

Quarterly Journal of Village and Space Sustainable Development

Spring 2025, Vol.6, No.1, Serial Number 21, pp 1-30

doi <https://doi.org/10.22077/vssd.2024.7516.1244>



Explaining the Law of Equilibrium in the Gravity Model of Rural-Urban Flows: A Case Study of Bushehr County

Seyyed Ghasem Gharibzadeh ¹, Mojtaba Qadiri Masoom ^{2*}, Mohammad Reza Rezvani ³, Alireza Darban Astane⁴

1. PhD Student, Department of Geography and Rural Planning, Tehran University, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Geography and Rural Planning, Tehran University, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Geography and Rural Planning, Tehran University, Tehran, Iran

4. Associate Professor, Department of Geography and Rural Planning, Tehran University, Tehran, Iran.

*Corresponding author, Email: mghadiri@ut.ac.ir

Keywords:

Center of Gravity, Force Vector, Balance Law, Rural-Urban Flows, Regional Equilibrium, Bushehr County.

1. Introduction

Development inflation and growth density in some regions of the country, including big cities and provincial centers, have caused regional inequalities. Therefore, knowing the components and effective factors in creating regional balance can manage and control the challenges facing the regional planning system at the national level as well as at the local level. This research seeks to provide a model and structure that can explain and evaluate the law of balance in the Center of Gravity model of rural-urban flows in the direction of regional equilibrium. Therefore, the state of rural-urban linkages is analyzed at the level of the Bushehr district, and the distance vector of the force of each region from the point of view of the Center of gravity, as the spatial vector of rural-urban flows, is analyzed and evaluated. Considering that in the research model, the city and the rural areas under study are considered multi-particle devices, as a result, the Center of Gravity mechanism is applied in such a way that all the elements and components of this model behave in a coordinated manner. When the Center of gravity model calculates the rural-urban flows, the force vectors in different axes and dimensions must be equal to each other so that they can neutralize each other and the condition of balance is established. The meaning of this statement is that the result of the force vector of rural-urban flows in economic, socio-cultural, and infrastructure dimensions in different regions is equal to each other and the final force vector in each of these dimensions is equal to zero. In other words, the areas where the rural-urban flow force vector value is lower than the center of gravity value act as opposite force vectors of the areas where the rural-urban flow value is higher than the center of gravity value.

2. Methodology

According to the purpose, the present research is of an applied type, and according to the nature of the study, it is descriptive-analytical. The study process in this research was based on two documentary-library methods and field surveys based on questionnaires. The questionnaire related to the components and indicators of regional balance in city-rural relations in three economic, socio-cultural, and infrastructural-environmental sectors was completed by official statistics. The method of sampling and obtaining the sample (households living in the studied rural areas) in the present study is a multi-stage random stratified

Received:

13/Apr/2024

Revised:

27/May/2024

Accepted:

16/Jun/2024

method. In this way, first, according to the size of the population and the distance of the rural areas from the city center, two categories were determined - from 10 to 25 km and from 25 to 40 km - according to the distance from the city center. After classification, appropriate samples of 380 questionnaires, which included 71 items, were assigned to them.

3. Findings

The findings of the research indicated that the internal balance of the rural-urban flows can be explained with great accuracy in such a way that the total value of the vector of the economic flows of the two village groups is equal to (0.89), the result of the socio-cultural flows is equal to (1.26) and the result of the infrastructure flow force vector (4.28). According to the establishment of the law of balance in the three dimensions of the coordinate axes as follows:

$$\sum_{i=1}^{11} F_x = 0 \quad \sum_{i=1}^{11} F_y = 0 \quad \sum_{i=1}^{11} F_z = 0 \quad ==> \quad \sum_{i=1}^n F_{\text{total}} = 0$$

It is clear that the desired function, which is the establishment of the equilibrium condition, is true in the case of the center gravity model. The interpretation of this issue shows that the research model has been able to measure rural-urban flows in economic, social-cultural, and infrastructural-environmental dimensions well. To investigate and analyze these currents, the position of each of the force vectors should be measured relative to the position of the center of gravity. The position of the force vector of rural-urban flows in the villages that are close to the location vector of the center of gravity indicates the lack or reduction of the force vector. In other words, the villages that are far from the location vector of the Center of gravity have a more favorable situation in terms of development because they contain a larger force vector and the location vector of rural-urban flows in such areas is further away from the Center of gravity.

