Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir

P- ISSN: 2228-7167
E- ISSN: 2981-1910

Modelling the Effects of Intelligentization on the Economic Resilience of Rural Households in the Face of Climate Change (Case study: Ferdows, Boshrouyeh & Sarayan Counties)

Aliakbar Anabestani[1]✉ | Nabiollah Taheri[2] | Pegah Moridsadat[3]

1. Corresponding Author, Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. a_anabestani@sbu.ac.ir
2. Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. nabitaheri62@yahoo.com
3. Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. pegah_moridsadat@yahoo.com

Article Information

Research Paper

Vol: 16
No: 60
P: 40-64
Received: 2024-07-20
Revised: 2024-08-24
Accepted: 2024-08-28
Published: 2025-08-01

Keywords:

- *Intelligentization*
- *Economic resilience*
- *Structural equation*
- *Rural households*
- *South Khorasan*

Cite this Article:

Anabestani, Aliakbar., Taheri, Nabiollah & Moridsadat, Pegah. (2025). Modelling the Effects of Intelligentization on the Economic Resilience of Rural Households in the Face of Climate Change (Case study: Ferdows, Boshrouyeh & Sarayan Counties). *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 16*(60): 40-64*.
doi: 10.22034/jargs.2024.468006.1124

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/jargs.2024.468006.1124

Abstract

Aim: Nowadays, the smartening of villages has appeared at the international level as a rural development program to optimize rural abilities and increase the use of information and communication technology to achieve better welfare of the rural community. Therefore, this research aims to investigate the effects of village smartening on the economic resilience of rural households in the face of climate change.

Material & Method: The statistical population of the research is the households of the villages of three cities (Ferdows, Beshroieh and Sarayan), which have 5683 households. To calculate the sample size among households, 301 samples were selected using Cochran's formula. For data analysis in this research, correlation and stepwise regression tests were conducted using SPSS software. Additionally, the Structural Equation Modelling (SEM) approach was utilized with the Partial Least Squares method in the SMART PLS 4 software to examine the effects of the variables.

Finding: The results of this research showed that the smartness of villages, with the value of T (18.958) and the value of the path coefficient (0.741), has a positive effect on the economic resilience of rural households in the face of climate change. Also, the results of multivariable linear regression showed step by step that the smart environment variable (0.373) had the most effect, and the smart connection (0.125) had the least effect on the economic resilience of villages in the face of climate change.

Conclusion: By upgrading smart technologies, villages will be able to make better use of available resources and increase productivity in economic activities. This includes improving irrigation systems, intelligent energy control, agricultural management and agricultural land monitoring.

Innovation: The innovation of the current research is that this research has examined all variables related to economic intelligence and resilience in the face of climate change, while previous studies have usually focused on more limited aspects of this issue.

Extended Abstract

1. Introduction

Rural regions are rich in human, economic, social, and environmental aspects and are considered the foundation and main criteria for national development. They play a crucial role in food and raw material supply, strengthening the national economy, creating job opportunities, and preserving landscapes. They are also the backbone of the economy and contribute significantly to Gross Domestic Product (GDP). In this context, many approaches and strategies for rural development and sustainable rural development have been proposed. However, they generally do not align with the broad transformations of the modern technological era, complex global structural and functional changes, as well as local differences, environmental diversity, and uniqueness, each requiring specific planning. This necessitates new models based on knowledge and technology, referred to as "smart villages" or "smart ruralization." The goal of smart ruralization is to sustain these areas without altering the fundamental lifestyle of rural residents. Therefore, considering the discussions above, it is essential to explore smart ruralization and economic resilience in rural areas. This can be achieved by analyzing the application of smart growth and its influential indicators in these regions to utilize the potential of the smart growth approach in rural areas. The present research seeks to answer the question: To what extent does smart ruralization impact the economic resilience of rural populations in the face of climate change in the studied region?

2. Materials and methods

The present study is quantitative, applied in terms of its objective, and descriptive and analytical in terms of its methodology. In conducting this research, data were collected using two methods as documentary (gathering information from books, journals, statistical yearbooks, maps, and websites) and fieldwork (utilizing questionnaires). The validity of the research tools was confirmed by obtaining feedback from university professors and making the necessary revisions in several stages. The overall reliability of the research questionnaire, determined using Cronbach's alpha, was found to be 0.940, indicating a high level of reliability, and was calculated separately for each indicator in The research indicators were measured using Likert scale ranking options, ranging from 1 (very low) to 5 (very high). The statistical methods employed in this research include descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (using correlation and regression analysis) conducted through SPSS software. Additionally, structural equation modelling (SEM) was performed using the SMART PLS4 software.

3. Results and Discussion

Given the non-normality of the data, the non-parametric Kendall's Tau-b test was used. The statistical test results showed that all smart ruralization indices have a positive and significant correlation with economic resilience, indicating a direct and meaningful relationship between these dimensions. Specifically, indices such as smart agriculture and smart environment have a stronger impact on economic resilience, with higher correlation coefficients (0.477 and 0.455), while other dimensions like smart tourism and smart health show weaker effects, with lower coefficients (0.269 and 0.297). The significance level of all values (0.000) also confirms that these relationships are statistically significant. Therefore, improving and developing various aspects of smart ruralization can effectively enhance economic resilience. Furthermore, stepwise multiple linear regression was used to examine the effects of smart ruralization indices on economic resilience. In the stepwise regression model, the independent variables explain the impact of smart ruralization on economic resilience. In Model 1, after the inclusion of the smart environment variable, this model could predict 45.3% of the changes in economic resilience. Subsequently, Models 2 and 3 show that after the addition of the smart governance and smart agriculture variables, the explained variance increased by approximately 55.5% and 58.7%, respectively. Afterwards, in the fourth and fifth models, the inclusion of two more variables, smart education and smart connectivity, further increased the explained variance to approximately 59.7% and 60.6%, respectively. The final model's effect coefficients for the independent variables indicate that among the available variables, the smart environment variable had the highest impact (0.373), while the smart connectivity variable had the least impact (0.125) on economic resilience. Based on the results obtained from structural equations, smart ruralization (independent variable) impacts economic resilience (dependent variable), with a T-value of 18.958 and a path coefficient of 0.711,

indicating a positive and significant relationship between smart ruralization and the economic resilience of rural households. Therefore, the main hypothesis of the research is confirmed, as the T-statistic is greater than 1.96, and its significance level is p = 0.000.

4. Conclusion

The statistical test results showed a positive and significant relationship between the variables of smart ruralization and economic resilience. In Model 1, after the inclusion of the smart environment variable, the model was able to predict 45.3% of the changes in economic resilience. Subsequently, Models 2 and 3 indicate that the addition of smart governance and smart agriculture variables increased the explained variance to approximately 55.5% and 58.7%, respectively. After that, in the fourth and fifth models, the inclusion of smart education and smart connectivity variables further increased the explained variance to approximately 59.7% and 60.6%, respectively, as shown in the effect coefficients of the independent variables in the final model are presented in Among the existing variables, the smart environment variable had the greatest impact (0.373), while the smart connectivity variable had the least impact (0.125) on economic resilience. Subsequently, to examine the impact of smart ruralization on the economic resilience of rural areas based on the conceptual model of the research and to test the hypothesis, Structural Equation Modelling (SEM) was performed using the Partial Least Squares (PLS) method in SMART-PLS 4 software, which confirmed the main hypothesis of the research. The findings indicate that strengthening the smart ruralization variables in the studied villages leads to enhanced economic resilience of rural households in coping with climate change.

5. Acknowledgement & Funding

- The authors are thankful to all interview participants for supporting this research.
- The manuscript did not receive a grant from any organization

6. Conflict of Interest

- The authors are thankful to all interview participants for supporting this research.

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

مدل‌سازی اثرات هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مواجهه با تغییرات اقلیمی (مورد مطالعه: شهرستان‌های فردوس، بشرویه و سرایان)

علی‌اکبر عنابستانی[1]✉، نبی‌اله طاهری[2]، پگاه مرید سادات[3]

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. a_anabestani@sbu.ac.ir

۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. nabitaheri62@yahoo.com

۳- گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. pegah_moridsadat@yahoo.com

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۶

دوره: ۶۰

صفحه: ۴۰-۶۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۱۰

کلیدواژه‌ها:

- *هوشمندسازی*
- *تاب‌آوری اقتصادی*
- *معادلات ساختاری*
- *خانوارهای روستایی*
- *خراسان جنوبی*

نحوه ارجاع به این مقاله:

عنابستانی، علی اکبر.، طاهری، نبی‌اله و مریدسادات، پگاه. (۱۴۰۴). مدل‌سازی اثرات هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مواجهه با تغییرات اقلیمی (مورد مطالعه: شهرستان‌های فردوس، بشرویه و سرایان). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۶(۶۰): ۴۰-۶۴.

doi: 10.22034/jargs.2024.468006.1124

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/jargs.2024.468006.1124

چکیده

هدف: امروزه هوشمندسازی روستاها در سطح بین‌المللی به عنوان یک برنامه توسعه روستایی برای بهینه‌سازی توانایی‌های روستایی و افزایش استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در جهت دستیابی به رفاه بهتر جامعه روستای ظاهر شده است. از این رو این هدف پژوهش حاضر به بررسی اثرات هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مواجهه با تغیرات اقلیمی می‌پردازد.

روش و داده: پژوهش حاضر از نوع کمی بوده و به روش توصیفی – تحلیلی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق خانوارهای روستاهای سه شهرستان (فردوس، بشرویه و سرایان) است که دارای ۵۶۸۳ خانوار هست. برای محاسبه حجم نمونه در بین خانوارها با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۰۱ نمونه انتخاب گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش از آزمون همبستگی و رگرسیون گام به گام در نرم‌افزار SPSS انجام شده است. علاوه بر این، از مدل معادلات ساختاری (SEM) با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی از نرم‌افزار (SMART PLS 4) برای بررسی اثرگذاری متغیرها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد که هوشمندسازی روستاها با مقدار T (۱۸/۹۵۸) و مقدار ضریب مسیر (۰/۷۴۱) بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مواجهه بر تغییرات اقلیمی تأثیر مثبتی دارند. همچنین نتایج حاصل از رگرسیون خطی چند متغیره به‌صورت گام به گام نشان داد که متغیر محیط هوشمند با (۰/۳۷۳) بیشترین تأثیر و اتصال هوشمند با (۰/۱۲۵) کمترین تأثیر را بر تاب‌آوری اقتصادی روستاها در مواجهه با تغییرات اقلیمی داشته است.

نتیجه‌گیری: با ارتقاء فناوری‌های هوشمند روستاها قادر به بهره‌برداری بهتر از منابع موجود و افزایش بهره‌وری در فعالیت‌های اقتصادی خواهند بود. این شامل بهبود سیستم‌های آبیاری، کنترل هوشمند انرژی، مدیریت کشاورزی و پایش زمین‌های کشاورزی است.

نوآوری، کاربرد نتایج: نوآوری پژوهش حاضر این است که این پژوهش تمامی متغیرهای مرتبط با هوشمندسازی و تاب آوری اقتصادی در مواجهه با تغییرات اقلیمی را به صورت یک جا مورد بررسی قرار داده است در حالی که مطالعات پیشین به طور معمول بر روی جنبه‌های محدودتری از این موضوع تمرکز داشته‌اند.

١- مقدمه

جمعیت روستانشین جهان در سال ۱۹۵۰ معادل ۷۰ درصد کل جمعیت بوده است. برآورد می‌شود که این میزان در سال ۲۰۵۰ حدود ۳۴ درصد برسد (Soligno et al., 2015; Singh & Patel, 2018) در حال حاضر، حدود ۴۷ درصد جمعیت جهان و ۷۰ درصد فقرا در نواحی روستایی زندگی می‌کنند (Holmes, 2016) که ۵۹ درصد این جمعیت روستایی در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند (World Bank, 2016) در این زمینه اگرچه جمعیت جهان از روستایی به شهری در حال تغییر است؛ اما بر اساس آمار سازمان ملل متحد در سال ۲۰۵۰ هنوز ۱/۳ میلیارد نفر در روستاها زندگی می‌کنند (UN Department of public Information, 2019).

آنچه از نگاهِ ژرف و آگاهانه به آمارهای مذکور استنباط می‌شود این است که نمی‌توان نسبت به روستاها، جمعیت و گستره فضایی آن‌ها با تنوعی از توانمندی بی‌توجهی نمود. مناطق روستانشینی که سرشار از جنبه‌های مختلف انسانی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی هستند و آن‌ها را زیربنا و معیار اصلی توسعه ملی می‌دانند (Somwanshi et al., 2016) و نقش مهمی در تأمین غذا و سایر مواد خام، تقویت اقتصاد ملی، ایجاد فرصت‌های شغلی و حفظ مناظر ایفا می‌کنند (Keshavarz and Soltanei Moghadas, 2021) و همچنین تکیه‌گاه اصلی اقتصاد هستند و به‌طور قابل‌توجهی به تولید ناخالص داخلی کمک می‌کنند (Reed et al., 2013) در این میان رویکردها و راهبردهای توسعه و توسعه پایدار روستایی زیادی نیز مطرح شده، اما عموماً با تحولات گسترده عصر فناوری‌های نوین، تغییرات ساختاری و کارکردی پیچیده جهانی و همچنین با تفاوت‌های محلی، تنوع محیطی و منحصربه‌فرد که هرکدام نیازمند برنامه‌ریزی خاص خود هستند، سازگار نیستند و نیاز به الگوهای نوین و مبتنی بر دانش و فنّاوری را ضروری می‌سازد. الگویی که از آن با عنوان «هوشمندسازی روستاها یا روستای هوشمند» نام برده می‌شود (EU, 2018). هوشمندسازی روستاها بدون تغییر در شیوه اصلی زندگی روستاییان، به دنبال پایدار نمودن این نواحی است (Somwanshi et al., 2016) و با ویژگی‌های انعطاف‌پذیری، راه‌های متنوعی را برای روستاهای مختلف پیشنهاد می‌دهد (Holmes & Thomas, 2015). هوشمندسازی روستاها در بلندمدت پایداری توسعه در نواحی روستایی و حتی پایداری توسعه شهری را تضمین می‌کند (Beg, 2018). هوشمندسازی روستاها به مانند هوشمندسازی شهرها می‌تواند فرصت‌های کارآفرینی در کشاورزی و دامداری و ... را تسهیل نموده، خدمات بهداشتی، آموزشی، زیرساختی را ارتقا بخشد، بهره‌وری بهینه از منابع و تاب‌آوری مناطق روستایی را در برابر تغییرات اقلیمی تضمین نماید و منجر به بهبود کیفیت زندگی و رفاه اقتصادی- اجتماعی گردد (Beg, 2018; Singh& Patel, 2018). بنابراین؛ نیاز به هوشمندسازی روستاها یک واقعیت غیرقابل انکار است و عدم تحقق آن را باید از چالش‌های اساسی دانست. در این زمینه آنچه دارای اهمیت است این‌که هوشمندسازی روستاها بسته به شرایط محلی و کارکرد روستاهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد (Viswanadhm, 2014).

