\beta$ )	Standard Error	Significance Level (p-value)	Odds Ratio
Household Income	-0/0003	0/0001	0/02	0/9997
Education	-0/14	0/05	0/01	0/87
Gender (Male=1)	0/50	0/22	0/02	1/65
Age	-0/04	0/01	0/01	0/96
Migration (Migrant=1)	0/65	0/26	0/01	1/91
Rural Infrastructure	-0/18	0/06	0/01	0/84
Marital Status (Married=1)	-0/35	0/19	0/07	0/70
Drought	0/55	0/16	0/00	1/73
Household Size	0/12	0/07	0/08	1/13
Distance from City	0/03	0/01	0/04	1/03
Type of Economic Activity	0/45	0/21	0/03	1/57
Constant	1/60	0/52	0/00	-
Pseudo R <sup>2</sup>	0/30	-	-	-

**Table 3. Interaction Effects in the Logistic Regression Model**

Variable	Coefficient ( $\beta$ )	Standard Error	Significance Level (p-value)	Odds Ratio
Gender $\times$ Education	-0/10	0/04	0/01	0/90
Drought $\times$ Migration	0/30	0/12	0/02	1/35
Drought $\times$ Type of Economic Activity	0/35	0/14	0/01	1/42
Household Income	-0/0002	0/0001	0/03	0/9998
Education	-0/12	0/05	0/02	0/89
Gender (Male=1)	0/48	0/23	0/03	1/62
Age	-0/03	0/01	0/01	0/97
Migration (Migrant=1)	0/60	0/25	0/02	1/82
Rural Infrastructure	-0/16	0/06	0/01	0/85
Marital Status (Married=1)	-0/32	0/20	0/09	0/73
Drought	0/50	0/17	0/00	1/65
Household Size	0/11	0/07	0/10	1/12
Distance from City	0/02	0/01	0/05	1/02
Type of Economic Activity	0/42	0/22	0/04	1/52
Constant	1/55	0/53	0/00	-
Pseudo R <sup>2</sup>	0/32	-	-	-

**Table 4. Temporal Trends of Informal Employment and Drought Index (2006–2021)**

Year	Informal Employment (%)	Drought Index (SPEI)
2006	60	-0/6
2007	61	-0/7
2008	62	-0/8
2009	63	-0/9
2010	62	-0/8
2011	62	-0/7
2012	63	-0/8
2013	65	-0/9
2014	66	-1/0
2015	68	-1/1
2016	70	-1/2
2017	71	-1/0
2018	72	-0/9
2019	70	-0/8
2020	68	-0/7
2021	67	-0/6

**Table 5. Share of Informal Employment by Geographical Regions**

Year	Mountainous Regions (%)	Plain Regions (%)	Foothill and Valley Regions (%)
2006	68	63	53
2007	69	64	54
2008	70	65	55
2009	71	66	56
2010	70	65	55
2011	70	65	55
2012	71	66	56
2013	72	67	58
2014	73	68	59
2015	75	70	60
2016	77	72	62
2017	76	71	61
2018	78	73	63
2019	76	71	61
2020	74	69	60
2021	73	68	59

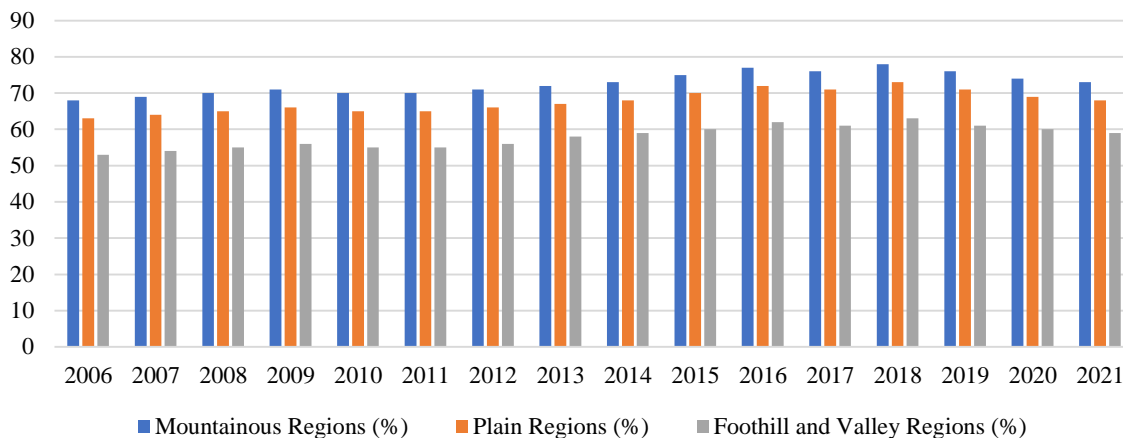


Fig 2. Temporal Trends of Informal Employment and Drought Index (SPEI)

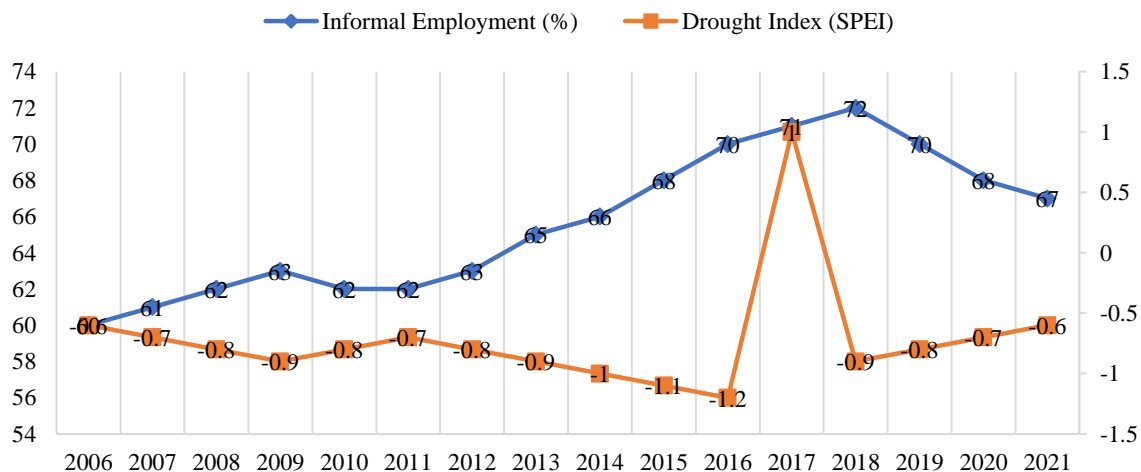


Fig 3. Informal Employment Across Geographical Areas



## تحلیل تأثیر خشکسالی بر اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی استان زنجان

مهدی چراغی<sup>\*۱</sup>

۱. گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

\* نویسنده مسئول: [mcheraghi@znu.ac.ir](mailto:mcheraghi@znu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۲



[doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507](https://doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507)

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر خشکسالی بر اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی استان زنجان طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ انجام شد. پژوهش با رویکردی کمی و استفاده از داده‌های شبه‌پانل، عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مؤثر بر اشتغال غیررسمی را تحلیل کرد. جامعه آماری شامل شاغلین ۱۵ تا ۶۴ ساله در نواحی روستایی زنجان است که حداقل یک عضو خانوار آن‌ها در مشاغل غیررسمی فاقد بیمه اجتماعی مشغول است. نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای تصادفی با حجم ۱۴۰۰ خانوار از مناطق کوهستانی، دشتی، پایکوهی/دره‌ای انجام شد. داده‌ها از طرح هزینه و درآمد خانوارهای مرکز آمار ایران، گزارش‌های جهاد کشاورزی، استانداری، و داده‌های هواشناسی زنجان جمع‌آوری شدند. متغیر وابسته، اشتغال غیررسمی به صورت دودویی با مقدار ۱ برای غیررسمی و صفر برای رسمی تعریف شد و متغیر مستقل اصلی، خشکسالی با تحلیل شاخص SPEI بررسی شد. تحلیل با مدل رگرسیون لجستیک و رویکرد میانجی‌گری Kenny و Baron انجام شد و اثر متقابل جنسیت و تحصیلات و همچنین خشکسالی و مهاجرت بررسی شدند. یافته‌ها نشان داد که ۶۸٪ شاغلین در مشاغل غیررسمی مشغول‌اند. نتایج مدل نشان داد خشکسالی با ضریب ۰/۵۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰، مهاجرت با ضریب ۰/۶۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۱ و فعالیت کشاورزی/دامداری با ضریب ۰/۴۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۳ احتمال اشتغال غیررسمی را افزایش می‌دهند، در حالی که درآمد با ضریب ۰/۰۰۳- و سطح معنی‌داری ۰/۰۲، تحصیلات با ضریب ۰/۱۴- و سطح معنی‌داری ۰/۰۱ و زیرساخت‌ها با ضریب ۰/۱۸- و سطح معنی‌داری ۰/۰۱ آن را کاهش می‌دهند. این نتایج بر ضرورت سیاست‌های مدیریت منابع آب، آموزش و توسعه زیرساخت‌ها برای کاهش اشتغال غیررسمی و تقویت معیشت پایدار تأکید می‌کنند.