4. Discussion and Conclusion

The results of the research proved that the value of the force vector of rural-urban flows in four villages is lower than that of the Center of gravity and is higher in six other villages. In other words, the force vector of rural-urban flows in some rural areas has a positive flow and some others have a negative flow compared to the location of the center of gravity. To check this issue, the balance law should be used. To determine the state of balance of the force vector of rural-urban flows in rural areas, the state of these vectors was evaluated on three axes (x, y, z). According to the findings of the research as well as the "law of balance"; the balance law formula was measured in three dimensions for economic, social-cultural, and infrastructural-environmental flows in all regions, and its accuracy was determined. So far, many studies have addressed the issue of rural-urban relations in the form of rural-urban flows and linkages, But considering this issue the balance law and the center of gravity model of rural-urban flows are new and, for the first time in this field a result, the views, and opinions of the researchers about it have not been evaluated in the form of a scientific article, so it is enough to say that it is hoped that the current research and especially the Center of gravity model will be used by other researchers soon so that it can be placed in the crucible of scientific criticism and its quality can be determined.

How to cite this article:

Gharibzadeh, Gh., Qadiri Masoom, M., Rezvani, M.R., & Darban Astane, A.R. (2025). Explanation of the law of equilibrium in the center of gravity model of rural-urban flows (Case study: Bushehr County). *Village and Space Sustainable Development*, 6(1), 1-30. <https://doi.org/10.22077/vssd.2024.7516.1244>



Copyright: © 2025 by the authors. Licensee Quarterly Journal of Village and Space Sustainable Development. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



فصلنامه روستا و توسعه پایدار فضا

دوره ششم، شماره یکم، پیاپی بیست و یکم، بهار ۱۴۰۴، شماره صفحه ۱-۳۰

<https://doi.org/10.22077/vssd.2024.7516.1244> doi

تبیین قانون تعادل در مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری (مطالعه موردی شهرستان بوشهر)

سید قاسم غریب زاده^۱، مجتبی قدیری معصوم^{۲*}، محمدرضا رضوانی^۳، علیرضا دربان آستانه^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. استاد، گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. استاد، گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴. دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول، ایمیل: mghadiri@ut.ac.ir

چکیده:

توزیع متناسب امکانات با توجه به توان و ظرفیت‌های مناطق روستایی، پیش‌نیاز بسیار مهمی برای حصول توسعه پایدار و رسیدن به تعادل ناحیه‌ای در سطح کشور است. این موضوع مهم در نواحی جنوبی کشور از جمله استان بوشهر به دلیل محرومیت و کمبود امکانات، بیشتر قابل لمس است. لذا هدف این پژوهش ارائه الگویی جدید است که برقرار بودن تعادل در مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری را مورد تبیین قرار دهد. مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری با استفاده از قانون تعادل، وضعیت بردار نیروها در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی را مورد سنجش قرار می‌دهد و مشخص می‌سازد که مجموع برآیند بردار نیروهای مناطق مورد مطالعه با توجه به موقعیت آنها نسبت به گرانیگاه، در همه ابعاد یکدیگر را خنثی می‌سازند. پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به ماهیت تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. یافته‌های پژوهش مشخص نمود که تعادل درونی گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری با دقت زیاد قابل تبیین است به گونه‌ای که مقدار برآیند مجموع بردار نیروی گرانیگاه جریان‌های اقتصادی دو گروه روستا برابر (۰/۸۹)، برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی برابر (۱/۲۶) و برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی (۴/۲۸) گردید. نتایج پژوهش ثابت نمود که مقدار بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری در چهار روستا پایین‌تر از میزان گرانیگاه و در شش روستای دیگر بیشتر است.