هوشمندسازی روستاها بر جنبه‌های مختلف زندگی روستائیان اثرگذار است که یکی از این جنبه‌های اثرگذاری هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در برابر تغییرات اقلیمی است. افزایش عوامل استرس‌زای تغییر اقلیم مانند خشک‌سالی، سیل و ... زندگی پایدار ساکنان روستایی را تهدید می‌کنند. (Keshavarz et al., 2018) این امر منجر به فقر غیرقابل کنترل و مشکلات اجتماعی – اقتصادی زیادی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شده است (Abebaw et al., 2020; Bocchiola et al., 2019; Keshavarz and Soltanei moghadas, 2021). با توجه به این موضوع، کشاورزان صاحب زمین‌های کوچک که تا ۸۰ درصد مواد غذایی را در جهان در حال توسعه تولید می‌کنند، بیش‌ترین آسیب‌پذیری را در برابر خطر تغییرات اقلیمی دارند (IFAD, 2016; McDowell and Hess, 2012). خطرات تغییرات اقلیمی نه‌تنها دسترسی چنین خانواده‌هایی به منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی را کاهش داده است، بلکه این خطرات باعث خسارت قابل‌توجهی در محصولات کشاورزی و دامی آن‌ها شده است (Alam et al., 2018; Anthopoulou et al., 2017; Birthal et al., 2015; Escarcha et al., 2020; Fang et al., 2018; Li et al., 2019; Makate et al., 2019; Niu et al., 2019; Shojaei-Miandoragh et al., 2019; Su et al., 2012)؛ بنابراین؛ مناطق شهری و روستایی از قرن بیست و یکم با چالش‌های جدی ناشی از تغییرات اقلیمی و آب و هوایی شدید مانند (بارش شدید، خشک‌سالی، تگرگ، سیل، یخبندان و غیره) مواجه شده‌اند (Coumou et al., 2012; Liu et al., 2022). به‌طوری‌که در سال‌های اخیر، زیان‌های ناشی از مخاطرات طبیعی در حال افزایش بوده و چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای بهره‌وری، ایمنی و توسعه در مناطق روستایی و شهری به وجود آورده‌اند (Chen et al., 2013; Zhang et al., 2022). همچنین؛ تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر اقتصاد نواحی روستایی و شهری یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی پیش روی جوامع بشری محسوب می‌شود (Nasernia and Ashktorab, 2021) و به‌عنوان پدیده‌های تکرارشونده در غیاب سیستم‌های کاهش‌دهنده مخاطرات می‌توانند

فاجعه‌بار باشند و اثرات و عواقب مخربی داشته باشند و به‌طور قابل‌توجهی اقتصاد و معیشت ساکنان روستایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Wang et al., 2020; Keshavarz et al., 2018; Nielsen et al., 2013; Solh and van Ginkel, 2014; Jia et al., 2016; Yin et al., 2016; Nasernia and Ashktorab, 2021). در این راستا به‌کارگیری استراتژی‌های مؤثر هوشمندسازی در جهت کاهش آسیب‌پذیری همراه با افزایش تاب‌آوری به‌عنوان اولین گام در مدیریت ریسک تغییرات آب‌وهوایی در نظر گرفته می‌شود (Nam et al., 2012). تاب‌آوری با اشاره به حالت اصلی زندگی، به‌عنوان یک جزء کلیدی از توسعه پایدار مفهوم‌سازی می‌شود که تا حد زیادی توانایی مقابله با تنش‌ها و شوک‌های خارجی را منعکس می‌کند (Thulstrup, 2015). ایجاد و بهبود تاب‌آوری در برابر تغییرات آب و هوایی، مانند سیل و خشک‌سالی در مناطق روستایی به‌شدت موردنیاز است (Quandt et al., 2017; Nasernia and Ashktorab, 2021)؛ بنابراین، امروزه تاب‌آوری به‌عنوان یک مفهوم در حال افزایش است، چرا که خانوارهای روستایی به‌طور فزاینده‌ای با تحولات عمده جهانی در زمینه‌های آب و هوایی، اقتصادی و اجتماعی گره‌خورده است (Quandt, 2018).

شهرستان‌های (فردوس، بشرویه و سرایان) طبق آمار ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران سال ۱۳۹۵، این سه شهرستان دارای ۱۰۴۸۹۹ نفر جمعیت و ۳۲۸۸۶ خانوار است؛ که از این تعداد ۸۱۲۶۲ نفر با ۲۴۷۱۱ خانوار ساکن شهری و ۲۳۶۳۷ نفر با ۸۱۷۵ خانوار در نقاط روستایی ساکن هستند، آبادی‌های روستایی این شهرستان‌ها به جهت نوع فعالیت‌های اقتصادی به زراعت، باغداری، دامداری و فعالیت‌های خدماتی می‌پردازند که به‌شدت مستعد تغییرات اقلیمی هستند بیشتر ساکنان این مناطق به کشاورزی وابسته هستند و در نتیجه از شبکه‌های ارتباطی ضعیف، دسترسی کم به آموزش، امور مالی و دیگر خدمات اساسی رنج می‌برند. آن‌ها همچنین خطرات طبیعی مانند جاری شدن سیل، خشک‌سالی، گردبادها، تغییر الگوی بارش و بیماری و هجوم آفت به محصولات و دام‌ها را تجربه می‌کنند که در این راستا هوشمندسازی روستاها همراه با تاب‌آوری اقتصادی باکیفیت بالا و کارآمد، مبنایی است که ساکنان روستایی می‌توانند با آن آسیب‌پذیری اقتصادی را کاهش داده و مقاومت در برابر خطر را افزایش دهند. همچنین رشد مشاغل خدماتی در طول چند دهه اخیر در مراکز شهری محدوده مورد مطالعه موجب بالا رفتن آمار مهاجرت‌های روستا–شهری شده است؛ که این امر خود موجب ناپایداری نواحی روستایی می‌شود که این امر، با معیارهای یک رشد هوشمند (توسعه درونی، حفاظت از محیط‌زیست روستا و ارتقای کیفیت زندگی روستاییان) ناسازگار است. بنابراین، با توجه به مباحث یاد شده برای دستیابی به هوشمندسازی و تاب‌آوری اقتصادی نواحی روستایی مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان با استفاده از تحلیل به‌کارگیری رشد هوشمند و شاخص‌های مؤثر بر آن در این نقاط، از قابلیت‌های رهیافت رشد هوشمند در مناطق روستایی بهره گرفت و پژوهش حاضر به دنبال این سؤال است که هوشمندسازی روستاها به چه میزان بر تاب‌آوری اقتصادی روستاییان در مواجهه با تغییرات اقلیمی در منطقه موردمطالعه اثرگذار است؟

مفهوم تاب‌آوری در سیستم اجتماعی و زیست‌محیطی از دهه ۱۹۸۰ مطرح گردید (Nelson et al., 2008) این مفهوم را نخستین بار هولینگ[1] در مطالعات اکولوژیکی به‌عنوان راهی برای درک پویایی غیرخطی در سیستم‌های بوم‌شناسی مطرح کرد (Roknuddin Eftekhari et al., 2019). در طول چند سال گذشته مفهوم تاب‌آوری با توسعه بین‌المللی و سازمان‌های بشردوستانه برجسته شده است. (Jones and Tanner, 2015; Walsch-Dilley et al., 2016; Quandt, 2018) همچنین مفهوم تاب‌آوری با هدف مدیریت پایدار منابع برای عملکرد اکوسیستم و توسعه انسانی و رفاه به کار گرفته می‌شود (Berkes et al., 2003; Romero-Lankao et al., 2016) علاوه بر این، تاب‌آوری به‌عنوان ظرفیت یک سیستم برای جذب آشفتگی به‌منظور حفظ عملکرد و ساختار اصلی آن تعریف می‌شود (Walker et al., 2006). تاب‌آوری به‌صراحت و به‌طور ضمنی در طیف وسیعی از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد برای سال ۲۰۳۰ به رسمیت شناخته شده است (Bahadur et al., 2015).

تاب‌آوری توسط واکر و سالت به‌عنوان ظرفیت یک سیستم برای جذب اختلال و حفظ عملکرد و ساختار اساسی آن تعریف می‌شود. دو هدف اصلی ایجاد تاب‌آوری وجود دارد: جلوگیری از حرکت سیستم به سمت یک رژیم نامطلوب و جایگزین در مواجهه با تغییر و پرورش و حفظ اجزای سیستمی که تاب‌آوری را می‌سازد و اجازه می‌دهد سیستم پس از یک اختلال تجدید و سازمان‌دهی مجدد کند (Lebel et al., 2006; Walker and Salt, 2006; Nelson and Stathers, 2009).

ایجاد و بهبود تاب‌آوری در برابر تغییرات آب و هوایی، مانند سیل و خشک‌سالی به‌شدت مورد نیاز است؛ زیرا دستگاه‌های معیشتی باید با تغییرات جهانی و محلی سازگار باشد (Quandt et al., 2017; Nasernia and Ashktorab, 2021). بنابراین، امروزه تاب‌آوری

1. Holling

به‌عنوان یک مفهوم در حال افزایش است، چرا که خانوارهای روستایی به‌طور فزاینده‌ای با تحولات عمده جهانی در زمینه‌های تغییرات اقلیمی، اقتصادی و اجتماعی گره خورده است (Quandt, 2018). همچنین تاب‌آوری با ظرفیت همه افرادی که از نسل‌های مختلف برای حفظ و بهبود امکانات، رفاه و موقعیت‌های خود در مواجهه با بحران‌های محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی می‌آیند، در ارتباط است (Tanner et al., 2015).

تاب‌آوری با اشاره به حالت اصلی زندگی، به‌عنوان یک جزء کلیدی از توسعه پایدار مفهوم‌سازی می‌شود که تا حد زیادی توانایی مقابله با تنش‌ها و شوک‌های خارجی را منعکس می‌کند (Thulstrup, 2015). ایجاد و بهبود تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی، مانند سیل و خشک‌سالی در مناطق روستایی به‌شدت مورد نیاز است (Quandt et al, 2017; Nasernia and Ashktorab, 2021) بنابراین، امروزه تاب‌آوری به‌عنوان یک مفهوم در حال افزایش است، چرا که خانوارهای روستایی به‌طور فزاینده‌ای با تحولات عمده جهانی در زمینه‌های آب و هوایی، اقتصادی و اجتماعی گره خورده است (Quandt, 2018).

تاب‌آوری روستایی در بعد اقتصادی می‌تواند رویکرد تسهیل‌کننده برای دست‌یابی به توسعه و به عبارتی بهبود شرایط زیستی ساکنان و بهبود کیفیت شرایط زندگی در محیط باشد (Veisi Shakeri, 2019). تاب‌آوری اقتصادی به ابزارها و روش‌هایی اشاره دارد که در آن مردم از منابع موجود در اطراف خود برای حفظ و ارتقای شرایط زندگی خود استفاده می‌کنند (Marschke, 2006; Sina et al., 2019; Cheng; 2022). تاب‌آوری اقتصادی تا حدی می‌تواند نشان‌دهنده توانایی ساکنان برای مقاومت در برابر خطرات و شوک‌های طبیعی و غیرطبیعی باشد (Yang et al., 2021). به این معنی است که توانایی ساکنان محلی در برابر تنش‌های اقلیمی برای سازگاری با محیط اجتماعی و محیط طبیعی در حال تغییر جهت ارتقا فعالیت‌های اقتصادی اهمیت زیادی دارد (Wang et al., 2020; Keshavarz et al., 2018; Nielsen et al., 2013) همچنین؛ ارزش تاب‌آوری اقتصادی می‌تواند تاب‌آوری مناطق روستایی را در تولید وزندگی پس از شوک‌های طبیعی و غیرطبیعی بیان کند (Cutter & Emrich, 2016). بنابراین، در صورت تغییر در محیط اجتماعی و بلایای طبیعی مکرر، تاب‌آوری اقتصادی می‌تواند به‌تدریج به یک استاندارد یا مرجع مهم برای سنجش کیفیت زندگی ساکنان روستایی تبدیل شود (Bahadur et al., 2015). در عین حال با توجه به توسعه نامتوازن اقتصادی بین مناطق شهری و روستایی، تفاوت‌های آشکاری در تاب‌آوری اقتصادی ساکنان این مناطق وجود دارد (Marschke, 2006; Sina et al., 2019; Cheng, 2022) به‌طوری‌که مناطق شهری و روستایی مسیرهای متفاوت توسعه را از نظر ساختارهای اقتصادی و اجتماعی اتخاذ کرده‌اند (Zhang et al., 2022) که این سبب دسترسی متفاوت ساکنان شهری و روستایی به فعالیت‌های اقتصادی شده است (Alam et al., 2018). به این طریق که ساکنان شهری عمدتاً در برابر تنش‌های طبیعی دارای کسب‌وکار متنوع، امنیت اجتماعی و بر خدمات عمومی شهری تکیه می‌کنند که پایداری بالایی دارند، اما ساکنان روستایی در برابر موهبت‌های طبیعی و داشتن دارایی‌های ثابت و کم، تمایل به حفظ فعالیت‌های اقتصادی و معیشت خود دارند (Cutter and Emrich, 2016; Yang et al., 2019) همچنین، در مقایسه با ساکنان روستایی، ساکنان شهری سطح زندگی بالاتر و امنیت زندگی بهتری دارند (Yang, 2017) که این امر عمدتاً به این دلیل است که ساکنان روستایی عمدتاً به درآمد کشاورزی وابسته هستند و اقتصاد کشاورزی شدیداً مستعد تغییرات محیطی و فعالیت‌های انسانی است (Mabhaudhi at al., 2019). به‌طورکلی، ساکنان روستایی درآمد پایین‌تری دارند، سرمایه اجتماعی کمتری دارند و نسبت به ساکنین شهری که فرصت‌های بیشتری برای درآمد و اشتغال دارند، در مواجهه با تغییرات ناگهانی سیاسی یا اقتصادی و بلایای طبیعی ویرانگر آسیب‌پذیرتر هستند (Cutter and Emrich, 2016; Baffoe, 2017). علاوه بر این، به دلیل دسترسی محدود به منابع عمومی، ساکنان روستایی پس از بلایای طبیعی، آهسته‌تر بهبود می‌یابند (Peng et al., 2020) با این‌حال، اگرچه تاب‌آوری اقتصادی می‌تواند تا حدی نشان‌دهنده توانایی ساکنان روستایی برای مقاومت در برابر خطرات و شوک‌های طبیعی و غیرطبیعی باشد، اما نمی‌تواند به‌طور کامل توانایی ساکنان روستایی برای بازیابی در اقتصادهای تولیدی و رویدادهای زندگی پس از مواجه‌شدن با تغییرات اقلیمی را به تصویر بکشد (Solh and van Ginkel, 2014; Jia et al., 2016; Yin et al., 2016; Nasernia and Ashktorab, 2021). ازآنجاکه مفهوم تاب‌آوری اقتصادی نشان‌دهنده توانایی سازگاری و تغییر در جامعه در حال تغییر و محیط طبیعی است، تاب‌آوری اقتصادی گروه‌های روستایی ارزش توجه بیشتری دارد. بنابراین؛ یکی از چالش‌های اصلی کشورها در اجرای استراتژی «نوسازی روستاها»، چگونگی ساخت روستاهای بهتر و دارای تاب‌آوری بیشتر در برابر خطرات طبیعی و غیرطبیعی است (Du et al., 2014; Fan et al., 2021; Yang et al., 2021). تأثیرات شوک‌های خارجی بر ساکنان روستایی دیگر محدود به تغییرات زیست‌محیطی (اقلیمی) نیست، بلکه به تغییرات اجتماعی – اقتصادی متعاقب آن نیز محدود می‌شود (Zhang et al., 2022). برای توسعه پایدار روستایی، بسیار مهم است که تعیین کنیم چگونه جمعیت‌های روستایی

می‌توانند با تغییرات در محیط‌های طبیعی و اجتماعی خودسازگار شوند بنابراین، ارائه یک رویکرد تاب‌آور برای توانمندسازی و ظرفیت‌سازی در میان فقرا در مناطق روستایی یکی از رویکردهای اساسی و ضروری برای دستیابی به توسعه پایدار است (Pandey et al., 2018).