واژگان کلیدی: تغییر اقلیم، مخاطرات محیطی، اقتصاد روستایی، اشتغال روستایی..

### استناد به این مقاله

چراغی، مهدی. (۱۴۰۴). تحلیل تأثیر خشکسالی بر اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی استان زنجان. مدیریت بیابان، ۱۳(۲)، ۸۱-۱۰۰.

DOI: [10.22034/jdmal.2025.2066062.1507](https://doi.org/10.22034/jdmal.2025.2066062.1507)



## ■ مقدمه

خشکسالی به‌عنوان یکی از شدیدترین و سنگین‌ترین مخاطرات اقلیمی از نظر اقتصادی، تأثیرات عمیقی بر جوامع روستایی ایجاد کرده است (۳۶، ۳۷). این پدیده با کاهش بارندگی و منابع آب، تولیدات کشاورزی را مختل کرده، دام‌ها را از بین برده و سیستم‌های غذایی را تهدید می‌کند (۳۳). در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کشاورزی دیم به دلیل خشکسالی‌های مکرر غیرقابل دفاع شده و معیشت مستقیماً آسیب دیده است (۳۱). خشک‌شدن رودخانه‌ها و سدها، دسترسی به آب برای مصارف خانگی و کشاورزی را محدود کرده و کیفیت زندگی را کاهش داده‌است (۳۴). تأثیر اقتصادی خشکسالی فراتر از کشاورزی است و فقر و بیکاری را تشدید می‌کند (۲). شدت این تأثیرات به فراوانی خشکسالی، آسیب‌پذیری جوامع و ظرفیت سازگاری آن‌ها بستگی دارد که درک این روابط برای سیاست‌گذاری مؤثر ضروری است (۲۷). این پدیده زیر تأثیر فعالیت‌های انسانی است و بر اکوسیستم‌ها و معیشت در سطح جهانی اثر می‌گذارد (۹، ۴۲). در طول تاریخ، خشکسالی‌ها بر تمدن‌ها تأثیر گذاشته و همچنان بر اقتصادها، به‌ویژه کشاورزی، نقش کلیدی دارند (۴۳). کشورهای توسعه‌یافته با ایجاد حقوق مالکیت آب و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها به کاهش اثرات کمک کرده‌اند، اما کشورهای در حال توسعه مانند ایران به استراتژی‌های غیررسمی وابسته‌اند و در برابر خسارات اقتصادی آسیب‌پذیرترند (۲۵، ۴۱). با افزایش دما و تغییر اقلیم، انتظار می‌رود شدت و فراوانی خشکسالی‌ها افزایش یابد (۲۱) که پایش دقیق آن برای مدیریت آب و کشاورزی ضروری است (۲۲، ۲۸). خشکسالی اثرهای عمیقی بر اقتصاد روستایی دارد و با کاهش رطوبت خاک و جریان آب، تولیدات کشاورزی و دامداری را کاهش می‌دهد (۲۰). کاهش محتوای آب خاک و کربن آلی، کاهش تولید محصولات، از بین رفتن مراتع، کمبود غذا و افزایش قیمت مواد غذایی را به دنبال دارد (۴۰، ۲۴). آسیب‌پذیری سیستم‌های زراعی در برابر خشکسالی قابل توجه است، به طوری که تغییرپذیری عملکرد در یک سوم تا سه چهارم مناطق برداشت‌شده در جهان توسط خشکسالی توضیح داده می‌شود (۱۴). استراتژی‌های

مدیریت یکپارچه که ابتکارات دولتی، مشارکت جامعه و حمایت بین‌المللی را ترکیب می‌کنند، برای افزایش تاب‌آوری در جمعیت‌های روستایی ضروری است (۴). خشکسالی با کاهش منابع کشاورزی، افراد را به مشاغل مانند کارگری فصلی، خوداشتغالی و صنایع دستی سوق می‌دهد (۲۵). در چنین شرایطی، اشتغال غیررسمی به‌عنوان پاسخی به کمبود فرصت‌های رسمی در مناطق روستایی ظهور کرده است. این نوع اشتغال، که فاقد حمایت‌های قانونی و اجتماعی است، حدود ۶۰٪ از مشاغل جهانی را تشکیل می‌دهد و برای بیش از دو میلیارد نفر فرصت شغلی فراهم کرده‌است (۲۱). این مشاغل، هرچند به‌عنوان استراتژی بقا عمل می‌کنند، به دلیل ناپایداری، دستمزد پایین و عدم امنیت شغلی، کیفیت زندگی را کاهش داده و نابرابری‌ها را تشدید می‌کنند (۷). اشتغال غیررسمی معمولاً به‌عنوان کاری تعریف می‌شود که فاقد حمایت و ثبت قانونی است و با شرایط کاری ناپایدار مشخص می‌شود (۲). این نوع اشتغال شامل کار در شرکت‌های کوچک، خوداشتغالی و خدمات خانگی است که خارج از چارچوب مقررات رسمی قرار دارند (۱۱). مفهوم اشتغال غیررسمی پیچیده و چندوجهی است. اگرچه اغلب به‌عنوان فعالیت حاشیه‌ای و استثماری دیده می‌شود، می‌تواند اثرات مثبت نیز داشته باشد. برای مثال، در مسکو پس از دوران سوسیالیسم، خوداشتغالی غیررسمی به توسعه کارآفرینی کمک کرد (۴۹). در هند، اشتغال داوطلبانه و غیرداوطلبانه به‌طور هم‌زمان وجود دارد که تنوع این بخش را نشان می‌دهد (۳۸). با این حال، این پدیده پیامدهای جدی برای حقوق کارگران، توسعه اقتصادی و انسجام اجتماعی دارد و نیازمند سیاست‌هایی است که تنوع آن را به رسمیت بشناسد (۴۹). مناطق روستایی اغلب با چالش‌هایی مانند دسترسی محدود به خدمات عمومی و زیرساخت‌ها مواجه‌اند که ایجاد مشاغل رسمی را دشوار می‌کند (۳۹). این شرایط فرصت‌های غیررسمی را افزایش داده است. توسعه اقتصاد دیجیتال و تجارت الکترونیک روستایی فرصت‌های جدیدی ایجاد کرده، اما اغلب با ساختارهای رسمی هم‌راستا نیست (۴۵). در کامبوج، وام‌دهندگان غیررسمی با سیستم‌های مالی رسمی

دامداری وابسته است، اما خشکسالی‌های مکرر، به‌ویژه در سال‌های ۱۳۸۵-۱۴۰۰ با شاخص شدت خشکسالی بین ۱/۲- تا ۰/۹-، تولیدات کشاورزی را کاهش داده و معیشت روستاییان را تهدید کرده‌است. این شرایط، همراه با محدودیت‌های زیرساختی مانند دسترسی ضعیف به جاده و اینترنت در مناطق کوهستانی، گرایش به اشتغال غیررسمی مانند کارگری فصلی و .. را افزایش داده است. هدف پژوهش حاضر تحلیل تأثیر خشکسالی بر اشتغال غیررسمی است تا راهکارهایی برای کاهش این پدیده و تقویت معیشت پایدار ارائه دهد.

### منطقه مورد مطالعه

استان زنجان در شمال غربی فلات ایران بین مختصات جغرافیایی  $47^{\circ}10'$  تا  $49^{\circ}26'$  طول شرقی و  $35^{\circ}33'$  تا  $37^{\circ}15'$  عرض شمالی واقع شده است و مرکز آن شهر زنجان است. این استان دارای ۸ شهرستان، ۱۹ بخش و ۱۲۱۰ آبادی است که از این تعداد، ۹۲۴ آبادی دارای سکنه و بقیه خالی از سکنه هستند. وسعت استان برابر  $21773 \text{ km}^2$  و  $1/43$  کل کشور را شامل می‌شود. این استان کمربند اتصال مرکز ایران به شمال غرب و غرب کشور است. در سال ۱۳۹۵ خورشیدی، دارای  $1'264'324$  نفر جمعیت بوده است. شهرستان‌های استان زنجان شامل شهرستان خدابنده، خرم‌دره، ابهر، طارم، ماه‌نشان، زنجان، ایجرود و سلطانیه هستند (شکل ۱).