واژگان کلیدی:

گرانیگاه، بردار نیرو، قانون تعادل، جریان‌های روستایی-شهری، تعادل ناحیه‌ای، شهرستان بوشهر

تاریخ ارسال:

۱۴۰۳/۰۱/۲۵

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۰۳/۰۷

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۳/۲۷

۱- مقدمه

روابط شهر و روستا به صورت‌های گوناگون بر شکل‌پذیری، رشد و توسعه سکونتگاه‌های روستایی و همچنین بر ساختار و کارکرد آنها اثرگذار است. با توجه به نقش این روابط در فرآیند تحولات و توسعه کانون‌های شهری و روستایی، علاوه بر بررسی انواع و علل روابط، شناخت آثار و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و فضایی-کالبدی بر شهر و روستا و تلاش برای کاهش اثرات منفی این روابط در راستای ساماندهی آنها، زمینه‌ساز توسعه پایدار نواحی روستایی و شهری خواهد بود (بابایی و سعیدی، ۱۴۰۲، ۴۰). شناخت مسائل و مشکلات روستاها و ارائه راهکارهای منطقی برای آن اقدامات اساسی جهت توسعه پایدار روستایی است. امروزه نواحی روستایی برای توسعه پایدار با مشکلات و موانع بسیاری مواجه هستند (حجاریان، ۱۴۰۳، ۱۵۱). برای رفع این مشکلات و رسیدن به توسعه پایدار در مناطق روستایی، نیاز به برقراری روابط تعاملی میان شهر و روستا است. به عبارت دیگر جریان‌های فضایی بین شهر و روستا در گذر زمان از عوامل کلیدی در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی است. این روابط اگر به صورت مکمل باشد به عملکردهای دو سویه منجر می‌شود و می‌تواند زمینه‌ساز توسعه روستایی شود (نادری و همکاران، ۱۴۰۲، ۱۵۳). در حقیقت جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری به این موضوع مهم اشاره می‌کنند که توسعه هر مکان اغلب متأثر از عوامل اقتصادی، اجتماعی، محیطی و کالبدی-زیرساختی می‌باشد. بنابراین بیشتر برنامه‌ریزان، طراحان، سیاست‌مداران و مدیران تمایل زیادی در به کارگیری این ابعاد توسعه در برنامه‌های خود دارند. به طوریکه این عوامل در چارچوب اضلاع سه‌گانه توسعه پایدار نیز با استقبال فراوانی روبه‌رو بوده‌اند و طراحی اکثر مدل‌های آنها متأثر از این عوامل است. لیکن در اجرا به موفقیت چندانی دست نیافته و بعضاً موجب عدم تعادل فضایی و پراکنش امکانات توسعه در بین مکان‌ها شده‌اند. شاهد این ادعا روند ارزیابی نامناسب توسعه فضایی مناطق روستایی در بین مطالعات صورت گرفته است (خدادادی و همکاران، ۱۴۰۲، ۴۰).

تورم توسعه و تراکم رشد در برخی از مناطق کشور از جمله شهرهای بزرگ و مراکز استان‌ها، سبب بروز نابرابری‌های ناحیه‌ای گردیده‌است. نابرابری‌های ناحیه‌ای از مسائل عمده و نگران‌کننده برنامه‌ریزان توسعه شهری و روستایی، محسوب می‌شود. بنابراین شناخت مولفه‌ها و عوامل مؤثر در ایجاد تعادل ناحیه‌ای، می‌تواند چالش‌های پیش روی نظام برنامه ریزی ناحیه‌ای را در سطح کشور و همچنین در سطوح محلی مدیریت و کنترل نماید. بررسی‌های ریشه‌ای در زمینه نابرابری‌های ناحیه‌ای و فضایی بیانگر سیاست‌های غیر اصولی گذشته تحت تأثیر مکانیسم‌های حاکم بر ساختارهای اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی پدید آمده است. بنابراین پیچیدگی‌هایی که در ساختار برنامه ریزی توسعه مناطق روستایی و شهری به وجود آمده، نیازمند بررسی و ارزیابی دقیق می‌باشد تا بتوان به کمک آن، مسیر توسعه را بهتر شناخت. قاعدتاً هرگاه مناطق روستایی و شهری به آستانه توسعه پایدار برسند، ناحیه نیز دچار ثبات و تعادل پایدار می‌گردد. بنابراین شناخت عوامل و شاخص‌های تأثیرگذار در تعادل ناحیه‌ای که به واسطه جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری به وجود آمده‌اند، از اهمیت بالایی برخوردار می‌شوند. تاکنون مدل‌های مختلفی در پی سنجش میزان توسعه یافتگی مناطق روستایی و شهری برآمده‌اند که هر کدام از آنها دارای مزیت‌هایی مختص به خود می‌باشند. یکی از مدل‌ها، گرانیگاه است است که بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی با نهایت دقت مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌دهد. یکی از دلایل این امر به‌خاطر مبانی نظری تحقیق می‌باشد که مبتنی بر ذاتی بودن اهمیت و وزن شاخص‌هایی است که در مدل گرانیگاه به جریان‌های روستایی-شهری اختصاص می‌یابد.