واژه «هوشمند» مفهومی عمومی است که در معانی مختلف به کار می‌رود. ترکیب آن با هر واژه دیگر ممکن است تعاریف متفاوتی را به همراه داشته باشد. اصطلاحاتی مانند دستگاه‌های هوشمند، ساختمان‌های هوشمند، شبکه‌های هوشمند، رشد هوشمند، شهر/ روستای هوشمند و... نشان‌دهنده کاربرد گسترده این مفهوم هستند (Viswanadham, 2014). در واقع، واژه «هوشمند» به معنی استفاده از فناوری‌های دیجیتال است و در مفهوم «روستای هوشمند» به معنای تفکر و اندیشه‌ای فراتر از روستا، توجه به پیرامون و همکاری‌های جدید است. به‌عبارت‌دیگر، روستاهای هوشمند بر توانمندی‌های محلی با کاربرد فناوری دیجیتال تمرکز دارند (EU, 2018). فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز ستون فقرات روستا/ شهر/ منطقه هوشمند است (Sutriadi, 2018) و نقش کلیدی در فرآیند توسعه روستایی دارد (Norouzi, 2020).

اصطلاح «رشد هوشمند» توسط پاریس انگلندرنینگ[1]، شهردار مریلند از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲، معرفی شد. این نظریه در کشورهای کانادا و آمریکا به‌عنوان واکنشی به تحولات دهه ۱۹۶۰ شکل گرفت (Aaboud et al., 2019) اصطلاحات رشد هوشمند و هوشمندسازی، گزینه‌هایی در زمینه مسکن، حمل‌ونقل، مشاغل و امکانات رفاهی (شامل خدمات اجتماعی، فرهنگی، تفریحی و آموزشی) ارائه می‌دهند و از برنامه‌ریزی‌های جامع برای هدایت، طراحی، توسعه، مدیریت، احیا و ساخت جوامع استفاده می‌کنند (Barca et al., 2012; CombeS & Overman, 2004).

هوشمندسازی روستاها در سطح بین‌المللی به‌عنوان یک برنامه توسعه روستایی، با هدف بهینه‌سازی توان روستایی و افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای دستیابی به رفاه بهتر جامعه روستایی است (Fatimah et al., 2020). به‌گونه‌ای که روستای هوشمند به‌طور بالقوه ساختار اقتصادی روستایی را تقویت کرده و بخش‌های پیشرو جدیدی را برای تولید محصولات سودمندتر و رقابتی‌تر ایجاد می‌کند (Pramanik et al., 2017). همچنین، انتظار می‌رود هوشمندسازی روستاها با ایجاد فناوری، به‌ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات، شکاف بین اهداف و دستاوردها را در روستاها کاهش دهد (Defe and Matsa, 2024)؛ بنابراین، هدایت روستاها در کشورهای در حال توسعه برای یافتن الگوها یا مدل‌های روستاهای هوشمند با بهینه‌سازی منابع کشاورزی و فناوری برای تسریع توسعه اجتماعی– اقتصادی روستایی به شیوه‌ای پایدار ضروری است (Shukla, 2016).

یک روستا زمانی می‌تواند به‌عنوان یک روستای هوشمند در نظر گرفته شود که عملکرد خدماتی آن، با توسعه کیفیت دانش، فناوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت‌های اجتماعی، بهتر عمل کند (Somwanshi et al., 2016) و توسط کشاورزان آگاه به‌عنوان افراد و گروه‌های محلی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و مؤسسات و امکانات آگاه در راستای بهبود کیفت زندگی روستاییان گام بردارد (Viswanadham & Vedula, 2010). به همین ترتیب، ظرفیت و قابلیت نهادی برای پذیرش و تسهیل اراده و افزایش توانایی کشاورزان و جوامع روستایی ضروری است (Nidumolu et al., 2020) و استفاده از فناوری به‌طور عام و فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور خاص، حامی روستاهای هوشمند است (Shcherbina & Gorbenkova, 2018). علاوه بر این، با پیروی از پرسش پارادایم توسعه پایدار (۲۰۳۰) که چگونه می‌توانیم جوامع و سکونتگاه‌های آن‌ها را پایدارتر کنیم؟ هر کشور تلاش می‌کند تا اهداف توسعه خود را بر اساس اصول اهداف توسعه پایدار (SDGs) که یک پارادایم توسعه بین‌المللی است، محقق کند. در میان ابتکارات و شیوه‌های موجود، یکی از امیدوارکننده‌ترین پاسخ‌ها برای دستیابی به سطوح بالاتر پایداری و تحقق اهداف توسعه پایدار، هوشمندسازی جوامع است (Vaishar & Šťastná, 2019). بنابراین؛ مفهوم روستای هوشمند تلاشی است برای تحقق توسعه پایدار در مناطق روستایی با استفاده از پتانسیل‌های روستا، به‌ویژه بخش کشاورزی که در محیط روستایی غالب است (Guzal-Dec, 2018). در بخش کشاورزی (اقتصاد) روستایی، چالش‌هایی مانند ساختار اقتصادی نسبتاً ثابت، ایجاد ارزش‌افزوده پایین، کمبود کارآفرینی، تبلیغات و بازاریابی ناکافی و رقابت‌پذیری کمتر وجود دارد (Garcia-Alvarez-Coque et al., 2020)؛ که در این بین هوشمندسازی روستاها می‌تواند از طریق تنوع‌بخشی، دوام اقتصادی روستاها را افزایش دهد (de Roest et al., 2018)؛ و در نتیجه با هوشمندسازی روستاها عوامل اقتصادی روستا بهینه‌سازی می‌شوند و شرایط زندگی بهتری را فراهم می‌کنند (Tu et al., 2018).

هر منطقه جغرافیایی به دلیل شرایط طبیعی منحصربه‌فرد هستند و این ویژگی می‌توانند فرصت‌ها و چالش‌هایی را به همراه داشته باشند که باید با دقت و هوشمندی مدیریت شوند (Fatimah et al., 2020). به‌ویژه اگر به نیروهای خارجی حساس به بلایا و

1. Paris England

تغییرات اقلیمی باشند (Chatterjee & Mitchell, 2013). مدیریت هوشمند تغییرات اقلیمی یکی از مفاهیم ارائه شده توسط روستای هوشمند به مردم روستایی است (Sachs & George, 2015). همچنین؛ روستای هوشمند بدون زیرساخت‌ها و امکانات فناوری اطلاعات قابل‌تصور نیست؛ زیرا این فناوری‌ها از فعالیت‌های مختلف جوامع روستایی برای استفاده بهینه‌تر از منابع پشتیبانی می‌کنند؛ بنابراین، لازم است فناوری اطلاعات را توسعه دهیم تا دسترسی آسان به خدماتی مانند پایگاه داده روستا، بهداشت، کشاورزی، بازاریابی و محیط‌زیست فراهم شود. به همین دلیل، باید زیرساخت‌ها و امکانات را برای پشتیبانی از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بهبود بخشیم (Ahuja, 2011) و شاید اولین گام مهم در توسعه منابع انسانی روستایی با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات باشد (Lam & Ho, 2010).

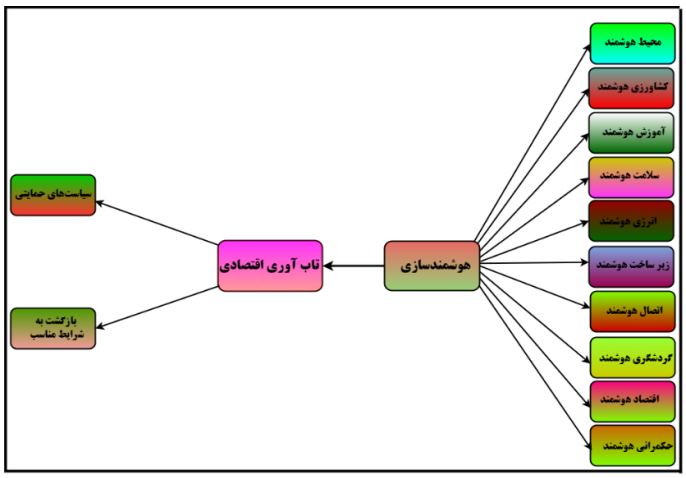
مدل‌های طراحی روستای هوشمند با هدف ایجاد جوامع روستایی پایدار، قابل زندگی و از نظر فناوری توسعه یافته‌اند. این مدل‌ها شامل جنبه‌های مختلفی مانند محیط هوشمند، کشاورزی هوشمند، آموزش هوشمند، بهداشت هوشمند، انرژی هوشمند، زیرساخت هوشمند، اتصال هوشمند، گردشگری هوشمند، اقتصاد هوشمند و حکمروایی هوشمند و پایداری محیط‌زیست است (Anabestani et al., 2023).

در زمینه اثرات هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مواجهه با تغییرات اقلیمی تاکنون پژوهشی صورت نگرفته است ولی در ادامه به تحقیقات مرتبط به این حوزه و نتایج حاصل از آن پرداخته خواهد شد.

عنابستانی و همکاران اشاره کرده‌اند رهیافت روستای هوشمند بر توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی تأثیر مثبت و معناداری دارد همچنین مؤلفه‌های مدیریت و حکمرانی هوشمند و سلامت هوشمند بیشترین تأثیر را بر توسعه پایدار روستایی داشته‌اند (Anabestani et al., 2023). نوروزی در مطالعه خود واکاوی شاخص‌ها و امکان‌سنجی توسعه روستای هوشمند دریافته است که مهم‌ترین شاخص‌های روستای هوشمند در زمینه‌های کشاورزی، صنعت، خدمات، آموزش، سلامت و... است. و بهترین شرایط را برای روستای هوشمند بعد اقتصادی و بدترین شرایط را بعد نهادی می‌داند (Norouzi, 2020). عنابستانی و جوانشیری دریافتند که شاخص‌های اقتصادی خلاق روستایی بیشترین تأثیر را در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی داشته‌اند و شاخص‌های کالبدی و زیست‌محیطی در زمینه توسعه روستای هوشمند در شرایط نامناسبی قرار دارند (Anabestani & Javanshiri, 2021). پراوین و همکاران دریافتند که جوامع روستایی در سراسر جهان در دسترسی به خدمات اساسی مانند مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و بهداشت و همچنین در ارتقای رشد اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی با چالش‌های قابل‌توجهی روبه‌رو هستند و زیرساخت روستای هوشمند به‌عنوان یک‌راه حل بالقوه برای چالش‌های پیش روی جوامع روستایی در سراسر جهان پدیدار شده است. زیرساخت‌های روستای هوشمند با بهره‌گیری از فناوری و نوآوری، پتانسیل افزایش دسترسی به خدمات اساسی، ارتقای رشد اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی و بهبود کیفیت کلی زندگی در جوامع روستایی را دارد (Praveen et al., 2023). الا و اندری در مطالعه خود در اندونزی دریافتند که مدل روستای هوشمند در توسعه روستایی اندونزی پنج بعد را شامل می‌شود: (۱) منابع، (۲) فناوری، (۳) زنجیره خدمات، (۴) موسسه و (۵) پایداری و چهار مرحله توسعه که در آن مدل حاکمیت مشارکتی به مجری اصلی آن تبدیل شده است (Ella & Andari, 2018). دگادا و همکاران اشاره کرده‌اند تقریباً نیمی از جمعیت جهان، حدود ۴۶٪، در مناطق روستایی زندگی می‌کنند برای ترویج توسعه اقتصادی، بهبود کشاورزی و ارتقاء بهداشت و آموزش، روستاهای هوشمند در کنار شهرهای هوشمند به‌طور فزاینده‌ای ضروری شده‌اند (Degada et al, 2021). یاداو و همکاران مشکلات روستاهای دورافتاده را بررسی کرده و راه‌حل‌های روستای هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT) را برای رفع این مشکلات پیشنهاد می‌کنند و چالش‌های اصلی روستای هوشمند را عدم دسترسی به امکانات اولیه، زیرساخت‌های ضعیف و امکانات بهداشتی محدود می‌دانند (Yadav et al., 2022). الا و همکاران اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در توسعه روستاهای هوشمند در اندونزی را بررسی می‌کنند. آن‌ها مهم‌ترین مزایای استفاده از (ICT) در ساخت روستاهای هوشمند را بهبود دسترسی به آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و اطلاعات بازار می‌دانند. همچنین، مثال‌هایی از ابتکارات موفق روستاهای هوشمند در اندونزی که از ICT به‌طور مؤثر استفاده کرده‌اند، ارائه می‌دهند (Ella et al., 2019). آداموویچ و همکاران دریافتند که پتانسیل رشد هوشمند مناطق روستایی در لهستان را شامل مدیریت، کیفیت زندگی، اقتصاد، جامعه، محیط طبیعی و تحرک می‌داند و اشاره می‌کنند که مفهوم روستای هوشمند می‌تواند در تسهیل توسعه پایدار مناطق روستایی مفید باشد (Adamowicz et al., 2020). ساموئل و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان افزایش تاب‌آوری درآمد مزرعه از طریق کشاورزی هوشمند در برابر تغییرات اقلیمی در روستای هوشمند نیکرا در هند دریافتند که متوسط درآمد یک خانوار کشاورز در روستای هوشمند نیکرا بیش از ۴۰ درصد از روستای غیرهوشمند است و در شرایط خشک‌سالی، کشاورزان روستای هوشمند نیکرا