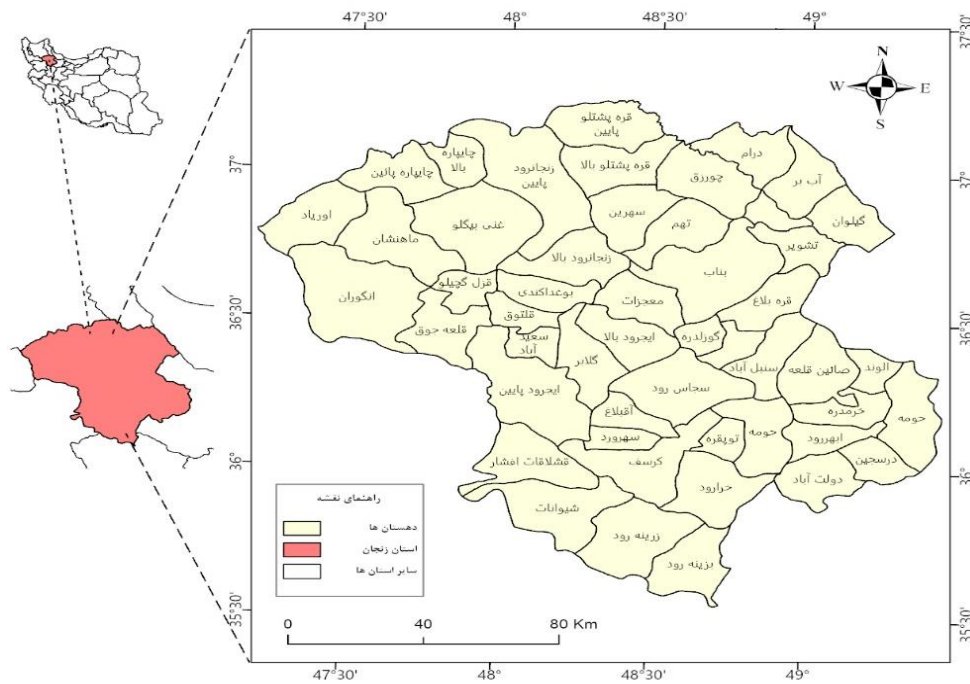
### ■ مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر خشکسالی بر اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی استان زنجان طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ انجام شده است. با توجه به وابستگی بالای اقتصاد روستایی زنجان به کشاورزی سنتی و دامداری و آسیب‌پذیری آن در برابر شوک‌های اقلیمی مانند خشکسالی، از رویکردی کمی با استفاده از داده‌های شبه‌پانل بهره می‌گیرد تا روابط پیچیده بین خشکسالی، کاهش درآمد خانوار به‌عنوان متغیر میانجی و اشتغال غیررسمی را تحلیل کند.

درهم‌تنیده شده‌اند، که نشان‌دهنده مکمل بودن این بخش‌ها است (۴۱، ۱۲). ابتکارهایی مانند فضاهای کار اشتراکی می‌توانند اشتغال رسمی را تقویت کنند، اما بخش غیررسمی همچنان نقش کلیدی دارد (۴۰، ۵).

پیشینه‌های پژوهشی این ارتباط را تأیید می‌کنند. در آفریقای جنوبی، خشکسالی شدید با تضعیف کشاورزی دیم، روستاییان را به تطبیق استراتژی‌های معیشتی، از جمله افزایش اشتغال غیررسمی، وادار کرده‌است (۳۱). در ایران، بررسی‌ها نشان داده‌اند که خشکسالی در سیستان و بلوچستان نرخ اشتغال غیررسمی را به بیش از ۶۰٪ رسانده است (۵۴). در چین، سرمایه اجتماعی و مهاجرت ناشی از خشکسالی، افراد را به مشاغل غیررسمی هدایت کرده‌است (۵۰). نبود زیرساخت‌های دیجیتال مانند اینترنت پرسرعت نیز این روند را تقویت می‌کند، درحالی که یارانه‌ها و تحصیلات می‌توانند آن را کاهش دهند (۱۸). شوک‌های اقتصادی مانند کووید-۱۹ نیز اشتغال غیررسمی را افزایش داده‌اند (۲۶). کمبود تحصیلات، به‌ویژه برای زنان، آن‌ها را به مشاغل غیررسمی محدود کرده‌است (۱۰). کیفیت حاکمیت محلی و عوامل جمعیتی مانند سن و جنسیت نیز مؤثرن (۴۹، ۱۶). نظریه‌های مختلفی از جمله نظریه نوسازی، که مازاد نیروی کار را به اشتغال غیررسمی ربط می‌دهد، نظریه سوگیری شهری، که شکاف روستایی-شهری را عامل می‌داند، نظریه وابستگی و نظام جهانی، که سرمایه‌گذاری خارجی را ترویج‌دهنده می‌داند، و نظریه چندکارکردی نواحی روستایی، که بر نقش مهاجران تأکید دارد، این پدیده را توضیح می‌دهند (۳۵). اقتصاد غیررسمی روستایی نیز به‌عنوان بخش پویا دیده می‌شود که خوداشتغالی را به استراتژی بقا تبدیل کرده، هرچند پایداری محدودی دارد (۲۹).

استان زنجان، به دلیل اقلیم نیمه‌خشک و تنوع توپوگرافی شامل مناطق کوهستانی مانند طارم و ماه‌نشان و دشتی مانند ابهر و خرم‌دره، یکی از مناطق کلیدی برای بررسی تأثیرات خشکسالی بر اقتصاد نواحی روستایی است. اقتصاد روستایی زنجان به‌شدت به کشاورزی سنتی و



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان زنجان

تبخیر را دارد (۴۴).

متغیر میانجی نیز شامل کاهش درآمد خانوار ناشی از خشکسالی، به صورت متغیر پیوسته که درآمد ماهانه خانوار به هزار تومان است. این متغیر از داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار استخراج شده و به عنوان میانجی انتخاب شده، زیرا خشکسالی با کاهش تولیدات کشاورزی و دامداری، درآمد خانوارهای روستایی را کاهش می‌دهد که به نوبه خود افراد را به سمت مشاغل غیررسمی سوق می‌دهد. کاهش درآمد با مقایسه درآمد خانوار در سال‌های خشکسالی نسبت به میانگین درآمد در سال‌های غیر خشکسالی محاسبه می‌شود. متغیرهای کنترلی نیز شامل جنسیت (۴۹)، سن (۸)، تحصیلات (۴۵)، مهاجرت (۱۸)، زیرساخت‌های روستایی (۴۷)، وضعیت تاهل (۱۷)، فاصله از شهر (۱۸) و نوع فعالیت اقتصادی (۳۰) است.

جامعه آماری شامل شاغلین ۱۵ تا ۶۴ ساله در نواحی روستایی استان زنجان است که حداقل یک عضو خانوار آنها در مشاغل غیررسمی مانند کشاورزی سنتی، دامداری، صنایع دستی یا کارگری فصلی مشغول است. نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای تصادفی با حجم حداقل ۱۴۰۰ خانوار انجام شد، که مناطق کوهستانی، دشتی و پایکوهی و دره‌ای را پوشش می‌دهد. برای اطمینان از نمایندگی

متغیر وابسته شامل اشتغال غیررسمی، به صورت دودویی تعریف شده است که کد ۱ برای شاغلین غیررسمی بدون بیمه اجتماعی، کد صفر برای شاغلین رسمی. این متغیر بر اساس تعریف سازمان بین‌المللی کار (۱۵) و با استفاده از شاخص محرومیت از بیمه‌های اجتماعی از داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوارهای مرکز آمار ایران استخراج شده است. شاغلین غیررسمی شامل افرادی هستند که در فعالیت‌هایی مانند کشاورزی سنتی، دامداری، صنایع دستی، یا کارگری فصلی مشغول‌اند و فاقد حمایت‌های قانونی یا بیمه اجتماعی هستند. متغیر مستقل نیز خشکسالی است که با شاخص استاندارد شده بارش-تبخیر و تعرق<sup>۱</sup> در مقیاس ۱۲ ماهه اندازه‌گیری شده است. این شاخص با استفاده از داده‌های بارش و دمای روزانه ایستگاه‌های هواشناسی استان زنجان برای بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۴۰۰ محاسبه شد. تبخیر و تعرق بالقوه با روش پنمن-مونتیث تخمین زده شده و مقادیر SPEI از ۱/۸- تا ۰/۴ متغیر بوده که نشان‌دهنده شرایط خشک در اکثر سال‌های مورد مطالعه است. SPEI به عنوان معیاری استاندارد برای کمی‌سازی شدت و مدت خشکسالی استفاده شده است، زیرا توانایی ترکیب اثرات بارش و

<sup>۱</sup> Standardized Precipitation Evapotranspiration Index

نشان‌دهنده توضیح‌دهندگی مناسب است. شاخص خشکسالی با استفاده از بسته SPEI در نرم‌افزار R استاندارد شد و تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار Stata نسخه ۱۷ انجام گرفت. برای اطمینان از نمایندگی نمونه، داده‌ها بر اساس اندازه جمعیت روستایی هر منطقه جغرافیایی وزن‌دهی شدند.