این پژوهش به دنبال ارائه الگو و ساختاری است که بتوان قانون تعادل را در مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای، مورد تبیین و ارزیابی قرار دهد. بنابراین وضعیت پیوندهای روستایی-شهری در سطح ناحیه شهرستان بوشهر مورد تحلیل واقع می‌شوند و فاصله بردار نیروی هر منطقه از نقطه نظر تکیه گاه مدل، به عنوان بردار مکانی جریان‌های روستایی-شهری مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه در الگوی پژوهش، شهر و مناطق

روستایی مورد مطالعه به صورت یک دستگاه چند ذره‌ای در نظر گرفته می‌شود در نتیجه مکانیسم گرانیگاه به صورتی اعمال می‌شود که همه عناصر و اجزای این مدل به صورت هماهنگ رفتار کنند. هنگامی که مدل گرانیگاه، جریان‌های روستایی-شهری را محاسبه نمود می‌بایست برآیند بردار نیرو در محورها و ابعاد مختلف با یکدیگر برابر باشند تا بتوانند یکدیگر را خنثی نمایند و شرط تعادل برقرار شود. منظور از این گفته این است که برآیند بردار نیرو جریان‌های روستایی-شهری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی در مناطق مختلف با یکدیگر برابر می‌گردد و بردار نیروی نهایی در هر کدام از این ابعاد برابر صفر می‌گردد. به عبارت دیگر مناطقی که مقدار بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری در آنها از مقدار گرانیگاه کمتر باشد جهت عکس بردارهای نیروی مناطقی عمل می‌کنند که مقدار جریان‌های روستایی-شهری در آنها از مقدار گرانیگاه بیشتر است

اهمیت موضوع از آن جهت است که با تکیه بر مبانی نظری تحقیق، یافته‌های حاصل شده از مدل گرانیگاه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری را در ابعاد محورهای مختصات (X, Y, Z) که مطابق با جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست محیطی است را به بوته آزمون قرار می‌دهد و نتایج را با دقت زیاد، مورد تایید قرار می‌دهد. نوآوری در این مدل به دلیل تعیین وزن شاخص‌ها بر مبنای ضریب جذب در دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر، چپش داده‌ها به صورت برداری و چند بعدی پیرامون گرانیگاه، با توجه به اندازه آن هاست که نشان از سطح بندی مناطق مورد مطالعه بر پایه فاصله از شاخص‌های ایده‌آل از تکیه گاه جریان‌های روستایی-شهری دارد و میزان برخورداری هر یک از آنها را به نمایش می‌گذارند. از برآیند جریان‌های روستایی-شهری در این سیستم مختصات، مرکز تعادل یا گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری قابل تبیین است زیرا برآیند بردار نیروی جریان‌ها در بخش‌های مختلف مطابق با قانون تعادل، با یکدیگر برابر می‌گردند و در نتیجه مقدار نهایی مجموع بردارهای نیرو برابر با صفر می‌گردد. از آنجا که گرانیگاه، مرکز ثقل همه جریان‌های روستایی-شهری است و در تبیین پدیده‌هایی که در سیستم روستا-شهری رخ می‌دهند، می‌تواند نقش فعالی ایفا کند، اهمیت آن بیشتر مشخص می‌شود. گرانیگاه می‌تواند کاربردهای مختلفی داشته باشد که یکی از آنها تعیین رتبه و سطوح توسعه یافتگی بر اساس فاصله بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری از گرانیگاه این جریان‌هاست. پژوهش حاضر در یک نظام منسجم به نام دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر به بررسی مسئله پژوهش می‌پردازد. بنابراین تحقیق مزبور، از دیدگاهی نو و تازه به مسائل نگاه می‌کند. ضرورت استفاده از این مدل نوپا و پویا سبب می‌شود که تحلیل جریان‌های روستایی-شهری، با رویکرد جدید در راستای برقراری تعادل در مدل گرانیگاه مورد بررسی واقع شود. در نتیجه سؤال اصلی پژوهش این است که آیا قانون تعادل در مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری قابل تبیین است؟ به همین منظور پژوهش حاضر به دلیل ماهیت خود، در راه کشف این الگو می‌باشد.