درصد وضعیت بهتری دارند و دریافتند که مداخلات هوشمند، تأثیر پذیرش فناوری، دانش بهتر به‌ویژه در طول خشک‌سالی باعث بهبود درآمد مزرعه‌داران شده است (Samuel et al., 2024). دفه و ماتسا اهمیت مشارکت ذی‌نفعان در ساخت روستاهای هوشمند اقلیم پایدار در ناحیه مونزی یافته‌های تحقیق نشان داد که ایجاد تاب‌آوری و روستاهای هوشمند با اقلیم پایدار نیازمند رویکردی چندجانبه برای به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و مسئولیت‌ها است. بسیاری از سازمان‌ها در بخش‌های ناحیه روستایی مونزی فعالیت می‌کنند و اقدامات تاب آور را اجرا می‌کنند. بخش AGRITEX بخش تولید محصولات کشاورزی را رهبری کرد، بخش خدمات دامپزشکی بخش تولید دام را رهبری کرد و PLAN International پروژه‌های بهداشت و بهداشت و تضمین تقویت شبکه‌های ایمنی جامعه را رهبری کرد (Defe & Matsa, 2024). ژائو و ژائو در پژوهشی تحت عنوان تأثیر و مکانیسم دهکده‌های دیجیتال بر تاب‌آوری کشاورزی در مناطق قومی از نظر اکولوژیکی شکننده: شواهدی از استان‌های چین یافته‌ها نشان می‌دهد که سطح دهکده دیجیتال و نمرات تاب‌آوری کشاورزی در مناطق قومی از نظر زیست‌محیطی شکننده، روند افزایش اولیه و به دنبال آن کاهش را نشان می‌دهد که نوسانات کلی و رشد ناپایدار را نشان می‌دهد. ارتقای نواحی دیجیتال دهکده بر روی تاب‌آوری کشاورزی مشهود است و این نتیجه‌گیری حتی پس از یک سری آزمایش از جمله متغیرهای ابزاری نیز وجود دارد. ارتقای سطح دهکده دیجیتال می‌تواند شکاف درآمدی شهری و روستایی را کاهش دهد و تاب‌آوری کشاورزی را افزایش دهد. ناهمگونی منطقه‌ای قابل‌توجهی در تأثیر سطوح دهکده دیجیتال بر تاب‌آوری کشاورزی محلی در مناطق قومی ازنظر اکولوژیکی شکننده وجود دارد، با توسعه دهکده دیجیتال نیروی محرکه برجسته‌تر و قوی‌تری در مناطق با تاب‌آوری کشاورزی پایین‌تر اعمال می‌کند؛ بنابراین، استفاده از رهبری استان‌های دارای مزیت، تشدید سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دهکده دیجیتال و اجرای استراتژی‌های هدفمند بر اساس نابرابری در سطح روستاهای دیجیتال و تاب‌آوری کشاورزی در مناطق ضروری است (Zhao & Zhao, 2024). در بررسی پیشینه تحقیق، مطالعات متعددی به بررسی اثرات هوشمندسازی بر توسعه پایدار روستایی و بهبود شرایط زندگی در مناطق روستایی پرداخته‌اند. با این حال، شکاف مهمی که در این تحقیقات وجود دارد، عدم تمرکز کافی بر نقش هوشمندسازی در افزایش تاب‌آوری اقتصادی این مناطق در مواجهه با تغییرات اقلیمی است. این پژوهش با هدف پر کردن این شکاف تحقیقاتی انجام شده است. هدف اصلی این تحقیق، مدل‌سازی تأثیرات هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی روستاها در برابر تغییرات اقلیمی است تا از این طریق بتوان به درکی عمیق‌تر از نحوه کمک فناوری‌های هوشمند به بهبود وضعیت اقتصادی و مقاومت آن‌ها در برابر چالش‌های اقلیمی دست یافت. این تحقیق نه تنها به بررسی تأثیرات کلی هوشمندسازی می‌پردازد، بلکه با تمرکز بر ابعاد اقتصادی، به دنبال ارائه راه‌حل‌هایی عملی برای افزایش تاب‌آوری اقتصادی در شرایط اقلیمی نامساعد است.

این پژوهش دارای نوآوری‌های قابل‌توجهی است که آن را از سایر تحقیقات مشابه متمایز می‌کند. یکی از جنبه‌های برجسته این نوآوری، تمرکز ویژه بر پیوند میان هوشمندسازی و تاب‌آوری اقتصادی در مواجهه با تغییرات اقلیمی است، که در بسیاری از مطالعات پیشین کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از رویکرد مدل‌سازی برای تحلیل و پیش‌بینی تأثیرات هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی، نشان‌دهنده رویکردی علمی و دقیق است که می‌تواند به ارائه بینش‌های جدید و کاربردی کمک کند. همچنین، تمرکز خاص بر مناطق روستایی و نحوه تأثیر هوشمندسازی بر مقاومت اقتصادی آن‌ها در برابر چالش‌های اقلیمی، یک جنبه منحصربه‌فرد و نوآورانه است که می‌تواند در پر کردن خلأهای موجود در این حوزه تحقیقاتی نقش اساسی ایفا کند.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش، منبع، نگارندگان، ۱۴۰۳

۲- مواد و روش

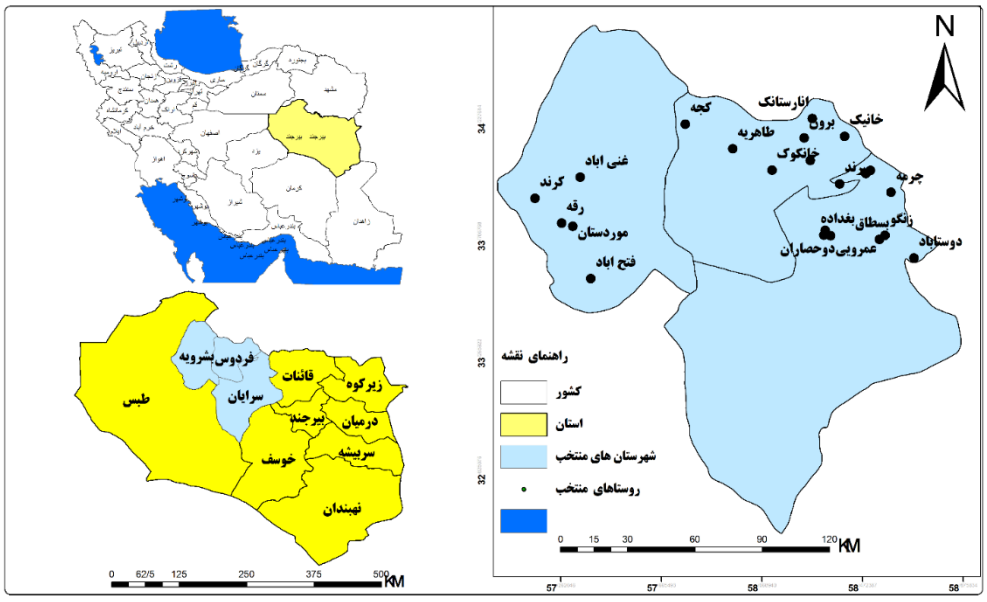
۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهرستان‌های بشرویه، سرایان و فردوس از شهرستان‌های استان خراسان جنوبی هستند که طبق آمار ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران سال ۱۳۹۵ این سه شهرستان دارای ۱۰۴۸۹۹ نفر جمعیت و ۳۲۸۸۶ خانوار است؛ که از این تعداد ۸۱۲۶۲ نفر با ۲۴۷۱۱ خانوار ساکن شهر و ۲۳۶۳۷ نفر با ۸۱۷۵ خانوار در سکونتگاه روستایی شهرستان‌های مورد مطالعه ساکن هستند.

جدول ۱. مشخصات خانوارهای روستایی در محدوده مورد مطالعه

شهرستان	ردیف	نام	خانوار	جمعیت	تعداد پرسشنامه	شهرستان	ردیف	نام	خانوار	جمعیت	تعداد پرسشنامه
سرایان	۱	چرمه	۲۹۱	۷۵۷	۱۳	فردوس	۱۳	انارستانک	۱۱۰	۲۶۳	۱۱
	۲	دوحصاران	۲۹۳	۹۶۳	۱۳		۱۴	خانیک	۱۲۵	۳۳۳	۱۱
	۳	بغداده	۵۴۸	۱۸۰۸	۱۷		۱۵	کجه	۱۱۲	۳۶۱	۱۱
	۴	عمرویی	۱۰۶	۳۵۲	۱۱		۱۶	خانکوک	۳۴۱	۱۰۹۹	۱۴
	۵	مصعبی	۲۲۴	۵۷۶	۱۲		۱۷	حسین اباد	۱۲۰	۳۸۵	۱۱
	۶	کریمو	۲۸۲	۶۷۹	۱۳		۱۸	طاهریه	۱۴۲	۴۳۰	۱۱
	۷	زنگو	۱۸۲	۵۹۰	۱۲	بشرویه	۱۹	منتظریه	۲۲۴	۷۱۰	۱۲
	۸	بسطاق	۲۶۳	۸۵۲	۱۳		۲۰	غنی اباد	۴۲۶	۱۳۵۳	۱۵
	۹	دوست اباد	۴۹۴	۱۶۹۰	۱۶		۲۱	کرند	۲۰۱	۵۹۳	۱۲
فردوس	۱۰	باغستان	۲۲۳	۷۰۷	۱۲		۲۲	فتح اباد	۱۰۵	۳۱۷	۱۱
	۱۱	سرند	۱۶۹	۴۱۷	۱۲		۲۳	موردستان	۱۰۱	۳۱۲	۱۱
	۱۲	برون	۲۵۱	۶۴۴	۱۳		۲۴	رقه	۳۵۰	۱۰۹۶	۱۴
جمع			۵۶۸۳	۱۷۲۸۷	۳۰۱						

منبع مرکز آمار ۱۳۹۵ و محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۲. نقشه پراکندگی روستاهای مورد مطالعه در سطح شهرستان‌ها، استان خراسان جنوبی (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳).

۲-۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی، کمی و از نظر روش توصیفی و تحلیلی است. در تحقیق حاضر، به‌منظور انجام این پژوهش به دو روش اسنادی (گردآوری اطلاعات از کتب، نشریات، آمارنامه‌ها، نقشه و سایت‌های اینترنتی) و میدانی (استفاده از پرسشنامه) به تهیه اطلاعات و تجزیه و تلفیق آن‌ها اقدام شده است. در این راستا، با توجه به جداول (۲، ۳ و ۴)، مطالعات محققان مختلف در مورد هوشمندسازی روستاها و تاب‌آوری اقتصادی در برابر تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گرفت. روایی ابزار تحقیق با کسب نظر از اساتید دانشگاهی و پس از انجام اصلاحات لازم در چند مرحله تأیید شده است. سطح پایایی پرسشنامه کلی تحقیق با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۹۴۰ به‌دست‌آمده که بیانگر ضریب اعتماد بالا بوده است و برای هر شاخص به‌صورت جداگانه در جدول (۲) محاسبه‌شده است. شاخص‌های پژوهش به‌عنوان گزینه‌های رتبه‌بندی طیفی لیکرت از مقدار بسیار کم ۱ تا مقدار بسیار زیاد ۵ اندازه‌گیری شدند. روش‌های آماری در این پژوهش از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (با استفاده از تحلیل همبستگی و رگرسیون) با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام‌شده است. علاوه بر این، برای مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) از نرم‌افزار (SMART PLS4) استفاده گردید.

جدول ۲. مقدار پایایی (آلفا کرونباخ) متغیرهای مورد بررسی در محدوده مورد مطالعه

ابعاد	شاخص	تعداد گویه	آلفا و کرونباخ	نمایه در PLS
تاب‌آوری اقتصادی	سیاست‌های حمایتی	۱۵	۰/۸۸۹	A1….A15
	بازگشت به شرایط مناسب	۲۱	۰/۹۰۱	B1….B21
هوشمند سازی	محیط هوشمند	۹	۰/۸۶۲	C1….C9
	کشاورزی هوشمند	۱۲	۰/۹۳۶	D1….D12
	آموزش هوشمند	۱۱	۰/۹۳۱	E1….E11
	سلامت هوشمند	۱۰	۰/۹۱۸	F1….F10
	انرژی هوشمند	۸	۰/۸۲۰	G1….G8
	زیرساخت هوشمند	۹	۰/۸۸۰	H1….H9
	اتصال هوشمند	۱۰	۰/۸۹۳	I1….I10
	گردشگری هوشمند	۹	۰/۹۲۱	J1…J9
	اقتصاد هوشمند	۱۰	۰/۸۹۷	K1….K10
	حکمروایی و مدیریت هوشمند	۱۰	۰/۸۸۹	L1….L10

منبع: یافته‌های نگارندگان، ۱۴۰۳ بر اساس: (Anabestani et al., 2024; Anabestani et al., 2023; Anabestani et al., 2022; Kor et al., 2023; Akhgari & Ghasemian Moghaddam, 2023; Fakhrghazi et al., 2022)

جامعه آماری این پژوهش را کلیه سکونتگاه‌های روستایی شهرستان‌های بشرویه، سرایان و فردوس تشکیل می‌دهد که طبق آمار ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران سال ۱۳۹۵ این سه شهرستان دارای ۱۰۴۸۹۹ نفر جمعیت و ۳۲۸۸۶ خانوار است؛ که از این تعداد ۸۱۲۶۲ نفر با ۲۴۷۱۱ خانوار ساکن شهر و ۲۳۶۳۷ نفر با ۸۱۷۵ خانوار در سکونتگاه روستایی شهرستان‌های مورد مطالعه ساکن هستند که در این پژوهش برای انتخاب روستاهای نمونه با توجه به تعداد روستاهای شهرستان و به دلیل هزینه مربوط به سرمایه‌گذاری در حوزه هوشمندسازی روستاها (اقتصاد مقیاس) با این پیش‌فرض که زیرساخت‌های روستای هوشمند در روستاهای بزرگ امکان تجربه دارد، بنابراین گروه آزمایش از بین روستاهای بالای ۱۰۰ خانوار (۲۴ روستا) در منطقه مورد مطالعه انتخاب شده‌اند (جدول (۲))؛ لذا تعداد روستاهای مورد مطالعه در این تحقیق برابر ۲۴ روستا با جمعیت ۱۷۲۸۷ نفر در قالب ۵۶۸۳ خانوار روستایی خواهد بود. روستاهای ۲۴ گانه انتخاب شده در شهرستان‌های منتخب بیش از ۷۳ درصد از جمعیت روستایی را شامل می‌گردد. برای تعیین حجم نمونه خانوارهای مورد پرسش‌گری در روستاها از فرمول کوکران استفاده شده است در این فرمول برای بهره‌گیری از سطح اطمینان ۹۵ درصد، ضریب دقت ۰/۰۵۵ و واریانس ۰/۵ نمونه برابر ۳۰۱ خانوار روستایی تعیین گردیده است، کاربرد این فرمول به شرح ذیل است.

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.055)^2}}{1 + \frac{1}{5683}(\frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.055)^2} - 1)} = 301$$

تعداد نمونه آماری= n

تعداد کل جامعه آماری= N

تعداد اشتباه استاندارد t= ۱/۹۶

دقت موردنظر برای نمونه‌گیری d=۰/۰۵۵

احتمال تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته p=۰/۵

احتمال عدم تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته q=۰/۵

به‌منظور برآورد حجم نمونه در روستاهای مورد مطالعه با هدف انجام تحلیل فضایی و فرض نزدیکی حجم نمونه‌ها به یکدیگر، برای هر روستا پایه ۹ پرسشنامه در نظر گرفته شده و باقیمانده حجم نمونه بر اساس تعداد خانوار ساکن در هر روستا تقسیم به نسبت (P.P.S) خواهد شد. در نهایت، در درون روستاهای انتخابی، پرسش‌گری از خانوارهای نمونه بر اساس روش تصادفی ساده است.

۳- یافته‌ها

یافته‌های توصیفی به دست آمده از جدول (۳) نشان می‌دهد که ۷۳/۱ درصد پاسخ‌گویان مرد و ۲۶/۹ درصد آن‌ها زنان بودند. همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده ۸۸ درصد متأهل و ۲۲ درصد مجرد بوده‌اند و ۰/۳ درصد از پاسخگویان روستایی دارای سواد قرآنی، ۴ درصد دارای تحصیلات ابتدایی، ۱۰/۶ درصد سیکل، ۱۴ درصد متوسطه، ۴۰/۲ درصد دیپلم و فوق‌دیپلم، ۳۰/۹ درصد دارای مدرک لیسانس و بالاتر بوده‌اند. بر اساس اطلاعات به دست آمده، از بین پنج گروه سنی ۱۸/۹ درصد زیر ۳۰ سال، ۳۶/۲ درصد در گروه سنی ۳۱ تا ۴۰ سال، ۲۲/۶ درصد ۴۱ تا ۵۰ سال، ۱۵/۶ درصد ۵۱ تا ۶۰ سال و ۶/۶ درصد افراد بالای ۶۰ سال بوده‌اند. همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده ۵۰/۸ درصد دارای شغل کشاورزی و ۲۲/۳ درصد دامدار، ۱۲/۶ دارای شغل کارگری، ۸/۶ درصد مشاغل دولتی (کارمند) و ۵/۶ درصد دارای شغل آزاد بودند.