داده‌های شبه پانل امکان تحلیل روندهای زمانی اشتغال غیررسمی و ارتباط آن با شدت خشکسالی را در بازه ۱۳۸۵-۱۴۰۰ فراهم کردند. آزمون<sup>۱</sup> VIF برای بررسی هم‌خطی بین متغیرها اجرا شد و مقادیر VIF زیر ۵ نشان‌دهنده نبود مشکل هم‌خطی بود. معیار اطلاع آکائیک و شبه  $R^2$  برای ارزیابی برازش مدل استفاده شدند. مدل با اثرات متقابل با مقدار AIC برابر ۸۵۰ و شبه  $R^2$  برابر ۰/۳۲ نسبت به مدل پایه با مقدار AIC برابر ۸۶۰ و شبه  $R^2$  برابر ۰/۳۰ برازش بهتری نشان داد.

#### ■ نتایج و بحث

یافته‌های توصیفی متغیرها به صورت یکپارچه در زیر ارائه می‌شود: ۶۸٪ از شاغلین ۱۵ تا ۶۴ ساله در نمونه به مشاغل غیررسمی فاقد بیمه اجتماعی مشغول بودند، در حالی که ۳۲٪ در مشاغل رسمی فعالیت داشتند. میانگین درآمد ماهانه خانوار ۳/۸ میلیون تومان با انحراف معیار ۱/۳ میلیون تومان بود. میانگین سال‌های تحصیل ۶/۸ سال بود که نشان‌دهنده سطح کم تحصیل در مناطق روستایی است. ۶۲٪ شاغلین مرد و ۳۸٪ زن بودند و میانگین سنی ۳۷/۵ سال گزارش شد. ۲۸٪ افراد عمدا مهاجر فصلی بودند و امتیاز دسترسی به زیرساخت‌های روستایی مانند جاده و اینترنت به‌طور میانگین ۴/۵ از ۱۰ بود. ۷۲٪ شاغلین متأهل بودند و شاخص شدت خشکسالی میانگین ۰/۹- را نشان داد که حاکی از شرایط خشک در بیشتر سال‌هاست. میانگین اندازه خانوار ۴/۲ نفر، میانگین فاصله از شهر ۲۲km و ۶۲٪ شاغلین در فعالیت‌های کشاورزی/دامداری در مقابل صنایع دستی مشغول بودند (جدول ۱).

تحلیل داده‌های شبه پانل ۱۴۰۰ خانوار روستایی در استان زنجان از سال ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ با مدل لجستیک

نمونه، وزن‌دهی داده‌ها بر اساس اندازه جمعیت روستایی هر منطقه جغرافیایی و بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران انجام شد. کوهورت‌های (هم‌گروه‌های) تعریف‌شده بر اساس سن، جنسیت مرد/زن و منطقه جغرافیایی کوهستانی، دشتی، پاکوهی و دره‌ای امکان تحلیل روندهای زمانی را فراهم کردند.

داده‌ها از منابع زیر جمع‌آوری شده‌اند:

#### • طرح هزینه و درآمد خانوارهای مرکز آمار ایران:

برای استخراج اطلاعات مربوط به اشتغال غیررسمی بر اساس وضعیت بیمه اجتماعی، درآمد خانوار، تحصیلات، جنسیت، سن، وضعیت تأهل، اندازه خانوار، و نوع فعالیت اقتصادی (۵۲).

#### • گزارش‌های سازمان جهاد کشاورزی و

استانداری زنجان: برای داده‌های مربوط به تولیدات کشاورزی، دامداری و زیرساخت‌های روستایی، دسترسی به جاده و اینترنت (۵۱).

#### • داده‌های هواشناسی استان زنجان: برای محاسبه

شاخص SPEI با استفاده از داده‌های بارش و دمای روزانه ایستگاه‌های هواشناسی (۵۳).

برای تحلیل داده‌های شبه پانل، از مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد، زیرا متغیر وابسته اشتغال غیررسمی دودویی است و این مدل امکان تفسیر ضرایب به صورت نسبت شانس را فراهم می‌کند. برای بررسی اثر میانجی کاهش درآمد خانوار، از رویکرد تحلیل میانجی‌گری Baron و Kenny (۴۰) استفاده شد که شامل سه مرحله است:

۱. بررسی اثر مستقیم خشکسالی (SPEI) بر اشتغال

غیررسمی.

۲. بررسی اثر خشکسالی بر کاهش درآمد خانوار.

۳. بررسی اثر کاهش درآمد خانوار بر اشتغال غیررسمی

با کنترل خشکسالی. مدل لجستیک با اثرات متقابل بین جنسیت و تحصیلات، و خشکسالی و مهاجرت، برای تحلیل پیچیدگی‌های رابطه اجرا شد. مدل پروبیت نیز برای بررسی استحکام نتایج اجرا شد، اما به دلیل برازش بهتر مدل لجستیک در مقابل پروبیت، نتایج لجستیک گزارش شدند. شبه  $R^2$  مدل ۰/۳۲ با اثرات متقابل

<sup>۱</sup> Variance Inflation Factor

اهمیت اثرات متقابل در توضیح پیچیدگی‌های اشتغال غیررسمی است (جدول ۳).

روند زمانی اشتغال غیررسمی در ۱۴۰۰ خانوار روستایی استان زنجان در جدول ۴ نشان می‌دهد که درصد شاغلین غیررسمی از ۶۲٪ در سال ۱۳۹۰ به اوج ۷۲٪ در سال ۱۳۹۷ رسیده و سپس به ۶۷٪ در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته است که با تغییرات شاخص شدت خشکسالی از ۰/۷- در سال ۱۳۹۰ به بدترین حالت ۱/۲- در سال ۱۳۹۵ و سپس بهبود به ۰/۶- در سال ۱۴۰۰ همبستگی دارد (جدول ۴). این روند حاکی از تأثیر قابل توجه خشکسالی بر افزایش اشتغال غیررسمی در سال‌های میانی دهه است، زیرا کاهش منابع پایه مانند آب کشاورزی، افراد را به مشاغل غیررسمی نظیر کارگری فصلی سوق داده است. اوج اشتغال غیررسمی در سال ۱۳۹۷ با شرایط خشک شدید همزمان است که نشان‌دهنده وابستگی زیاد اقتصاد روستایی زنجان به کشاورزی و آسیب‌پذیری آن در برابر شوک‌های اقلیمی است. کاهش نسبی اشتغال غیررسمی پس از ۱۳۹۷ ممکن است به بهبود شرایط اقلیمی یا اقدامات سیاستی محلی مانند یارانه‌های کشاورزی مرتبط باشد، اما این کاهش محدود بوده و بر ضرورت سیاست‌های پایدار برای مدیریت منابع طبیعی و تنوع‌بخشی به اقتصاد روستایی تأکید می‌کند.

نتایج مربوط به درصد اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی زنجان نشان می‌دهد، مناطق کوهستانی بالاترین نرخ اشتغال غیررسمی را دارند، در حالی که مناطق دشتی و پایکوهی و دره‌ای نرخ‌های پایین‌تری دارند. اوج اشتغال غیررسمی در سال ۱۳۹۷ با شدت خشکسالی ۰/۹- همزمان است که نشان‌دهنده تأثیر کاهش منابع آب بر وابستگی به مشاغل غیررسمی، به‌ویژه در مناطق کوهستانی با محدودیت‌های زیرساختی و وابستگی به کشاورزی سنتی است. کاهش نسبی پس از ۱۳۹۷ به احتمال به بهبود شرایط اقلیمی یا اقدامات سیاستی مربوط است، اما تفاوت‌های جغرافیایی بر لزوم سیاست‌های هدفمند برای بهبود زیرساخت‌ها و تنوع اقتصادی در مناطق کوهستانی تأکید دارد (جدول ۵).

نشان داد عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تأثیرات معنی‌داری بر این پدیده دارند. درآمد خانوار با ضریب  $-0/0003$  و سطح معنی‌داری  $0/02$  و تحصیلات با ضریب  $-0/14$  و سطح معنی‌داری  $0/01$  با کاهش احتمال اشتغال غیررسمی رابطه دارند، به طوری که افزایش درآمد و سال‌های تحصیل احتمال انتخاب مشاغل غیررسمی را کاهش می‌دهد. جنسیت مرد با ضریب  $0/05$  و سطح معنی‌داری  $0/02$  و مهاجرت با ضریب  $0/65$  و سطح معنی‌داری  $0/01$  احتمال اشتغال غیررسمی را افزایش می‌دهند که نشان‌دهنده گرایش بیشتر مردان و مهاجران به این مشاغل است. سن با ضریب  $-0/04$  و سطح معنی‌داری  $0/01$  اثر منفی دارد، به این معنا که افراد مسن‌تر کمتر به مشاغل غیررسمی روی می‌آورند. بهبود زیرساخت‌های روستایی با ضریب  $0/18$  و سطح معنی‌داری  $0/01$  احتمال اشتغال غیررسمی را کاهش می‌دهد، در حالی که خشکسالی با ضریب  $0/55$  و سطح معنی‌داری  $0/00$  و فاصله بیشتر از شهر با ضریب  $0/03$  و سطح معنی‌داری  $0/04$  آن را افزایش می‌دهند. شبه  $R^2$  مدل برابر با  $0/30$  نشان‌دهنده توضیح‌دهندگی مناسب است (جدول ۲).