۲- بنیان نظری‌ای

کنش‌های فضایی میان شهر و روستا

ادوارد اول من برای نخستین بار در دهه ۱۹۵۰ کنش‌های فضایی میان دو نقطه مانند شهر و روستا را تحت تأثیر سه اصل زیر مطرح می‌کند:

۱. اصل مکمل بودن: این اصل مبنی بر وجود عرضه و تقاضا برای کالایی یکسان در دو مکان به طور همزمان است.
۲. اصل انتقال پذیری: این اصل حکایت از سهولت و امکان جابجایی اقلام و مواد در فواصل طولانی دارد. مهم‌ترین مانع جغرافیایی در این خصوص مسافت‌های میان تقاضا و عرضه است که مستلزم پرداخت هزینه، صرف وقت و تخصیص انرژی است. در مواردی ممکن است که دو مکان از نظر عرضه و تقاضا مکمل یکدیگر باشند لذا کنش متقابل میان دو مکان با مسافت میان این دو رابطه معکوس دارد.

۳. اصل فرصت‌های مداخله‌کننده: مقوله سوم یعنی فرصت‌های مداخله‌کننده که بالاخص در ارتباط با مهاجرت بیان شده اعلام می‌دارد که تعداد افرادی که به یک مکان مهاجرت می‌کنند یا حجم جریان سرمایه و کالا میان مبدأ و مقصد با تعداد فرصت‌های موجود در آن مکان‌ها رابطه مستقیم دارد (امانپور و نواسری، ۱۳۹۶، ۵۱).

چارچوب‌های فکری در روابط شهر و روستا

با توجه به ماهیت دانش جغرافیا، می‌توان در مورد روابط شهر و روستا و سیر تحول اندیشه در این راستا به چارچوب‌های فکری متفاوت دست‌یافت. مفهوم پیوند شهر و روستا در پرتو اندیشه تعامل و تحت موضوع روابط شهر و روستا شکل می‌گیرد. منابع موجود نشان می‌دهد که می‌توان تحول اندیشه‌ای در روابط شهر و روستا را در چارچوب قالب فکری زیر دسته بندی نمود:

۱. اندیشه زایا: زایش شهر از مازاد تولیدات روستایی می‌باشد و شهر بر حوزه نفوذ خود که شامل روستاهای پیرامونی می‌شود تأثیر مثبت و مفید می‌گذارد.

۲. اندیشه تقابل: بهره‌کشی اصل مهم حاکم بر روابط و مناسبات بین شهرها و حوزه نفوذ آنهاست. شهر از نواحی روستایی دریافت می‌کند، بی آنکه چیزی پس بدهد. بدین معنی که شهر نظیر زالو یا انگل منطقه نفوذ روستایی‌اش را می‌مکد (مؤمنی، ۱۳۷۷ به نقل از اکبری و معید فر، ۱۳۸۴، ۸۵). در اندیشه تقابل، رقابت شهر و روستا، روابط سلطه جویانه شهر در مقابل روستا است.