جدول ۳. مشخصات توصیفی پاسخ‌دهندگان در محدوده مورد مطالعه

ویژگی‌های توصیفی		پاسخ‌گویان		ویژگی‌های توصیفی		پاسخ‌گویان	
		فراوانی	درصد			فراوانی	درصد
جنس	زن	۸۱	۲۶/۹	سن	۲۱ – ۳۰	۵۷	۱۸/۹
	مرد	۲۲۰	۷۳/۱		۳۱ – ۴۰	۱۰۹	۳۶/۲
	مجموع	۳۰۱	۱۰۰		۴۱ – ۵۰	۶۸	۲۲/۶
تأهل	مجرد	۳۶	۱۲		۵۱ –۶۰	۴۷	۱۵/۶
	متأهل	۲۶۵	۸۸		۶۱ +	۲۰	۶/۶
	مجموع	۳۰۱	۱۰۰		مجموع	۳۰۱	۱۰۰
تحصیلات	سواد قرآنی	۱	۰/۳	شغل	کشاورز	۱۵۳	۵۰/۸
	ابتدایی	۱۲	۴/۰		دامدار	۶۷	۲۲/۳
	سیکل	۳۲	۱۰/۶		کارگر	۳۸	۱۲/۶
	متوسطه	۴۲	۱۴/۰		کارمند	۲۶	۸/۶
	دیپلم و فوق‌دیپلم	۱۲۱	۴۰/۲		مشاغل آزاد	۱۷	۵/۶
	لیسانس و بالاتر	۹۳	۳۰/۹		مجموع	۳۰۱	۱۰۰
	مجموع	۳۰۱	۱۰۰				

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

در ادامه، برای ارزیابی شاخص‌های تاب‌آوری اقتصادی و هوشمندسازی روستاها در محدوده مورد مطالعه، از میانگین و انحراف معیار استفاده شده است. هر یک از شاخص‌های پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت از ۱ تا ۵ مورد ارزیابی قرار گرفت و میانگین بر

اساس نمره‌ای که هر یک از شاخص‌ها به خود گرفته‌اند به دست آمده است. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول (۴) نشان می‌دهد که روستاهای مورد مطالعه در ۲ شاخص مورد بررسی در موقعیت ایده‌آلی نیستند و میانگین کلی آن‌ها برابر است با ۲/۳۹ بنابراین با توجه به میانگین کلی به دست آمده نیاز به ارتقای سطح شاخص‌های این پژوهش در منطقه احساس می‌شود. میانگین مجموع گویه‌های تاب‌آوری اقتصادی ۲/۵۲ است و میانگین کل هوشمندسازی روستاها برابر است با ۲/۲۵ که نسبت میانگین در بین ابعاد مختلف تشکیل‌دهنده متغیرها به هم نزدیک است. در این بین سلامت هوشمند با ۲/۵۶ درصد دارای بالاترین میانگین و گردشگری هوشمند ۱/۸۷ درصد دارای پایین‌ترین میانگین در بین شاخص‌های مورد بررسی هستند.

جدول ٤. میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد مطالعه

ابعاد	شاخص	میانگین	انحراف معیار
تاب‌آوری اقتصادی	سیاست‌های حمایتی	۲/۵۶	۰/۸۷۴
	بازگشت به شرایط مناسب	۲/۴۸	۰/۷۴۸
	مجموع	۲/۵۲	۰/۷۲۰
هوشمند سازی	محیط هوشمند	۲/۳۴	۰/۸۳۴
	کشاورزی هوشمند	۲/۳۶	۰/۸۲۲
	آموزش هوشمند	۲/۱۶	۰/۸۰۵
	سلامت هوشمند	۲/۵۶	۰/۸۱۶
	انرژی هوشمند	۲/۴۹	۱/۱۳۹
	زیرساخت هوشمند	۲/۲۰	۰/۸۳۹
	اتصال هوشمند	۲/۱۷	۰/۷۸۱
	گردشگری هوشمند	۱/۸۷	۰/۷۳۲
	اقتصاد هوشمند	۲/۰۳	۰/۷۰۱
	حکمرانی و مدیریت هوشمند	۲/۲۵	۰/۷۶۴
مجموع		۲/۲۵	۰/۵۴۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

- **رابطه همبستگی بین شاخص‌ها**

با توجه به نرمال نبودن داده‌ها، از آزمون ناپارامتریک کندال توبی استفاده شد. نتایج آزمون آماری نشان داد که تمامی شاخص‌های هوشمندسازی با تاب‌آوری اقتصادی دارای ضریب همبستگی مثبت و معناداری هستند که نشان‌دهنده وجود رابطه مستقیم و معنادار میان این ابعاد است (جدول ۵). به ویژه، شاخص‌هایی مانند کشاورزی هوشمند و محیط هوشمند با ضریب همبستگی بالا (۰/۴۷۷ و ۰/۴۵۵) تأثیر قوی‌تری بر تاب‌آوری اقتصادی دارند، در حالی که ابعاد دیگری مانند گردشگری هوشمند و سلامت هوشمند با ضرایب کمتر (۰/۲۶۹ و ۰/۲۹۷) تأثیر کمتری را نشان می‌دهند. سطح معناداری تمام مقادیر (۰/۰۰۰) نیز تأیید می‌کند که این روابط به‌طور آماری معنادار هستند و بنابراین بهبود و توسعه ابعاد مختلف هوشمندسازی می‌تواند به طور مؤثری به افزایش تاب‌آوری اقتصادی کمک کند.

- **تحلیل رگرسیون خطی چند متغیره برای تبیین شاخص‌های هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی**

در ادامه جهت بررسی اثرات شاخص‌های هوشمندسازی روستایی بر تاب‌آوری اقتصادی از رگرسیون خطی چند متغیره به‌صورت گام‌به‌گام استفاده شد. در مدل رگرسیونی گام‌به‌گام متغیرهای مستقل تبیین هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی را نشان می‌دهد. در مدل ۱ پس از ورود متغیر محیط هوشمند، این مدل توانست ۰/۴۵۳ درصد از تغییرات تاب‌آوری اقتصادی را پیش‌بینی کند. بعد از آن مدل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهند که پس از اضافه شدن متغیرهای حکمرانی هوشمند و کشاورزی هوشمند به ترتیب حدود ۰/۵۵۵ و ۰/۵۸۷ درصد افزایش یافته است و بعد از آن در مدل چهارم و پنجم بعد از اضافه شدن دو متغیر آموزش هوشمند و اتصال هوشمند به ترتیب حدود ۰/۵۹۷ و ۰/۶۰۶ درصد افزایش یافته‌است (جدول (۶)). ضرایب اثر مدل نهایی متغیرهای مستقل جدول (۷) نشان داده می‌شود؛ که در بین متغیرهای موجود متغیر محیط هوشمند با (۰/۳۷۳) بیشترین تأثیر و اتصال هوشمند با (۰/۱۲۵) کمترین تأثیر را بر تاب‌آوری اقتصادی داشته‌است. لازم به ذکر است که از بین ده متغیر هوشمندسازی مورد بررسی (پنج متغیر محیط هوشمند،

حکمرانی هوشمند، کشاورزی هوشمند، آموزش هوشمند و اتصال هوشمند) در معادله رگرسیون باقی مانده است و پنج متغیر دیگر از معادله حذف شده‌اند و می‌توان گفت هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی تأثیر دارد.

جدول ۵. رابطه همبستگی بین شاخص‌های مورد بررسی در محدوده مورد مطالعه

شاخص	ابعاد	Kendall's tau_b test		Existence of a relationship
		ضریب همبستگی	سطح معناداری (sig)	
سیاست‌های حمایتی	هوشمندسازی	۰/۳۹۵**	۰/۰۰۰	تأیید
بازگشت به شرایط مناسب		۰/۴۶۴**	۰/۰۰۰	تأیید
محیط هوشمند	تاب‌آوری اقتصادی	۰/۴۵۵**	۰/۰۰۰	تأیید
کشاورزی هوشمند		۰/۴۷۷**	۰/۰۰۰	تأیید
آموزش هوشمند		۰/۳۵۵**	۰/۰۰۰	تأیید
سلامت هوشمند		۰/۲۹۷**	۰/۰۰۰	تأیید
انرژی هوشمند		۰/۲۸۱**	۰/۰۰۰	تأیید
زیرساخت هوشمند		۰/۳۰۴**	۰/۰۰۰	تأیید
اتصال هوشمند		۰/۳۲۷**	۰/۰۰۰	تأیید
گردشگری هوشمند		۰/۲۶۹**	۰/۰۰۰	تأیید
اقتصاد هوشمند		۰/۳۶۴**	۰/۰۰۰	تأیید
حکمرانی و مدیریت هوشمند		۰/۳۹۲**	۰/۰۰۰	تأیید

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

جدول ٦. مدل رگرسیونی برای تبیین تأثیر شاخص‌های هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی

Model	متغیرها	ضریب همبستگی چندگانه (R)	ضریب تعیین (R2)	ضریب تعین تعدیل‌شده	ANOVA (F)	Sig
۱	محیط هوشمند	۰/۶۷۳	۰/۴۵۳	۰/۴۵۱	۲۴۷/۸۲۴	۰/۰۰۰
۲	حکمرانی هوشمند	۰/۷۴۵	۰/۵۵۵	۰/۵۵۲	۱۸۵/۷۷۰	۰/۰۰۰
۳	کشاورزی هوشمند	۰/۷۶۶	۰/۵۸۷	۰/۵۸۲	۱۴۰/۴۴۳	۰/۰۰۰
۴	آموزش هوشمند	۰/۷۷۲	۰/۵۹۷	۰/۵۹۱	۱۰۹/۴۱۶	۰/۰۰۰
۵	اتصال هوشمند	۰/۷۷۸	۰/۶۰۶	۰/۵۹۹	۹۰/۶۷۸	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

جدول ۷. ضرایب نهایی مدل رگرسیونی برای تبیین تأثیر شاخص‌های هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی

	متغیرها	ضرایب غیراستاندارد		ضرایب استاندارد	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
مدل نهایی	محیط هوشمند	۰/۲۷۷	۰/۰۴۰	۰/۳۷۳	۶/۹۵۷	۰/۰۰۰
	حکمرانی هوشمند	۰/۱۹۸	۰/۰۳۵	۰/۲۷۰	۵/۵۹۰	۰/۰۰۰
	کشاورزی هوشمند	۰/۲۴۲	۰/۰۴۷	۰/۳۶۴	۵/۱۹۸	۰/۰۰۰
	آموزش هوشمند	۰/۱۲۴	۰/۰۴۴	۰/۱۸۲	۲/۸۰۰	۰/۰۰۰
	اتصال هوشمند	۰/۰۹۱	۰/۰۳۴	۰/۱۲۵	۲/۶۳۴	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

در ادامه جهت بررسی تأثیر هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی از روش دو مرحله‌ای هالاند برای مدل‌یابی به روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است (Hulland,1999). مرحله اول شامل تعیین مدل اندازه‌گیری از طریق برآورد روایی و پایایی است و مرحله دوم شامل تعیین مدل ساختاری از طریق تحلیل شاخص‌های برازندگی، ضرایب تعیین و تحلیل مسیر است؛ که در هریک از این مراحل از نرم‌افزار (smart PLS3) استفاده شده است.

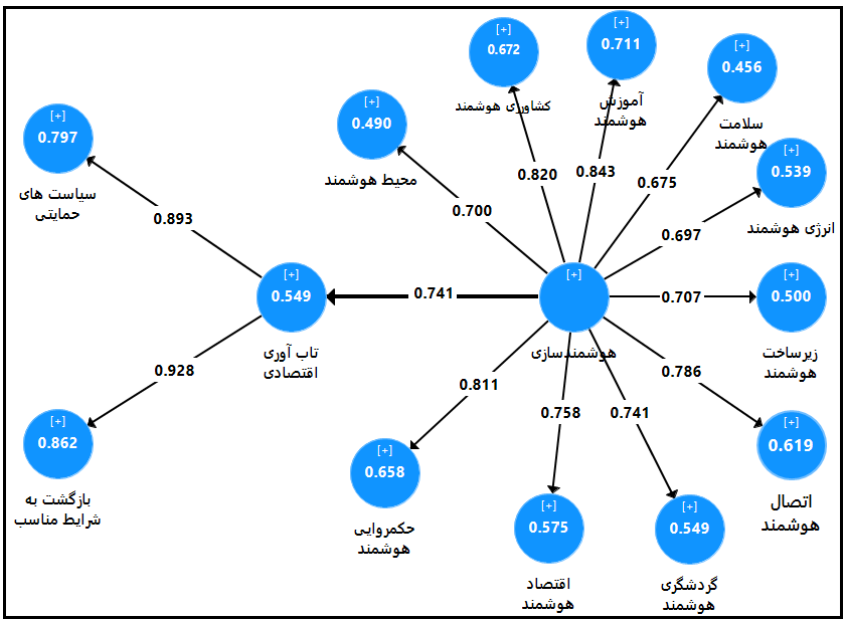
- **مرحله اول تعیین مدل اندازه‌گیری**

در مرحله اول، از برآورد روایی و پایایی به‌منظور بررسی مدل اندازه‌گیری استفاده می‌شود که روش‌های تأییدی هماهنگی داده‌ها با یک ساختار عاملی معین را بررسی می‌نمایند. پایایی با سه معیار آلفای کرون باخ، پایایی ترکیبی (CR) و ضرایب بارهای عاملی مورد سنجش قرار می‌گیرد (Hulland,1999). مقدار شاخص پایایی ترکیبی (CR) و آلفای کرون‌باخ باید بیشتر از ۰/۷ باشد. بر اساس جدول (۸)، شاخص آلفای کرون باخ برای تمام ساختارها بالاتر از ۰/۷ محاسبه شد و شاخص پایایی ترکیبی (CR) نیز بالاتر از ۰/۷ بود. بنابراین پایایی سازه‌ها تأیید شد. روایی همگرایی دومین معیاری است که برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری در روش حداقل مربعات جزئی استفاده می‌شود. فورنل و لارکر بیان کردند که میانگین معیار برای اندازه‌گیری اعتبار همگرا ۰/۵ است (Fornell & Larcker, 1981). این موضوع به این معنی است که مقدار میانگین واریانس استخراج شده بالای ۰/۵ نشان‌دهنده روایی همگرای قابل قبولی است. با توجه به موارد فوق و جدول (۸) میانگین شاخص واریانس استخراج شده (AVE)، تمامی سازه‌های مورد مطالعه دارای میانگین واریانس بالاتر از ۰/۵ هستند. بنابراین مدل ارائه‌شده از اعتبار همگرایی مناسبی برخوردار است.