تحلیل مدل لجستیک با اثر متقابل نشان می‌دهد که افزودن تعامل بین جنسیت و تحصیلات با ضریب  $-0/10$  و سطح معنی‌داری  $0/01$  و خشکسالی و مهاجرت با ضریب  $0/30$  و سطح معنی‌داری  $0/02$  درک دقیق‌تری از عوامل مؤثر بر اشتغال غیررسمی ارائه می‌دهد. اثر متقابل جنسیت و تحصیلات نشان می‌دهد که افزایش تحصیلات برای زنان نسبت به مردان تأثیر بیشتری در کاهش احتمال اشتغال غیررسمی با  $10\%$  کاهش اضافی دارد. دیگر متغیرها نتایج مشابه مدل پایه را نشان می‌دهند: درآمد خانوار و تحصیلات احتمال اشتغال غیررسمی را کاهش می‌دهند، در حالی که جنسیت، مهاجرت، خشکسالی، فاصله از شهر و فعالیت کشاورزی/دامداری اشتغال غیررسمی را افزایش می‌دهند. شبه  $R^2$  برابر با  $0/32$  بهبود اندکی نسبت به مدل پایه دارد که نشان‌دهنده

جدول ۱: یافته های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	شاخص	میانگین/درصد	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
وضعیت اشتغال غیررسمی	دودویی (۱=غیررسمی، صفر=رسمی)	۶۸٪ غیررسمی	-	صفر	۱
درآمد خانوار	درآمد ماهانه (هزار تومان)	۳۸۰۰	۱۳۰۰	۱۲۰۰	۸۵۰۰
تحصیلات	سال های تحصیل	۶/۸	۳/۴	صفر	۱۶
جنسیت	دودویی (۱=مرد، صفر=زن)	۶۲٪ مرد	-	صفر	۱
سن	سال	۳۷/۵ سال	۱۱	۱۵	۶۴
مهاجرت	دودویی (۱=مهاجر، صفر=غیرمهاجر)	۲۸٪ مهاجر	-	صفر	۱
زیرساخت های روستایی	امتیاز دسترسی (۱۰-صفر)	۴/۵	۱/۹	۱	۹
وضعیت تأهل	دودویی (۱=متأهل، صفر=مجرد)	۷۲٪ متأهل	-	صفر	۱
خشکسالی	شاخص شدت خشکسالی	-۰/۹	۰/۶	-۱/۸	۰/۴
اندازه خانوار	تعداد اعضای خانوار	۴/۲	۱/۵	۲	۹
فاصله از شهر	کیلومتر تا مرکز شهرستان	۲۲	۱۴	۵	۵۵
نوع فعالیت اقتصادی	دودویی (۱=کشاورزی/دامداری، صفر=خدمات و صنعت)	۶۲٪	-	صفر	۱

جدول ۲: نتایج مدل لجستیک برای احتمال اشتغال غیررسمی

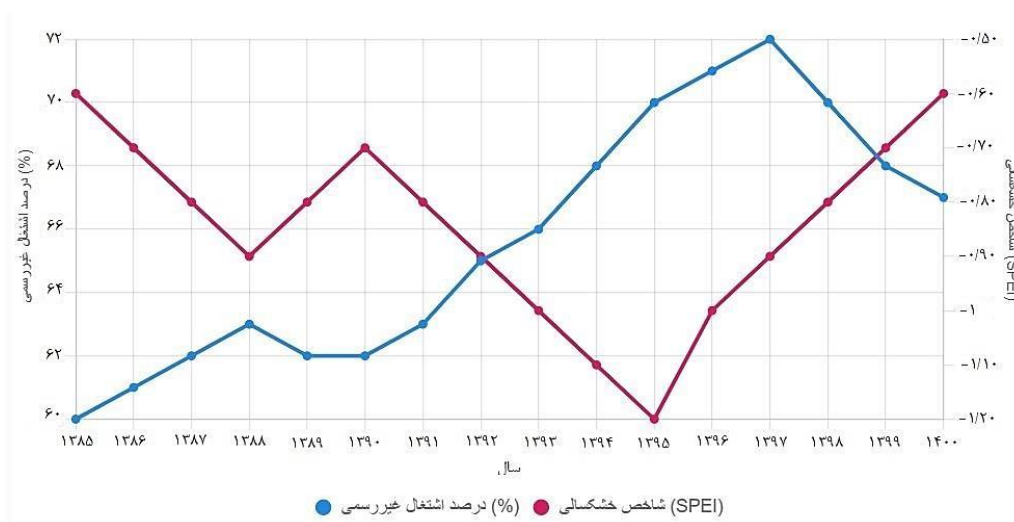
متغیر	(β) ضریب	خطای استاندارد	سطح معنی داری	نسبت شانس
درآمد خانوار	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲	۰/۹۹۹۷
تحصیلات	-۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۸۷
جنسیت (مرد=۱)	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۰۲	۱/۶۵
سن	-۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۹۶
مهاجرت (مهاجر=۱)	۰/۶۵	۰/۲۶	۰/۰۱	۱/۹۱
زیرساخت های روستایی	-۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۸۴
وضعیت تأهل (متأهل=۱)	-۰/۳۵	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۷۰
خشکسالی	۰/۵۵	۰/۱۶	۰/۰۰	۱/۷۳
اندازه خانوار	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۸	۱/۱۳
فاصله از شهر	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۱/۰۳
نوع فعالیت اقتصادی	۰/۴۵	۰/۲۱	۰/۰۱	۱/۵۷
ثابت	۱/۶۰	۰/۵۲	۰/۰۰	-
R <sup>2</sup> شبه	۰/۳۰	-	-	-

جدول ۳: تحلیل اثرات متقابل در مدل لجستیک

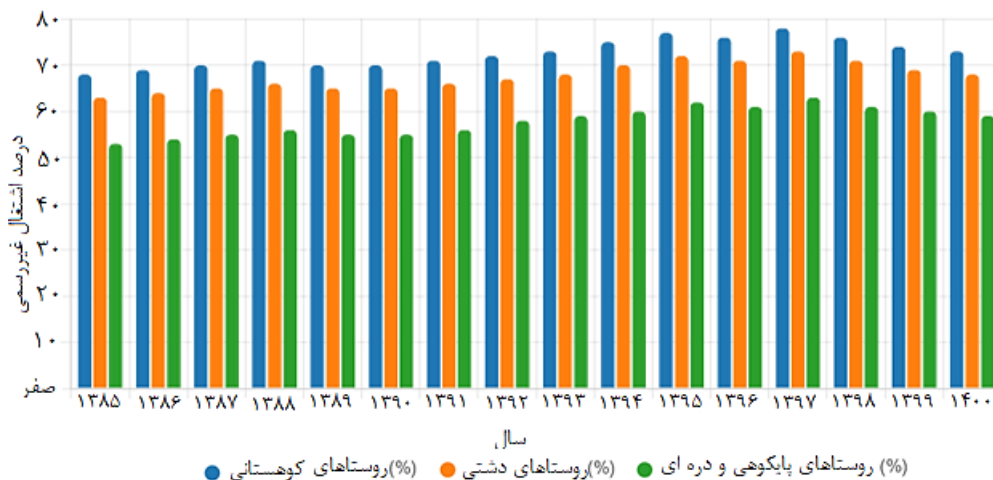
متغیر	(β) ضریب	خطای استاندارد	سطح معنی داری	نسبت شانس
جنسیت × تحصیلات	-۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۹۰
خشکسالی × مهاجرت	۰/۳۰	۰/۱۲	۰/۰۲	۱/۳۵
خشکسالی × نوع فعالیت اقتصادی	۰/۳۵	۰/۱۴	۰/۰۱	۱/۴۲
درآمد خانوار	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳	۰/۹۹۹۸
تحصیلات	-۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۸۹
جنسیت (مرد=۱)	۰/۴۸	۰/۲۳	۰/۰۳	۱/۶۲
سن	-۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۹۷
مهاجرت (مهاجر=۱)	۰/۶۰	۰/۲۵	۰/۰۲	۱/۸۲
زیرساخت های روستایی	-۰/۱۶	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۸۵
وضعیت تأهل (متأهل=۱)	-۰/۳۲	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۷۳
خشکسالی	۰/۵۰	۰/۱۷	۰/۰۰	۱/۶۵
اندازه خانوار	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۱۰	۱/۱۲
فاصله از شهر	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۱/۰۲
نوع فعالیت اقتصادی	۰/۴۲	۰/۲۲	۰/۰۴	۱/۵۲
ثابت	۱/۵۵	۰/۵۳	۰/۰۰	-
R <sup>2</sup> شبه	۰/۳۲	-	-	-