جدول ۸. شاخص‌های روایی همگرا و پایایی متغیرهای مورد بررسی

متغیر	آلفای کرون باخ	rho_A	قابلیت اطمینان مرکب	(AVE)	R2	Q2
آموزش هوشمند	۰/۹۳۲	۰/۹۳۹	۰/۹۳۲	۰/۵۶۱	۰/۷۱۱	۰/۵۰۵
اتصال هوشمند	۰/۹۱۶	۰/۹۱۷	۰/۹۱۶	۰/۵۲۳	۰/۶۱۹	۰/۴۷۱
اقتصاد هوشمند	۰/۹۱۷	۰/۹۲۲	۰/۹۱۶	۰/۵۲۶	۰/۵۷۵	۰/۴۷۵
انرژی هوشمند	۰/۹۴۵	۰/۹۵۸	۰/۹۴۸	۰/۶۹۹	۰/۵۳۹	۰/۶۴۰
بازگشت به شرایط مناسب	۰/۹۷۰	۰/۹۲۷	۰/۹۷۰	۰/۶۱۰	۰/۸۶۲	۰/۵۶۴
تاب‌آوری اقتصادی	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۵۴۹	۱/۰۰۰
حکمروایی هوشمند	۰/۹۱۵	۰/۹۱۸	۰/۹۱۵	۰/۵۲۰	۰/۶۵۸	۰/۴۶۳
زیرساخت هوشمند	۰/۹۳۳	۰/۹۳۶	۰/۹۳۴	۰/۶۱۱	۰/۵۰۰	۰/۵۹۲
سلامت هوشمند	۰/۹۳۰	۰/۹۳۵	۰/۹۳۱	۰/۵۷۶	۰/۴۵۶	۰/۵۲۸
سیاست‌های حمایتی	۰/۹۶۲	۰/۹۶۶	۰/۹۶۳	۰/۶۳۸	۰/۷۹۷	۰/۵۹۸
محیط هوشمند	۰/۹۱۶	۰/۹۲۲	۰/۹۱۲	۰/۵۴۲	۰/۴۹۰	۰/۴۹۱
هوشمندسازی	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	–	۱/۰۰۰
کشاورزی هوشمند	۰/۹۳۶	۰/۹۴۱	۰/۹۳۶	۰/۵۵۴	۰/۶۷۲	۰/۴۹۸
گردشگری هوشمند	۰/۹۲۱	۰/۹۲۲	۰/۹۲۰	۰/۵۶۲	۰/۵۴۹	۰/۵۰۶

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳



شکل ۳. مدل ضریب استاندارد (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

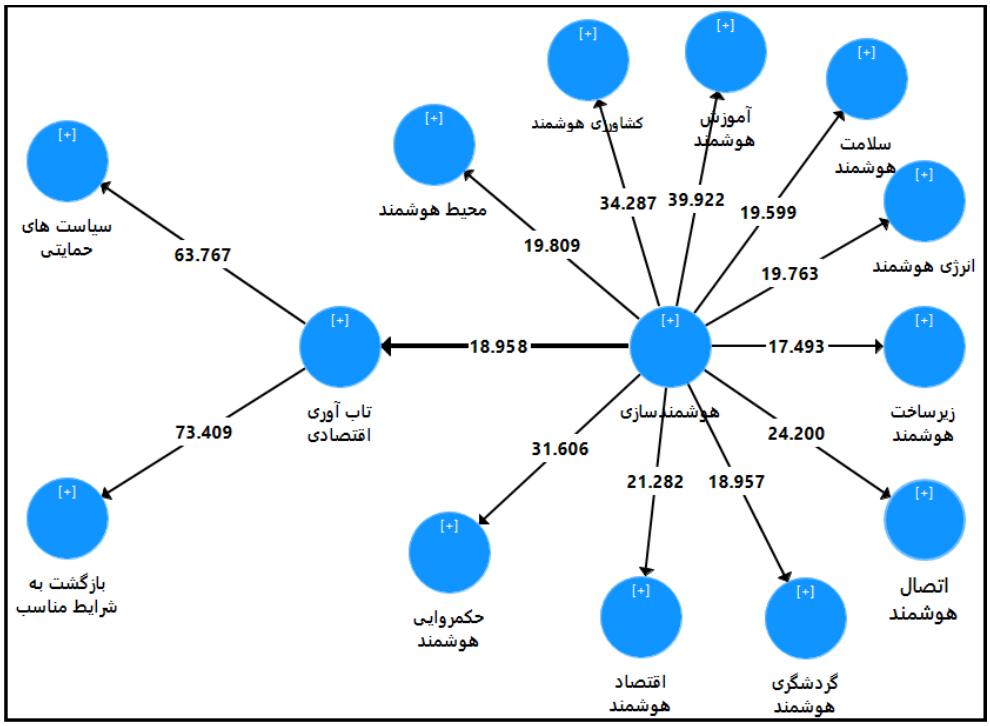
- **مرحله دوم برازش مدل ساختاری**

بعد از بررسی و تحلیل مدل اندازه‌گیری، در این مرحله به بررسی مدل ساختاری بر پایه مدل مفهومی پژوهش پرداخته می‌شود. مدل معادلات ساختاری به‌عنوان یک روش فنی برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، نه‌تنها برای آزمون فرضیه‌ی پژوهش استفاده می‌شود، بلکه برای ارزیابی رابطه بین دو نوع متغیر (آشکار و پنهان) طراحی شده است. شاخص‌های برازش مدل نشان می‌دهند که آیا الگوهای اندازه‌گیری در مدل مفهومی پژوهش تأیید می‌شوند یا خیر. این موضوع نشان می‌دهد که شاخص‌های اندازه‌گیری می‌توانند به‌طور قابل اعتماد متغیرهای پنهان را اندازه‌گیری نمایند. شکل (۳) مدل اندازه‌گیری بیرونی پژوهش را که در آن روابط بین متغیرهای آشکار و پنهان را جهت برآورد ضریب استاندارد نشان می‌دهد و شکل (۴) مدل ساختاری درونی پژوهش که در آن ارتباط بین متغیرهای پنهان و ضرایب معنی‌دار پژوهش را نشان می‌دهد. به‌منظور ارزیابی مدل ساختاری (درونی) از معیارهای اساسی، T-values، ضریب تعیین (R2)، معیار استون –گیزر (Q2) استفاده می‌شود که در ادامه به تفکیک مراحل مورد بررسی این معیارها گزارش داده می‌شود. اولین و اساسی‌ترین معیار در برازش مدل معادلات ساختاری ضرایب معناداری Z یا همان مقدار T-values که با اجرای فرمان «بوت استراپیگ» مقادیر بر روی خطوط مسیرها نشان داده می‌شوند. در صورتی که مقادیر T از ۱/۹۶ بیش‌تر باشد بیانگر صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. در شکل (۳) و جدول (۸) مقادیر T برای ارزیابی بخش ساختاری مدل نشان داده شده است. ضرایب تعیین (R2) دومین معیار ضروری برای بررسی برازش مدل ساختاری است که مربوط به متغیرهای مکنون درون‌زا (وابسته) مدل است. این معیار برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌کار رفته است و بیانگر تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا است. هرچه مقدار R2 مربوط به سازه‌های درون‌زای یک مدل بیشتر باشد. نشان از برازش بهتر مدل است. چین (۱۹۹۸) سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی (R2) معرفی می‌کند (Chin, 1998). مقدار مربوط به (R2) در جدول (۸) و شکل (۳) قابل مشاهده است با توجه به این‌که مقدار (R2) برای تمامی سازه‌ها بیشتر از ۰/۳۳ است مناسب بودن برازش مدل ساختاری تأیید می‌شود. یکی دیگر از معیارهای مورد بررسی معیار استون –گیزر (Q2) است این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌کند هنسلر و همکاران در مورد شدت و قدرت پی بینی مدل در مورد سازه‌های درون‌زا، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به ترتیب قدرت پیش‌بینی ضعیف متوسط و قوی تعیین نموده‌اند (Henseler et al., 2009). با توجه به نتایج جدول (۸) مقدار Q2 در همه شاخص‌ها بیشتر از ۰/۳۵ است که نشان از قدرت پیش‌بینی قوی مدل در همه شاخص‌های مورد بررسی را دارد و برازش مناسب مدل ساختاری پژوهش را تأیید می‌کند.

جدول ۹. ضرایب مسیر (بتا)، آماره T، ضریب تعیین و نتیجه فرضیه‌های پژوهش

رابطه بین متغیرها (فرضیه)	ضریب مسیر	مقادیرT	مقادیرP	نتایج
تاب‌آوری اقتصادی -> بازگشت به شرایط مناسب	۰/۹۱۶	۷۳/۴۰۹	۰/۰۰۰	تائید
تاب‌آوری اقتصادی -> سیاست‌های حمایتی	۰/۸۷۷	۶۳/۷۶۷	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> آموزش هوشمند	۰/۸۱۷	۳۹/۹۲۲	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> اتصال هوشمند	۰/۷۵۳	۲۴/۲۰۰	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> اقتصاد هوشمند	۰/۷۲۸	۲۱/۲۸۲	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> انرژی هوشمند	۰/۷۱۵	۱۹/۷۶۳	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> تاب آوری اقتصادی	۰/۷۱۲	۱۸/۹۵۸	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> حکمروایی هوشمند	۰/۷۷۷	۳۱/۶۰۶	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> زیرساخت هوشمند	۰/۶۸۴	۱۷/۴۹۳	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> سلامت هوشمند	۰/۶۵۳	۱۹/۵۹۹	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> محیط هوشمند	۰/۶۷۲	۱۹/۸۰۹	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> کشاورزی هوشمند	۰/۷۹۵	۳۴/۲۸۷	۰/۰۰۰	تائید
هوشمندسازی -> گردشگری هوشمند	۰/۷۱۱	۱۸/۹۵۷	۰/۰۰۰	تائید

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳



شکل ٤. مقدار مطلق ضرایب معنی‌دار منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۳

جدول (۴) ضرایب مسیر (بتا)، آماره T، معناداری و نتیجه فرضیه تحقیق را نشان می‌دهد. با توجه نتایج به دست آمده از جدول (۹) و شکل (۴) هوشمندسازی روستاها (متغیر مستقل) بر تاب‌آوری اقتصادی (متغیر وابسته) با مقدار T (۱۸.۹۵۸) و مقدار ضریب مسیر (۰/۷۱۱) نشان می‌دهد که رابطه مثبت و معناداری بین هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی وجود دارد؛ بنابراین فرضیه اصلی پژوهش مورد تأیید است. زیرا مقدار آماره T بیش از ۱.۹۶ و سطح معناداری آن برابر با p= ۰/۰۰۰ است. بنابراین، با توجه به نتایج به دست آمده، می‌توان گفت که هوشمندسازی روستاها تأثیر قابل توجهی بر افزایش تاب‌آوری اقتصادی دارد. این تأثیر به چندین طریق مشهود است: ۱) **افزایش کارایی و بهره‌وری:** هوشمندسازی روستاها منجر به بهبود روش‌های کشاورزی، مدیریت منابع طبیعی، و دسترسی به بازارهای جدید می‌شود. به عنوان مثال، استفاده از فناوری‌های هوشمند در کشاورزی مانند سنسورهای پیشرفته و تحلیل داده‌ها، باعث افزایش کارایی تولید و کاهش هدررفت منابع می‌شود. این افزایش بهره‌وری مستقیم باعث افزایش درآمد خانوارهای روستایی و در نتیجه افزایش تاب‌آوری اقتصادی آن‌ها می‌گردد. ۲) **دسترسی به اطلاعات و آموزش:** هوشمندسازی، امکان دسترسی روستاییان به اطلاعات به‌روز، آموزش‌های تخصصی و خدمات مشاوره‌ای را فراهم می‌کند. این دسترسی به اطلاعات به روستاییان کمک می‌کند تا با استفاده از دانش به‌روز، راهکارهای مؤثری برای مقابله با چالش‌ها و بحران‌ها اتخاذ کنند. این امر موجب می‌شود که خانوارهای روستایی در مواجهه با نوسانات اقتصادی و بحران‌های طبیعی بهتر بتوانند شرایط خود را مدیریت کنند و به شرایط مناسب بازگردند. ۳) **تنوع‌بخشی به اقتصاد محلی:** هوشمندسازی روستاها فرصت‌های جدیدی در حوزه‌های غیرکشاورزی مانند گردشگری هوشمند، تجارت الکترونیک، و خدمات دیجیتال ایجاد می‌کند. این تنوع‌بخشی به اقتصاد محلی نه تنها منابع درآمدی جدیدی را برای خانوارهای روستایی فراهم می‌آورد، بلکه وابستگی آن‌ها به یک بخش اقتصادی خاص را کاهش می‌دهد. در نتیجه، این تنوع اقتصادی منجر به افزایش تاب‌آوری و پایداری اقتصادی روستاها می‌شود. ۴) **بهبود زیرساخت‌ها و خدمات عمومی:** هوشمندسازی بهبود زیرساخت‌های روستایی مانند انرژی، ارتباطات، و حمل‌ونقل را نیز به دنبال دارد. این زیرساخت‌ها، نه تنها کیفیت زندگی در روستاها را ارتقا می‌دهند، بلکه امکان دسترسی بهتر به خدمات عمومی مانند آموزش و بهداشت را نیز فراهم می‌کنند. در نتیجه، خانوارهای روستایی در مواجهه با بحران‌ها، دسترسی بیشتری به منابع و خدمات مورد نیاز خود خواهند داشت که این موضوع نیز به افزایش تاب‌آوری اقتصادی آن‌ها کمک می‌کند. بنابراین، هوشمندسازی روستاها از طریق افزایش کارایی و بهره‌وری، دسترسی به اطلاعات و آموزش، تنوع‌بخشی به اقتصاد محلی و بهبود زیرساخت‌ها و خدمات عمومی، به

طور مستقیم و غیرمستقیم منجر به افزایش تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی می‌شود. این دلایل نشان‌دهنده اهمیت بالای هوشمندسازی در توسعه پایدار روستاها و تقویت توانمندی‌های اقتصادی آن‌ها است.