جدول ۴: روند زمانی اشتغال غیررسمی و شاخص خشکسالی ۱۳۸۵-۱۴۰۰

سال	درصد اشتغال غیررسمی	شاخص خشکسالی
۱۳۸۵	۶۰	-۰/۶
۱۳۸۶	۶۱	-۰/۷
۱۳۸۷	۶۲	-۰/۸
۱۳۸۸	۶۳	-۰/۹
۱۳۸۹	۶۲	-۰/۸
۱۳۹۰	۶۲	-۰/۷
۱۳۹۱	۶۳	-۰/۸
۱۳۹۲	۶۵	-۰/۹
۱۳۹۳	۶۶	-۱
۱۳۹۴	۶۸	-۱/۱
۱۳۹۵	۷۰	-۱/۲
۱۳۹۶	۷۱	-۱
۱۳۹۷	۷۲	-۰/۹
۱۳۹۸	۷۰	-۰/۸
۱۳۹۹	۶۸	-۰/۷
۱۴۰۰	۶۷	-۰/۶



شکل ۲: روند زمانی اشتغال غیررسمی و شاخص خشکسالی



شکل ۳: مقایسه اشتغال غیررسمی در مناطق جغرافیایی

جدول ۵: درصد اشتغال غیررسمی به تفکیک کوهورت‌های جغرافیایی

سال	(%) مناطق کوهستانی	(%) مناطق دشتی	(%) مناطق پایکوهی و دره‌ای
۱۳۸۵	۶۸	۶۳	*۵۳
۱۳۸۶	۶۹	۶۴	*۵۴
۱۳۸۷	۷۰	۶۵	*۵۵
۱۳۸۸	۷۱	۶۶	*۵۶
۱۳۸۹	۷۰	۶۵	*۵۵
۱۳۹۰	۷۰	۶۵	۵۵
۱۳۹۱	۷۱	۶۶	۵۶
۱۳۹۲	۷۲	۶۷	۵۸
۱۳۹۳	۷۳	۶۸	۵۹
۱۳۹۴	۷۵	۷۰	۶۰
۱۳۹۵	۷۷	۷۲	۶۲
۱۳۹۶	۷۶	۷۱	۶۱
۱۳۹۷	۷۸	۷۳	۶۳
۱۳۹۸	۷۶	۷۱	۶۱
۱۳۹۹	۷۴	۶۹	۶۰
۱۴۰۰	۷۳	۶۸	۵۹

بیشتری در کاهش اشتغال غیررسمی دارد. مهاجرت و اثر متقابل آن با خشکسالی نیز به‌عنوان عوامل افزایش‌دهنده اشتغال غیررسمی شناسایی شدند که همسو با نتایج سایر محققان است (۴۵). یافته‌های برخی محققان (۵۰) نشان دهنده تأثیر شهرنشینی بر مشاغل غیررسمی در حاشیه شهرها است، در زنجان نیز، مهاجرت فصلی احتمالاً به دلیل کاهش منابع کشاورزی ناشی از خشکسالی تشدید شده است. بهبود زیرساخت‌های روستایی و نزدیکی به شهر به ترتیب احتمال اشتغال غیررسمی را کاهش و افزایش می‌دهند. مناطق کوهستانی زنجان با نرخ بالاتر اشتغال غیررسمی در مقایسه با مناطق نزدیک به شهر نشان‌دهنده تأثیر محدودیت‌های زیرساختی و دوری از بازارهای کار رسمی است. این تفاوت‌های جغرافیایی با نظریه سوگیری شهری (۶) همخوانی دارد که شکاف رفاهی بین نواحی روستایی و شهری را عامل افزایش اشتغال غیررسمی می‌داند.

سن اثر منفی بر اشتغال غیررسمی دارد که با یافته‌های (۴۸) درباره تأثیر عوامل جمعیتی بر مشارکت در مشاغل غیررسمی سازگار است. افراد مسن‌تر احتمالاً به دلیل تجربه یا دسترسی به منابع پایدارتر، کمتر به مشاغل غیررسمی وابسته‌اند. فعالیت‌های کشاورزی و دامداری نیز

یافته‌ها نشان می‌دهند که ۶۸٪ شاغلین روستایی در استان زنجان طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ در مشاغل غیررسمی فاقد بیمه اجتماعی مشغول بوده‌اند، که این میزان با اوج ۷۲٪ در سال ۱۳۹۷ همزمان با شدت گرفتن خشکسالی بوده است. این نتایج نشان می‌دهند شوک‌های محیط‌زیستی مانند خشکسالی، با کاهش فرصت‌های شغلی رسمی در کشاورزی، افراد را به سمت مشاغل غیررسمی مانند کارگری فصلی سوق می‌دهند که با نتایج دیگر محققان همسو است (۵۷، ۷). تأثیر مثبت و معنی‌دار خشکسالی بر اشتغال غیررسمی را مانند سایر تحقیقات (۲۵) تأیید می‌کند که کاهش منابع طبیعی، به‌ویژه آب کشاورزی، وابستگی به مشاغل غیررسمی را افزایش می‌دهد.

درآمد خانوار و تحصیلات مطابق یافته‌های دیگر محققان (۱۰، ۸) به‌عنوان عوامل کاهنده احتمال اشتغال غیررسمی شناسایی شدند که درباره نقش تحصیلات و درآمد در کاهش وابستگی به مشاغل غیررسمی همراستاست. این نتایج نشان می‌دهند که سرمایه انسانی و مالی می‌توانند به‌عنوان سپری در برابر گرایش به اشتغال غیررسمی عمل کنند. به‌ویژه، اثر متقابل جنسیت و تحصیلات نشان داد که افزایش تحصیلات برای زنان تأثیر

پیشنهادهای سیاستی در ادبیات، مانند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال (۱۳) و مدیریت پایدار منابع طبیعی (۷) هم‌راستا بوده و بر لزوم رویکردهای منطقه‌ای و هدفمند برای کاهش اشتغال غیررسمی در زنجان تأکید می‌کنند.

### محدودیت‌های تحقیق

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بوده است. نخست، استفاده از داده‌های شبه‌پانل هزینه و درآمد خانوارها، تنها شاخص "عدم بیمه" را برای شناسایی اشتغال غیررسمی فراهم کرده و عوامل جامع‌تری مانند ثبت قانونی یا ثبات درآمد به دلیل محدودیت داده‌ها بررسی نشده است. دوم، تمرکز بر شاخص SPEI با مقادیر منفی و نادیده گرفتن مقادیر مثبت ممکن است تصویر کاملی از اثرات اقلیمی ارائه ندهد. سوم، پیچیدگی‌های اقتصادی تورمی ایران، از جمله نوسان قیمت و شوک‌های خارجی به علت محدودیت در سنجش در سطح استانی، با یک مدل تک‌متغیره رگرسیون لجستیک به‌طور کامل کنترل نشده است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، داده‌های طولی جامع‌تر، تحلیل حساسیت به شرایط مرطوب، و مدل‌های چندمتغیره برای پوشش جنبه‌های تورمی گنجانده و تحلیل در سطح کشور انجام شود. برای کاهش اشتغال غیررسمی و ارتقای معیشت پایدار در نواحی روستایی زنجان، سیاست‌گذاری باید بر سه محور مدیریت پایدار منابع طبیعی، آموزش و مهارت‌افزایی و توسعه زیرساخت‌ها تمرکز کنند.

### نتیجه‌گیری

نتایج مقاله حاضر نشان داد که خشکسالی در نواحی روستایی زنجان با کاهش منابع آب، اقتصاد کشاورزی محور را تضعیف کرده و افراد را به سمت مشاغل غیررسمی ناپایدار سوق می‌دهد. عوامل اقتصادی مانند درآمد، عوامل اجتماعی مانند تحصیلات و زیرساخت‌های روستایی نقش کلیدی در کاهش گرایش به این مشاغل دارند، در حالی که مهاجرت و وابستگی به کشاورزی سنتی آن را تشدید می‌کنند. زنان با تحصیلات بالاتر کمتر به مشاغل غیررسمی روی می‌آورند، که نشان‌دهنده اهمیت آموزش

احتمال اشتغال غیررسمی را افزایش می‌دهند که با وابستگی بالای اقتصاد روستایی زنجان به کشاورزی و آسیب‌پذیری آن در برابر خشکسالی هم‌خوانی دارد. روند زمانی اشتغال غیررسمی نشان‌دهنده همبستگی با شدت خشکسالی است که با اوج در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۷ و کاهش نسبی پس از ۱۳۹۷ همراه است. این کاهش ممکن است به بهبود شرایط اقلیمی یا اقدامات سیاستی مانند یارانه‌های کشاورزی مربوط باشد، همان‌طور که برخی محققان (۲۴) پیشنهاد می‌دهد. با این حال، پایداری این کاهش محدود است، که نشان‌دهنده نیاز به سیاست‌های بلندمدت برای تنوع‌بخشی به اقتصاد روستایی و کاهش وابستگی به کشاورزی سنتی است.

در مقایسه با نظریه‌های پیشینه، یافته‌ها با نظریه چندکارکردی نواحی روستایی (۱۹) هم‌خوانی دارد که نقش مشاغل غیررسمی در تنوع اقتصادی روستایی را برجسته می‌کند. همچنین، برخلاف دیدگاه سنتی که اشتغال غیررسمی را صرفاً ناپایدار می‌داند، نتایج پژوهش حاضر با (۲۹) هم‌راستا است که بخش غیررسمی می‌تواند به‌عنوان استراتژی بقا و حتی پویایی اقتصادی عمل کند، به‌ویژه در مناطق کوهستانی زنجان که فرصت‌های رسمی محدود است. با این حال، برخی تفاوت‌ها با ادبیات جهانی وجود دارد. برخلاف برخی محققان (۳۰) که رابطه U شکل معکوس بین خشکسالی و نابرابری درآمدی را گزارش کردند، یافته‌ها رابطه مستقیمی بین شدت خشکسالی و افزایش اشتغال غیررسمی نشان می‌دهد، که احتمالاً به دلیل وابستگی شدید اقتصاد روستایی زنجان به کشاورزی است. همچنین، در حالی که برخی محققان (۴۷) بر نقش شبکه‌های حمایت اجتماعی غیررسمی در کاهش آسیب‌پذیری سالمندان تأکید دارند، پژوهش حاضر تأثیر محدودی از وضعیت تأهل و اندازه خانوار نشان می‌دهد، که ممکن است به تفاوت‌های فرهنگی یا ساختار خانوادگی در زنجان مربوط باشد. به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر بر پیچیدگی اشتغال غیررسمی در نواحی روستایی تأکید می‌کنند و نشان می‌دهند که ترکیبی از عوامل اقتصادی مانند درآمد، زیرساخت، اجتماعی مانند تحصیلات، جنسیت، مهاجرت و زیست‌محیطی مانند خشکسالی این پدیده را شکل می‌دهند. این نتایج با

محدودیت‌های پژوهش، از جمله تکیه بر شاخص بیمه و عدم پوشش کامل اثرات تورمی، لزوم بررسی‌های جامع‌تر با داده‌های طولی و مدل‌های چندمتغیره را برجسته می‌کند. سیاست‌گذاری منطقه‌ای باید بر تنوع اقتصادی و کاهش شکاف زیرساختی بین مناطق کوهستانی و دشتی تمرکز کند تا معیشت پایدار تقویت شود.

#### ■ سپاسگزاری

نویسنده از سازمان هواشناسی کشور بابت دراختیار قراردادن داده‌های هواشناسی قدردانی می‌کند.

هدفمند است. مناطق کوهستانی به دلیل محدودیت‌های زیرساختی، آسیب‌پذیری بیشتری دارند. این نتایج بر لزوم سیاست‌های یکپارچه برای مدیریت پایدار آب، از جمله استفاده از فناوری‌های آبیاری نوین و مخازن محلی، تأکید می‌کنند. تقویت آموزش، به‌ویژه برای زنان، و توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و فیزیکی می‌تواند اقتصاد روستایی را متنوع کرده و وابستگی به مشاغل غیررسمی را کاهش دهد. این اقدامات نه تنها تاب‌آوری جوامع در برابر شوک‌های اقلیمی را افزایش می‌دهند، بلکه با بهبود کیفیت زندگی، به توسعه پایدار روستایی کمک می‌کنند.

#### ■ References

1. Archer, E., Du Toit, J., Engelbrecht, C., Hoffman, M. T., Landman, W., Malherbe, J., & Stern, M. (2022). The 2015-19 multi year drought in the Eastern Cape, South Africa: it's evolution and impacts on agriculture. *Journal of Arid Environments*, 196(1), 1-6. doi:10.1016/j.jaridenv.2021.104630.
2. Aronsson, A. E., Vidaurre-Teixidó, P., Jensen, M. R., Solhaug, S., & Mcnamara, C. (2023). The health consequences of informal employment among female workers and their children: a systematic review. *Globalization and Health*, 19(1), 1-9. doi:10.1186/s12992-023-00958-1.
3. Batool, A., Kartal, V., & Ali, Z. (2025). Development of trivariate multiscalar-Standardized drought index (TMSDI) for assessing drought characteristics. *Environmental Monitoring and Assessment*, 197(3), 1-17. doi:10.1007/s10661-025-13742-y.
4. Bekana, T. (2025). Drought risk management in ethiopia: a systematic review. *Journal of Energy, Environmental; Chemical Engineering*, 10(1), 1-11. doi:10.11648/j.jeece.20251001.11.
5. Bosworth, G., Whalley, J., Fuzi, A., Merrell, I., Chapman, P., & Russell, E. (2023). Rural co-working: New network spaces and new opportunities for a smart countryside. *Journal of Rural Studies*, 97(1), 550-559. doi:10.1016/j.jrurstud.2023.01.003.
6. Bradshaw, Y. W. (1987). Urbanization and underdevelopment: A global study of modernization, urban bias, and economic dependency. *American Sociological Review*, 52(2), 224-234. doi:10.2307/2095451.
7. Bünte, M., & Gregersen, C. (2023). Climate change and informal employment in rural Southeast Asia: Evidence from Cambodia. *Environmental Development*, 47(2), 1-14. doi:10.1016/j.envdev.2023.100822.
8. Datta, A., Duvendack, M., & Woodcock, A. (2022). Roles of rural non-farm employment (RNFE) in India: Why RNFE, the conveyor of a shock like COVID 19 is also the key to recovery? *Journal of Rural Studies*, 94(3), 411-422. doi:10.1016/j.jrurstud.2022.07.011.
9. Edwards, E., Sekhri, S., & Sanchez, L. (2024). The Economics of drought. annual review of resource economics, 16(1), 105-124. doi:10.1146/annurev-resource-101623-100253.
10. Gaddis, I., Oseni, G., Palacios-Lopez, A., & Pieters, J. (2023). Improving the measurement of rural women's employment: Global momentum and survey priorities. *World Development Perspectives*, 30(3), 1-12. doi:10.1016/j.wdp.2023.100496.
11. Galli, R., & Kucera, D. (2004). Labour Standards and informal employment in latin america. *Palgrave Macmillan UK*, 32(5), 192-217. doi:10.1057/9780230584204\_9.
12. Green, W. N. (2025). The persistence of the moneylender: how informal debt deepens financialization in the Cambodian countryside. *The Journal of Peasant Studies*, ahead-of-print, 154(1), 1-25. doi:10.1080/03066150.2025.2457586.