علاوه بر تفسیر فرضیه‌های پژوهش در ادامه برای تفسیر نتایج ضرایب مسیر لازم است مقدار T برای همه مسیرهای به‌دست‌آمده برآورد شود؛ بنابراین، با توجه به نتایج به دست آمده از مقادیر ضرایب مسیر و آماره T، به این نتیجه می‌رسیم که بین هوشمندسازی روستاها و (محیط هوشمند، کشاورزی هوشمند، آموزش هوشمند، سلامت هوشمند، انرژی هوشمند، زیرساخت هوشمند، اتصال هوشمند، گردشگری هوشمند، اقتصاد هوشمند و حکمروایی هوشمند) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد که بیشترین تأثیر را در بین متغیرهای مورد بررسی مربوط به آموزش هوشمند با مقدار آماره T (۳۹/۹۲۲) و کمترین متغیر مربوط به زیرساخت هوشمند با مقدار آماره T (۱۷/۴۹۳) است. در بعد تاب‌آوری اقتصادی بین تاب‌آوری اقتصادی و دو شاخص سیاست‌های حمایتی و بازگشت به شرایط مناسب با توجه معناداری و مقدار آماره T به ترتیب با (۶۳/۷۶۷) و (۷۳/۴۰۹) رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

٤- بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش تأثیر هوشمندسازی روستاها را بر تاب‌آوری اقتصادی روستاها در سه شهرستان (فردوس، بشرویه و سرایان) در استان خراسان جنوبی مورد بررسی قرار می‌دهد؛ بنابراین، این مقاله شاخص‌های مؤثر و ضروری هوشمندسازی روستاها در تاب‌آوری اقتصادی روستاها در استان خراسان جنوبی استفاده می‌کند و در نهایت تأثیر هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی مورد تأیید قرار می‌گیرد. نتایج آزمون آماری جدول (۵) نشان داد که بین متغیرهای هوشمندسازی روستا و تاب‌آوری اقتصادی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. در ادامه برای تبیین هوشمندسازی بر تاب‌آوری اقتصادی از مدل رگرسیونی گام‌به‌گام استفاده شد، در مدل ۱ پس از ورود متغیر محیط هوشمند، این مدل توانست ۰/۴۵۳ درصد از تغییرات تاب‌آوری اقتصادی را پیش‌بینی کند. بعد از آن مدل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهند که پس از اضافه شدن متغیرهای حکمرانی هوشمند و کشاورزی هوشمند به ترتیب حدود ۰/۵۵۵ و ۰/۵۸۷ درصد افزایش یافته است و بعد از آن در مدل چهارم و پنجم بعد از اضافه شدن دو متغیر آموزش هوشمند و اتصال هوشمند به ترتیب حدود ۰/۵۹۷ و ۰/۶۰۶ درصد افزایش‌یافته است (جدول (۶)). ضرایب اثر مدل نهایی متغیرهای مستقل جدول (۷) نشان داده می‌شود؛ که در بین متغیرهای موجود متغیر محیط هوشمند با (۰/۳۷۳) بیشترین تأثیر و اتصال هوشمند با (۰/۱۲۵) کمترین تأثیر را بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است. در ادامه جهت بررسی تأثیر هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی روستاها بر اساس مدل مفهومی پژوهش و همچنین جهت بررسی فرضیه از مدل معادلات ساختاری (SEM) با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی در نرم‌افزار (SMART PLS 4) انجام شد که فرضیه کلی پژوهش مورد تأیید است. یافته‌های به دست آمده نشان می‌دهد با تقویت متغیرهای هوشمندسازی در سطح روستاهای مورد مطالعه منجر به تقویت تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در مقابله با تغییرات اقلیمی می‌گردد. در هیچ‌کدام از مطالعات گذشته به بررسی تأثیر هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی در مقابله با تغییرات اقلیمی پرداخته نشده است. با این حال برتری این پژوهش نسبت به پژوهش‌های قبلی این است که این تأثیر مهم را مورد بررسی قرار داده است. نتایج به دست آمده نشان داد که بین متغیرهای هوشمندسازی روستاها بر تاب‌آوری اقتصادی روستاها در مقابله با تغییرات اقلیمی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ بنابراین فرضیه پژوهش مورد تأیید قرار گرفت که با نتایج تحقیق الا و اندای همخوانی دارد (Ella & Andari, 2018, 2019). در ادامه تأثیر متغیرهای هوشمندسازی مانند محیط هوشمند، آموزش هوشمند، کشاورزی هوشمند در تاب‌آوری اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت که با نتایج پژوهش عنابستانی و همکاران، عنابستانی و جوانشیری و نوروزی همخوانی دارد ((Anabestani et al. (2023); Anabestani & Javanshiri (2021); Novrouzi (2021). همچنین متغیرهای هوشمندسازی مانند گردشگری هوشمند، زیرساخت هوشمند، اتصال هوشمند بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد که با نتایج پژوهش ساموئل و همکاران و ماستا و دفه همخوانی دارد (Samuel et al., 2024; Masta & Defe, 2024).

٥- سپاس‌گزاری

این مقاله برگرفته از رساله آقای نبی‌الله طاهری دانشجوی مقطع دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی است که با حمایت‌های معنوی دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفته است.

٦- فهرست منابع

اخگری، مهدی. و قاسمیان مقدم، علیرضا. (۱۴۰۲). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری اقتصادی خانوارهای روستایی در برابر خشکسالی (مورد مطالعه: بخش دستگردان شهرستان طبس). روستا و توسعه پایدار فضا، ۴(۲)، ۱۱۲-۱۲۹. doi: 10.22077/vssd.2023.5530.1121

جعفری، مرضیه.، رضوانی، محمدرضا.، فرجی سبکبار، حسنعلی.، قدیری معصوم، مجتبی. و دربان آستانه، علیرضا. (۱۳۹۹). تحلیل تاب‌آوری اقتصادی بهره‌برداران کشاورزی در برابر اثرات خشکسالی (مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی شهرستان فسا). فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۰(۳۹)، ۶۱-۷۸. https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516735.1399.10.39.5.7

رکن الدین افتخاری، علیرضا؛ پورطاهری، مهدی. و آدینه وند، اسماعیل (۱۳۹۹). ارزیابی سطح الگوی رشد هوشمند در مناطق روستایی استان تهران، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا. ۲۴(۱)، ۸۱-۱۰۸. https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-36108-fa.html

عنابستانی، علی‌اکبر.، ذوالفقاری، مرتضی. و توکلی‌نیا، جمیله. (۱۴۰۳). تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند در ایران. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۱۵(۵۶)، ۴۶-۶۹. doi: 10.22034/jargs.2023.402096.1039

عنابستانی، علی‌اکبر، ذوالفقاری، مرتضی، توکلی‌نیا، جمیله (۱۴۰۲) تحلیل اثرگذاری رهیافت روستای هوشمند بر پایداری سکونتگاه‌های پیراشهری (مطالعه موردی: روستاهای پیرامون کلان‌شهر تهران)، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال دوازدهم، شماره چهارم، (پیاپی) ۶۴، صص ۶۴-۳۹. http://dx.doi.org/10.61186/serd.12.46.39

عنابستانی، علی‌اکبر و جوانشیری، مهدی. (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل شاخص‌های توسعهٔ هوشمند روستایی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان بینالود). مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۵(۴)، ۱۸۷-۲۱۲. https://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1061128.html

عنابستانی، علی‌اکبر، بهادری امجز، فرخ لقا، توکلی‌نیا جمیله (۱۴۰۰) تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رشد هوشمند در سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه شهرستان جیرفت، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، شماره ۱، سال ۱۱، صص ۱۱۰-۸۷. http://dorl.net/dor/20.1001.1.23222131.1401.11.39.4.7

فخرقاضی، منا.، پوررمضان، عیسی و مولایی هشجین نصراله. (۱۴۰۱). تاب‌آوری اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان آوج در برابر مخاطرات محیطی با تأکید بر زلزله. اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۱۱(۴۱)، ۵۷-۷۶. http://serd.khu.ac.ir/article-3864-1-fa.html

کُر، عبدالحلیم.، بلالی، حمید.، موحدی، رضا. و شریف‌زاده، محمد شریف. (۱۴۰۲). ارزیابی مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی کشاورزان در برابر مخاطرات اقلیمی. پژوهش‌های روستائی، ۱۴(۲)، ۲۰۰-۲۱۷. doi: 10.22059/jrur.2023.92915

نوروزی، اصغر (۱۳۹۹). واکاوی شاخص‌ها و امکان‌سنجی توسعه روستای هوشمند مطالعه موردی روستای آورگان، مجله انجمن جغرافیایی ایران، شماره، ۶۸، صص ۲۶۳-۲۵۱. https://www.sid.ir/paper/956835/fa

References

Aaboud, M., Aad, G., Abbott, B., Abbott, D. C., Abdinov, O., Abeloos, B., ... & Balz, J. (2019). Electron reconstruction and identification in the ATLAS experiment using the 2015 and 2016 LHC proton–proton collision data at s= 13 s= 13 TeV TeV. The *European Physical Journal C*, *79*, 1-40. https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7140-6

Abebaw, D., Admassie, A., Kassa, H., & Padoch, C. (2020). Can rural outmigration improve household food security? Empirical evidence from Ethiopia. *World Development*, *129*, 104879. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104879

Adamowicz, M., & Zwolińska-Ligaj, M. (2020). The "Smart Village" as a way to achieve sustainable development in rural areas of Poland. *Sustainability*, *12*(16), 6503. https://doi.org/10.3390/su12166503

Ahuja, V. (2011). Cyber extension: A convergence of ICT and agricultural development. *Global media journal*, *2*(2), 1-8. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30861638/C-6_Ahuja-libre.pdf?

Akhgari, M., & Ghasemian Moghaddam, A. (2023). Prioritization of the effective factors on increasing the economic resilience of rural households against drought (Study case: Dastgerdan section of Tabas County). *Village and Space Sustainable Development*, *4*(2), 112-129. doi: 10.22077/vssd.2023.5530.1121 **[In Persian]**

Alam, G. M., Alam, K., Mushtaq, S., & Leal Filho, W. (2018). How do climate change and associated hazards impact on the resilience of riparian rural communities in Bangladesh? Policy implications for

livelihood development. *Environmental science & policy*, *84*, 7-18. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.02.012

Anabestani, A. & Zolfaghari, M., Tavakolinia, J. (2023). Development of impactful scenarios for smart village approaches on the sustainability of peri-urban settlements of the Metropolis of Tehran (Case study: Villages of Islamshahr County). Journal of Research & Rural Planning, 12(4), 99-124. http://dx.doi.org/10.22067/jrrp.v12i4.2312-1097

Anabestani, A., Bahadri Amjaz, F.,& Toklinia J. (2022) Spatial analysis of factors affecting the formation of smart growth in the studied rural settlements of Jiroft city, Spatial Economy and Rural Development Quarterly, 11(1), 87-110. http://dorl.net/dor/20.1001.1.23222131.1401.11.39.4.7

Anabestani, A., Zolfaghari, M., & Tavakolinia, J. (2024). Analysis of Factors Affecting the Formation of the Smart Village Approach in Iran. *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, *15*(56), 69-46. doi: 10.22034/jargs.2023.402096.1039 **[In Persian]**

Anabistani, A., & Javanshiri, M. (2015). Investigation and analysis of smart rural development indicators (case study: villages of Binaloud city). Journal of Rural Planning and Research, 5(4), 187-212. https://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1061128.html **[In Persian]**

Anabistani, A., Zolfaghari, M., & Tavakolinia, J. (2023) Analysis of the impact of the smart village approach on the sustainability of peri-urban settlements (case study: villages around the metropolis of Tehran), Space Economics and Rural Development Quarterly, 12(64), 64-39. http://dx.doi.org/10.61186/serd.12.t46.39 **[In Persian]**

Anthopoulou, T., Kaberis, N., & Petrou, M. (2017). Aspects and experiences of crisis in rural Greece. Narratives of rural resilience. *Journal of Rural Studies*, *52*, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.03.006

Bahadur, A., Lovell, E., Wilkinson, E., & Tanner, T. (2015). Resilience in the SDGs: Developing an indicator for Target 1.5 that is fit for purpose. https://eprints.soas.ac.uk/id/eprint/37417

Bandyopadhyay, N., Bhuiyan, C., & Saha, A. K. (2020). Drought mitigation: Critical analysis and proposal for a new drought policy with special reference to Gujarat (India). *Progress in Disaster Science*, *5*, 100049. https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100049.

Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012). The case for regional development intervention: place-based versus place-neutral approaches. *Journal of regional science*, *52*(1), 134-152. https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00756.x

Beg, M. D. (2018). Smart and sustainable rural development. *Int J Recent Sci Res*, *9*(1), 23427-23429. https://www.researchgate.net/publication/279634589_What_is_smart_rural_development

Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (Eds.). (2008). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press. https://www.google.com/books/edition/Navigating_Social_Ecological_Systems.

Birthal, P. S., Negi, D. S., Khan, M. T., & Agarwal, S. (2015). Is Indian agriculture becoming resilient to droughts? Evidence from rice production systems. *Food Policy*, *56*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.07.005.

Bocchiola, D., Brunetti, L., Soncini, A., Polinelli, F., & Gianinetto, M. (2019). Impact of climate change on agricultural productivity and food security in the Himalayas: A case study in Nepal. *Agricultural systems*, *171*, 113-125. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.01.008.

Chatterjee, M., & Mitchell, J. K. (2013). The scope for broadening climate-related disaster risk reduction policies in Mumbai. *The Professional Geographer*, *66*(3), 363-371. https://doi.org/10.1080/00330124.2013.821724

Chen, G.; Zhang, J.; Peng, Y.T.(2013). Model and algorithm of post-earthquake emergency supplies Agile support system. J. Nat. Disasters, 22, 47–53. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109591

Cheng, S., Yu, Y., Fan, W., & Zhu, C. (2022). Spatio-Temporal Variation and Decomposition Analysis of Livelihood Resilience of Rural Residents in China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(17), 10612. https://doi.org/10.3390/ijerph191710612

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modelling. In G. A.

Combes, P. P., & Overman, H. G. (2004). The spatial distribution of economic activities in the European Union. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2845-2909). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80021-X

Coumou, D., & Rahmstorf, S. (2012). A decade of weather extremes. *Nature climate change*, *2*(7), 491-496. https://www.nature.com/articles/nclimate1452

Cutter, S. L., Ash, K. D., & Emrich, C. T. (2016). Urban–rural differences in disaster resilience. *Annals of the American Association of Geographers*, *106*(6), 1236-1252. https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1194740

De Roest, K., Ferrari, P., & Knickel, K. (2018). Specialisation and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of rural studies*, *59*, 222-231. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.04.013

Defe, R., & Matsa, M. (2024). The significance of stakeholder engagement towards building sustainable climate smart villages in Mwenezi District. *Environmental Challenges*, 100855. https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100855

Degada, A., Thapliyal, H., & Mohanty, S. P. (2021). Smart village: An iot based digital transformation. In *2021 IEEE 7th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 459-463). IEEE. https://doi.org/10.1109/WF-IoT51360.2021.9594980.

Du, J., Fang, H., & Jin, X. (2014). The "growth-first strategy" and the imbalance between consumption and investment in China. China Economic Review, 31, 441-458. https://doi.org/10.1016/j.chieco.2014.09.002.

Ella, S., & Andari, R. N. (2018). Developing a Smart Village Model for Village Development in Indonesia. Proceeding-2018 International Conference on ICT for Smart Society: Innovation Toward Smart Society and Society 5.0, ICISS 2018, 3–8. https://doi.org/10.1109/ICTSS.2018.8549973

Escarcha, J. F., Lassa, J. A., Palacpac, E. P., & Zander, K. K. (2020). Livelihoods transformation and climate change adaptation: The case of smallholder water buffalo farmers in the Philippines. *Environmental Development*, *33*, 100468. https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.100468

EU(2018) smart villages, European Network for Rural Development, https://doi.org/10.1108/978-1-78769-845-120191017

Fakhrghazi, M., Pourremezan, E. & Molaee Hashjin, N. (2022). Explaining the economic resilience of rural settlements in Avaj city against environmental hazards emphasizing earthquakes. Journal of Space Economy & Rural Developmment, 11(41), 57-76. http://serd.khu.ac.ir/article-3864-1-fa.html **[In Persian]**

Fan, S., & Zhang, X. (2009). Infrastructure and regional economic development in rural China. In Regional Inequality in China (pp. 177-189). Routledge. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.

Fang, Y. P., Zhu, F. B., Qiu, X. P., & Zhao, S. (2018). Effects of natural disasters on livelihood resilience of rural residents in Sichuan. *Habitat international*, *76*, 19-28. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.05.004

Fatimah, S., Judawinata, M. G., Barkah, M. N., Trimo, L., & Deliana, Y. (2020). Towards smart village: A case study of genteng village development in Sumedang, West Java, Indonesia. *Society*, *8*(2), 663-676. https://doi.org/10.33019/society.v8i2.264

Fornell, C & Larcker, D.(1981). Evaluating structural equation models with unobservable and measuring error. Journal of High Technology Management Research. 39-50.

Garcia-Alvarez-Coque, J. M., Roig-Tierno, N., Sanchez-Garcia, M., & Mas-Verdu, F. (2021). Knowledge drivers, business collaboration and competitiveness in rural and urban regions. *Social Indicators Research*, *157*(1), 9-27.https://doi.org/10.1007/s11205-020-02478-6

Guzal-Dec, D. (2018). Intelligent Development of the Countryside–The Concept of: Assumptions, Possibilities and Implementation Limitations. *Economic and Regional Studies/Studia Ekonomiczne i Regionalne*, *11*(3), 32-49. https://doi.org/10.2478/ers-2018-0023

Henseler, J. Ringle, CM. Sinkovics,R.R. (2009). The use of partial least squares path modelling in international marketing. Advances in International Marketing 20. 277-319.

Holmes, John(2016). The Smart Villages Initiative, Smart Villages. New thinking for off-grid communities worldwide. P: 1-31https://e4sv.org/wp-content/uploads/2015/08/Project-Outline.pdf

International Fund for Agricultural Development. (2016). Rural Development Report 2016: fostering inclusive rural transformation. https://www.ifad.org/documents.pdf

Jafari, M., Rezvani, M.R., Faraji Sabokbar, H., Ghaderi Masoom, M., & Darban Astaneh, A. (2020). Analysis of Economic Resilience of Farmers to Drought Impacts (Case Study: Rural Settlements of Fasa County). *Regional Planning*, *10*(39), 61-78. https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516735.1399.10.39.5.7 **[In Persian]**

Jia, J. Y., Han, L. Y., Liu, Y. F., He, N., Zhang, Q., Wan, X., ... & Hu, J. M. (2016). Drought risk analysis of maize under climate change based on natural disaster system theory in Southwest China. *Acta Ecologica Sinica*, *36*(5), 340-349. https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.06.001

Jones, L., & Tanner, T. (2015). Measuring'subjective resilience': using peoples' perceptions to quantify household resilience. Overseas Development Institute Working Paper 423. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2643420

Keshavarz, M., & Karami, E. (2018). Drought and agricultural ecosystem services in developing countries. *Sustainable Agriculture Reviews 28: Ecology for Agriculture*, 309-359. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90309-5_9

Keshavarz, M., & Moqadas, R. S. (2021). Assessing rural households' resilience and adaptation strategies to climate variability and change. *Journal of Arid Environments*, *184*, 104323. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104323

Kor, A.H., Balali, H., Movahedi, R., & Sharifzadeh, M.Sh. (2023). [Examining the Components and Indicators of Economic Resilience of Farmers Against Climate Disasters. Journal of Rural Research, 14(2), 200-217. http://dx.doi.org/10.22059/jrur.2023.92915 **[In Persian]**

Lam, S., & Ho, K. F. (2010). Personal development empowerment through ICT in corporate learning: A case study of two developing cities in China. International Journal of Advanced Corporate Learning (IJAC), 3(2), 14–20. https://www.learntechlib.org/p/45699/

Lebel, L., Anderies, J. M., Campbell, B., Folke, C., Hatfield-Dodds, S., Hughes, T. P., & Wilson, J. (2006). Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems. *Ecology and society*, *11*(1). https://www.jstor.org/stable/26267807

Li, E., Deng, Q., & Zhou, Y. (2022). Livelihood resilience and the generative mechanism of rural households out of poverty: An empirical analysis from Lankao County, Henan Province, China. *Journal of Rural Studies*, *93*, 210-222. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.01.005

Liu, H., Pan, W., Su, F., Huang, J., Luo, J., Tong, L., ... & Fu, J. (2022). Livelihood resilience of rural residents under natural disasters in China. *Sustainability*, *14*(14), 8540. https://doi.org/10.3390/su14148540

Makate, C., Makate, M., Mango, N., & Siziba, S. (2019). Increasing resilience of smallholder farmers to climate change through multiple adoption of proven climate-smart agriculture innovations. Lessons from Southern Africa. *Journal of environmental management*, *231*, 858-868. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.069

Marschke, M. J., & Berkes, F. (2006). Exploring strategies that build livelihood resilience: a case from Cambodia. *Ecology and Society*, *11*(1). https://www.jstor.org/stable/26267795

McDowell, J. Z., & Hess, J. J. (2012). Accessing adaptation: Multiple stressors on livelihoods in the Bolivian highlands under a changing climate. *Global Environmental Change*, *22*(2), 342-352. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.002

Nam, W. H., Choi, J. Y., Yoo, S. H., & Jang, M. W. (2012). A decision support system for agricultural drought management using risk assessment. *Paddy and Water Environment*, *10*(3), 197-207. https://doi.org/10.1007/s10333-012-0329-z

Nasrnia, F., & Ashktorab, N. (2021). Sustainable livelihood framework-based assessment of drought resilience patterns of rural households of Bakhtegan basin, Iran. Ecological Indicators, 128, 107817. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107817

Nelson, V., & Stathers, T. (2009). Resilience, power, culture, and climate: a case study from semi-arid Tanzania, and new research directions. *Gender & development*, *17*(1), 81-94.https://doi.org/10.1080/13552070802696946

Nidumolu, U., Adusumilli, R., Tallapragada, C., Roth, C., Hochman, Z., Sreenivas, G., ... & Ratna Reddy, V. (2021). Enhancing adaptive capacity to manage climate risk in agriculture through community-led climate information centres. *Climate and Development*, *13*(3), 189-200. https://doi.org/10.1080/17565529.2020.1746230

Nielsen, Ø. J., Rayamajhi, S., Uberhuaga, P., Meilby, H., & Smith-Hall, C. (2013). Quantifying rural livelihood strategies in developing countries using an activity choice approach. *Agricultural economics*, *44*(1), 57-71.https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2012.00632.x

Niu, G., Zheng, Y., Han, F., & Qin, H. (2019). The nexus of water, ecosystems and agriculture in arid areas: A multiobjective optimization study on system efficiencies. *Agricultural Water Management*, *223*, 105697. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105697

Nowrozi, A. (2019) Analyzing indicators and feasibility of smart village development, a case study of Avergan village, Journal of the Geographical Society of Iran, 68, 251-263. https://www.sid.ir/paper/956835/fa **[In Persian]**

Pandey, R., Alatalo, J. M., Thapliyal, K., Chauhan, S., Archie, K. M., Gupta, A. K., ... & Kumar, M. (2018). Climate change vulnerability in urban slum communities: Investigating household adaptation and decision-making capacity in the Indian Himalaya. *Ecological Indicators*, *90*, 379-391. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.031

Peng, L., Tan, J., Deng, W., & Liu, Y. (2020). Understanding the resilience of different farming strategies in coping with geo-hazards: a case study in Chongqing, China. International journal of environmental research and public health, 17(4), 1226. https://doi.org/10.3390/ijerph17041226

Pramanik, J., Sarkar, B., & Kandar, S. (2017). Impact of ICT in rural development: perspective of developing countries. *American Journal of Rural Development*, *5*(4), 117-120. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56096819/ajrd-5-4-5-libre.pdf

Praveen, P., Khan, A., Verma, A. R., Kumar, M., & Peoples, C. (2023). Smart Village Infrastructure and Rural Communities. In *Smart Village Infrastructure and Sustainable Rural Communities* (pp. 1-15). IGI Global. https://www.igi-global.com/chapter/smart-village.

Quandt, A. (2018). Measuring livelihood resilience: The household livelihood resilience approach (HLRA). *World Development*, *107*, 253-263. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.024

Quandt, A., Neufeldt, H., & McCabe, J. T. (2017). The role of agroforestry in building livelihood resilience to floods and drought in semiarid Kenya. *Ecology and Society*, *22*(3). https://www.jstor.org/stable/26270151

Reed, M. S., Podesta, G., Fazey, I., Geeson, N., Hessel, R., Hubacek, K., ... & Thomas, A. D. (2013). Combining analytical frameworks to assess livelihood vulnerability to climate change and analyse adaptation options. *Ecological Economics*, *94*, 66-77. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.007

Romero-Lankao, P., Gnatz, D. M., Wilhelmi, O., & Hayden, M. (2016). Urban sustainability and resilience: From theory to practice. *Sustainability*, *8*(12), 1224. https://doi.org/10.3390/su8121224

Roknuddin Eftekhari, A.R. Pourtaheri, M. & Adinehvand, E. (2019). Evaluation of the level of smart growth model in rural areas of Tehran province, Journal of Spatial Planning and Arrangement, 24(1), 103. https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-36108-fa.html **[In Persian]**

Sachs, W., & George, S. (2015). Planet Dialectics: Explorations in Environment and Development (Critique Influence Change) (2nd ed.). London, United Kingdom: Zed Books. https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang- pdf

Samuel, J., Rama Rao, C. A., Pushpanjali, Anshida Beevi, C. N., Raju, B. M. K., Amarender Reddy, A & Teggelli, R. G. (2024). Enhancing farm income resilience through climate smart agriculture in drought-prone regions of India. *Frontiers in Water*, *6*, 1327651. https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1327651

Shcherbina, E., & Gorbenkova, E. (2018, June). Smart city technologies for sustainable rural development. In *IOP conference series: Materials science and engineering* (Vol. 365, No. 2, p. 022039). IOP Publishing. DOI 10.1088/1757-899X/365/2/022039

Shojaei-Miandoragh, M., Bijani, M., & Abbasi, E. (2020). Farmers' resilience behaviour in the face of water scarcity in the eastern part of Lake Urmia, Iran: an environmental psychological analysis. *Water and Environment Journal*, *34*(4), 611-622. https://doi.org/10.1111/wej.12489

Shukla, P. Y. (2016). The Indian smart village: Foundation for growing India. *International Journal of Applied Research*, *2*(3), 72-74. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77982129/2-2-111-libre.pdf?

Sina, D., Chang-Richards, A. Y., Wilkinson, S., & Potangaroa, R. (2019). A conceptual framework for measuring livelihood resilience: Relocation experience from Aceh, Indonesia. *World Development*, *117*, 253-265. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.01.003

Singh, Anand. Patel, Megh (2018) Achieving Inclusive Development Through Smart Village, PDPU Journal of Energy and Management, Vol. 3, No.1, 37-43. https://pdpu.ac.in/downloads/SPM%.pdf

Solh, M., & van Ginkel, M. (2014). Drought preparedness and drought mitigation in the developing world′ s drylands. *Weather and climate extremes*, *3*, 62-66. https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.03.003

Soligno, R., Scorza, F., Amato, F., Cascini, G., Savino, D., & Murgante, B. (2015, May). Smart solutions for the development of rural communities. In *REAL CORP 2015. PLAN TOGETHER–RIGHT NOW–OVERALL. From Vision to Reality for Vibrant Cities and Regions. Proceedings of 20th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society* (pp. 861-874). CORP–Competence Center of Urban and Regional Planning. https://repository.corp.at/75/

Somwanshi, R., Shindepatil, U., Tule, D., Mankar, A., Ingle, N., Rajamanya, G. B. D. V., & Deshmukh, A. (2016). Study and development of village as a smart village. International Journal of Scientific & Engineering Research, 7(6), 395-408. https://www.gtu.ac.in/VYojana/PDF/-3/researchpaper_Study-and-development-of-village-as-a-smart-village.pdf

Su, Y., Xu, J., Wilkes, A., Lu, J., Li, Q., Fu, Y., ... & Edward Grumbine, R. (2012). Coping with climate-induced water stresses through time and space in the mountains of Southwest China. *Regional Environmental Change*, *12*, 855-866. https://doi.org/10.1007/s10113-012-304-7

Sutriadi, R. (2018, November). Defining smart city, smart region, smart village, and technopolis as an innovative concept in indonesia's urban and regional development themes to reach sustainability. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 202, p. 012047). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/202/1/012047

Tanner, T., Lewis, D., Wrathall, D., Bronen, R., Cradock-Henry, N., Huq, S., ... & Thomalla, F. (2015). Livelihood resilience in the face of climate change. *Nature Climate Change*, *5*(1), 23-26. https://www.nature.com/articles/nclimate2431

Thulstrup, A. W. (2015). Livelihood resilience and adaptive capacity: Tracing changes in household access to capital in Central Vietnam. *World Development*, *74*, 352-362. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.019

Tu, S., Long, H., Zhang, Y., Ge, D., & Qu, Y. (2018). Rural restructuring at village level under rapid urbanization in metropolitan suburbs of China and its implications for innovations in land use policy. *Habitat International*, *77*, 143-152. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.12.001

UN Department of Public Information(2019) Public Information, https://population.un.org.

Vaishar, A., & Šťastná, M. (2019). Smart village and sustainability. Southern Moravia case study. *European Countryside*, *11*(4), 651-660. https://intapi.sciend.com/pdf/10.247/e-2019-0036

Viswanadham, N (2014) Design of Smart Villages, Computer Science and Automation Indian Institute of Science, Bangalore, Centre for Contemporary Studies. 1-16. https://gtl.csa.iisc.ac.in/nv/Mypublications/C/z.pdf

Walker, B., & Salt, D. (2012). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island press. https://www.google.com/books/edition/Resilience?

Walsh-Dilley, M., Wolford, W., & McCarthy, J. (2016). Rights for resilience: Food sovereignty, power, and resilience in development practice. *Ecology and Society*, *21*(1). https://www.jstor.org/stable/26270348

Wang, P., Qiao, W., Wang, Y., Cao, S., & Zhang, Y. (2020). Urban drought vulnerability assessment–A framework to integrate socio-economic, physical, and policy index in a vulnerability contribution analysis. *Sustainable Cities and Society*, *54*, 102004. https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102004

Yadav, A., Vijay, A., Goyal, V., & Mukherjee, R. (2022, December). Smart Village: Problems and Hybrid Solutions from IoT Perspective. In *2022 2nd International Conference on Innovative Sustainable Computational Technologies (CISCT)* (pp. 1-5). IEEE. https://doi.org/10.1109/CISCT55310.2022.10046527

Yang, B., Feldman, M. W., & Li, S. (2021). The status of family resilience: effects of sustainable livelihoods in Rural China. Social Indicators Research, 153(3), 1041-1064. https://doi.org/10.1007/s11205-020-02518-1

Yang, J., & Mukhopadhaya, P. (2017). Disparities in the level of poverty in China: Evidence from China family panel studies 2010. Social Indicators Research, 132(1), 411-450. https://doi.org/10.1007/s11205-016-1228-2

Yang, X., Guo, S., Deng, X., & Xu, D. (2021). Livelihood Adaptation of Rural Households under Livelihood Stress: Evidence from Sichuan Province, China. Agriculture, 11(6), 506. https://doi.org/10.3390/agriculture11060506

Yin, X., Olesen, E., Wang, M., Oztürk, ¨ I., Zhang, H., Chen, F., 2016. Impacts and adaptation of the cropping systems to climate change in the Northeast Farming Region of China. Eur. J. Agron. 78, 60–72. https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.04.012

Zhang, F., Bao, X., Deng, X., Wang, W., Song, J., & Xu, D. (2022). Does Trust Help to Improve Residents' Perceptions of the Efficacy of Disaster Preparedness? Evidence from Wenchuan and Lushan Earthquakes in Sichuan Province, China. International journal of environmental research and public health, 19(8), 4515. https://doi.org/10.3390/ijerph19084515

Zhao, X., & Zhao, R. (2024). The Impact and Mechanism of Digital Villages on Agricultural Resilience in Ecologically Fragile Ethnic Areas: Evidence from China's Provinces. *Agriculture*, *14*(2), 221. https://doi.org/10.3390/agriculture14020221