13. Hedlund, M., Andersson, M., & Berg, H. (2025). Digital literacy, labor migration, and employment: Evidence from rural China. *Heliyon*, 11(3), e26312. doi:10.1016/j.heliyon.2025.e26312
14. Hendrawan VSA, Komori D, Kim W. (2023). Possible factors determining global-scale patterns of crop yield sensitivity to drought. *PLOS One*, 18(2), 1-20. doi:10.1371/journal.pone.0281287.
15. International Labour Organization. (2013). *Measuring informality: A statistical manual on the informal sector and informal employment*. International Labour Office. [https://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS\\_222979/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS_222979/lang--en/index.htm).
16. Jonasson, E. (2011). Informal employment and the role of regional governance. *Review of Development Economics*, 15(3), 429–441. doi:10.1111/j.1467-9361.2011.00618.x.
17. Jonasson, E. (2024). How important are locational characteristics for rural non-agricultural employment? Lessons from Brazil. *World Development*, 183(1), 1-14. doi:10.1016/j.worlddev.2024.106714.
18. Jung, J., & López-Bazo, E. (2024). Place-based subsidies and employment growth in rural America: Evidence from the broadband initiatives programme. *Papers in Regional Science*, 103(5), 1-11. doi.org/10.1111/pirs.12754.
19. Kasimis, C., Pappas, C., & Papadopoulos, A. G. (2010). Gaining from rural migrants: migrant employment strategies and socioeconomic implications for rural Labour markets. *Sociologia Ruralis*, 50(3), 258–276. doi:10.1111/j.1467-9523.2010.00515.x.
20. Khan, R., & Gilani, H. (2021). Global drought monitoring with big geospatial datasets using Google Earth Engine. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(14), 17244–17264. doi:10.1007/s11356-020-12023-0.
21. Khokhlova, M. (2024). Неформальная занятость в мире. *World Economy and International Relations*, 68(7), 130–140. doi:10.20542/0131-2227-2024-68-7-130-140.
22. Lavin, J. A., Sadeghfam, S., Neshat, A., & Sharafati, A. (2025). A formulation for assessing the risk of anthropogenic drought based on drought characteristics and socioeconomic and physical factors. *Vadose Zone Journal*, 24(2), 1-9. doi:10.1002/vzj2.70014.
23. Lee, S.-J., & Lee, Y. (2024, April 14–19). PredRNNv2-based drought prediction using Vegetation Health Index (VHI) [Conference presentation]. *EGU General Assembly 2024*, Vienna, Austria. doi:10.5194/egusphere-egu24-14437.
24. Lombe, P., Carvalho, E., & Rosa-Santos, P. (2024). Drought Dynamics in Sub-Saharan Africa: Impacts and Adaptation Strategies. *Sustainability*, 16(22), 9902. doi:10.3390/su16229902.
25. Lottering, S. J., Lottering, R., & Mafongoya, P. (2020). The impacts of drought and the adaptive strategies of small-scale farmers in umsinga, kwazulu-natal, south africa. *Journal of Asian and African Studies*, 56(2), 267–289. doi:10.1177/0021909620916898.
26. Mamgain, R. P. (2021). Understanding labour market disruptions and job losses amidst COVID-19. *Journal of Social and Economic Development*, 23(2), 301–319. doi:10.1007/s40847-020-00125-x.
27. Matimolane, S., Strydom, S., Mathivha, F. I., & Chikoore, H. (2024). Evaluating the spatiotemporal patterns of drought characteristics in a semi-arid region of Limpopo Province, South Africa. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(11), 1-17. doi:10.1007/s10661-024-13217-6.
28. Mehr, A. D., Reihanifar, M., Safari, M. J. S., Mohammadi, B., Alee, M. M., & Vazifekhhah Ghaffari, M. A. (2023). VMD-GP: A new evolutionary explicit model for meteorological drought prediction at ungauged catchments. *Water*, 15(15), 1-10. doi:10.3390/w15152686.
29. Meng, X. (2001). The informal sector and rural-urban migration – A chinese case study. *Asian Economic Journal*, 15(1), 71–89. doi:10.1111/1467-8381.00124.
30. Nasrnia, F., & Ashktorab, N. (2021). Sustainable livelihood framework-based assessment of drought resilience patterns of rural households of Bakhtegan basin, Iran. *Ecological Indicators*, 128(1), 1-7. doi:10.1016/j.ecolind.2021.107817.

31. Nembilwi, N., Chikoore, H., Kori, E., Munyai, R. B., & Manyanya, T. C. (2021). The occurrence of drought in mopani district municipality, south africa: impacts, vulnerability and adaptation. *Climate*, 9(4), 61-74. doi:10.3390/cli9040061.
32. Okosun, A. E., Okpalike, C. O., Igwe, A. E., Okeke, F. O., & Ezema, E. C. (2023). Rural area infrastructural challenges and the role of architecture in urban-rural development in nigeria. *European Journal of Sustainable Development*, 12(4), 305-347. doi:10.14207/ejsd.2023.v12n4p305.
33. Orievulu, K., Ayeb-Karlsson, S., Ngwenya, N., Ngema, S., Mcgregor, H., Adeagbo, O., Siedner, M. J., Hanekom, W., Kniveton, D., Seeley, J., & Iwuji, C. (2022). Economic, social and demographic impacts of drought on treatment adherence among people living with HIV in rural South Africa: A qualitativ analysis. *Climate Risk Management*, 36(2), 1-11. doi:10.1016/j.crm.2022.100423.
34. Pankaj, A. K., & Jha, M. K. (2024). Gig workers in precarious life: The trajectory of exploitation, insecurity, and resistance. *The American Journal of Economics and Sociology*, 83(5), 935-946. doi:10.1111/ajes.12563.
35. Portes, A., & Schauffler, R. (1993). Competing perspectives on the latin american informal sector. *Population and Development Review*, 19(1), 33-46. doi:10.2307/2938384.
36. Rajab-Kalantarzadeh, M., & Savari, M. (2025). Impacts of resilience on food security in rural households of Iran under drought conditions using an extended sustainable livelihood framework. *Results in Engineering*, 26(2),1-14. doi:10.1016/j.rineng.2024.105145.
37. Raut, A., & Ganguli, P. (2024). Observed trends in timing and severity of streamflow droughts across global tropics. *Environmental Research Letters*, 19(3), 1-10. doi:10.1088/1748-9326/ad25a1.
38. Sahoo, B. K., & Neog, B. J. (2016). Heterogeneity and participation in informal employment among non-cultivator workers in India. *International Review of Applied Economics*, 31(4), 437-467. doi:10.1080/02692171.2016.1257584.
39. Simuchimba, B., Mudenda, D. S., & Phiri-Mumba, R. (2024). The informal Sector in zambia (pp. 145-164). *Oxford University*. doi.org/10.1093/oxfordhb/9780192864222.013.8.
40. Soares, P. R., Harrison, M. T., Kalantari, Z., Zhao, W., & Ferreira, C. S. S. (2023). Drought effects on soil organic carbon under different agricultural systems. *Environmental Research Communications*, 5(11), 1-12. doi:10.1088/2515-7620/ad04f5.
41. Stefanidis, S., Proutsos, N., & Rossiou, D. (2023). Drought Severity and Trends in a Mediterranean Oak Forest. *Hydrology*, 10(8), 167. doi.org/10.3390/hydrology10080167.
42. Sultana, N., Rahman, M. M., & Khanam, R. (2022). Informal Sector Employment and Economic Growth: Evidence from Developing Countries in SDG Perspective. *Sustainability*, 14(19), 1-11. doi:10.3390/su141911989.
43. Tabassum, R., Arsalan, M., & Khan, I. (2023). Monitoring drought events and vegetation conditions in Pakistan: Implications for drought management and food security. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: A. Physical and Computational Sciences*, 60(4), 1-9. doi:10.53560/ppasa(60-4)824.
44. Vicente-Serrano, S. M., Peña-Angulo, D., Beguería, S., Domínguez-Castro, F., Tomás-Burguera, M., Noguera, I., Gimeno-Sotelo, L., & El Kenawy, A. (2022). Global drought trends and future projections. *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 380(2),1-10. doi:10.1098/rsta.2021.0285.
45. Wan, J., Song, X., Liu, Y., Su, Y., Lu, Y., Zhang, S., & Deng, W. (2018). Spatio-Temporal impact of rural livelihood capital on labor migration in panxi, Southwestern Mountainous Region of China. *Chinese Geographical Science*, 28(1),153-166. doi:10.1007/s11769-018-0936-8.
46. Wang, G., Kan, Q., Shen, X., Tang, S., & Cheng, Z. (2022). The impact of informal social support on the health poverty vulnerability of the elderly in rural China: based on 2018 CHARLS data. *BMC Health Services Research*, 22(1),1-8. doi:10.1186/s12913-022-08468-3.
47. Wang, Y., & Wu, Y. (2025). Digital economy, rural e-commerce development, and farmers' employment quality. *Sustainability*, 17(7), 1-10. doi:10.3390/su17072949.

48. Williams, C. C., & Horodnic, I. A. (2017). Evaluating the relationship between social exclusion and participation in the informal sector in the European Union. *International Journal of Manpower*, 38(3), 489–503. doi:10.1108/ijm-10-2015-0179.
49. Williams, C. C., & Round, J. (2007). Beyond negative depictions of informal employment: some lessons from moscow. *Urban Studies*, 44(12), 2321–2338. doi:10.1080/00420980701540945.
50. Sheng, Y., Zhao, Y., Zhang, Q., Dong, W., & Huang, J. (2022). Boosting rural labor off-farm employment through urban expansion in China. *World Development*, 151(2), 1-12. doi:10.1016/j.worlddev.2021.105727.
51. Zanzan Province Agricultural Jihad Organization. (2021). Statistical Yearbook of Agriculture in Zanzan Province. [In Persian] .
52. Zanzan Province Budget and Planning Organization. (2021). Income and Expenditure of Rural Households in Zanzan Province. [In Persian] .
53. Zanzan Province Meteorological Organization. (2022). Statistics of Synoptic Stations in Zanzan Province. [In Persian].
54. Zulfıqar, F., Thapa, G., & Viswanathan, P. K. (2024). What do we know about rural and informal non-farming labour? Evidence from a mixed methods study of artisanal and small-scale mining in Northwest Tanzania. *World Development*, 183(1), 1-10. doi:10.1016/j.worlddev.2024.106710.