۳. اندیشه تمایز: در اندیشه تمایز، بر موضوع جدایی شهر و روستا از یکدیگر تأکید می‌شود.

۴. اندیشه تعامل: در اندیشه تعامل بر وابستگی، روابط متقابل، تعامل و پیوند شهر و روستا تأکید شده‌است (افتخاری، ۱۳۸۲ و جمعه پور ۱۳۸۵ به نقل از رضوانی و سنایی مقدم، ۱۳۹۸، ۴۶-۴۷).

رویکردهای نظری به روابط شهر و روستا

رویکردهای نظری به مناسبات شهر و روستا را می‌توان به دو دسته کلی منفی نگر و مثبت نگر تقسیم بندی نمود. در ادامه به توضیح این رویکردها پرداخته می‌شود:

رویکردهای منفی نگر: کوشش‌های به انجام رسیده در زمینه درک علل و پیامدهای روابط شهر و روستا اغلب به این نکته منتهی شده‌است که این گونه روابط در دنیای غیرصنعتی عمدتاً و پیوسته بر تحمیل نوعی ویژه از «روابط سلطه» از سوی شهرها بر محیط‌های روستایی استوار بوده است (صفر خانی و همکاران، ۱۴۰۰، ۲۳). در این رویکرد مناسبات بین روستا با شهر را یک طرفه و به نفع شهر و به ضرر روستا می‌دانند و اعتقاد دارند که کلیه جریان‌های اقتصادی، مالی، مردم (مهاجرت) و غیره به نفع شهر و به زیان روستا است. در زمینه مناسبات روستا با شهر پوتر از الگویی به نام «اقتصاد فضای استعماری» یاد می‌کند. در چنین فضایی شهرها چگونگی ارتباط بین روستاها و بازار جهانی را شکل می‌دهند و این رابطه استعماری بین شهرها با روستاها نیز وجود دارد. هانس بوبک از الگوی «سرمایه داری بهره‌بری» و «روابط انگلی» صحبت به میان می‌آورد و آندره گوندر فرانک صاحب‌نظر مکتب وابستگی در الگوی «مترو پل و قمر»، توسعه‌نیافتگی «قمر» را به پدیده استثمار ربط می‌دهد. مایکل لیپتون در نظریه «سوگیری شهری» نفوذ مؤثر شهر بر حوزه‌های روستایی را سبب فقر، نابرابری و زیان روستا می‌داند.

رویکردهای مثبت نگر: در این رویکرد، شهر مکان نوآوری، خلاقیت و تحول مثبت است. در مجموع شهر کانون توسعه و ترقی محسوب می‌گردد و برقراری ارتباط و پیوند میان فضاهای شهری و روستایی سبب انتقال و اشاعه ویژگی‌ها و خصایص توسعه‌ای از شهر به روستا می‌گردد. راندینلی به نقش توسعه‌ای شهرها، خصوصاً شهرهای میانی برای مناطق روستایی

تأکید می‌کند. پرو، هیرشمن و هانسن از جمله صاحب‌نظران الگو و نظریه «قطب رشد» هستند و اعتقاد دارند که شهرها نسبت به روستاهای پیرامون خود، قطب رشد هستند و با اثر «قطبی شدن» و «اثر انتشار تدریجی» یا رخنه به پایین، توسعه روستاها را رقم می‌زنند. گولد، ایزنشتاد، ردفیلد و هوزلیتز، معتقد هستند که توسعه مناطق روستایی با نوسازی مراکز شهری تعریف می‌شود. اشاعه نوسازی از مرکز شهر آغاز و به طرف سلسله مراتب پایین تر شهری و نهایتاً به نواحی روستایی کشیده می‌شود. نوسازی نیز با اشاعه ارزش‌های مدرن و توسعه‌ای از شهرها به روستاها جریان پیدا می‌کند (معیدفر و اکبری، ۱۳۸۶، ۷۹-۸۳).

جغرافیدانان بسیاری با توجه به فراخور پژوهش‌هایی که انجام داده‌اند، به مفهوم عدالت فضایی، تعادل فضایی، تعادل ناحیه‌ای و منطقه‌ای پرداخته‌اند. برخی از آنها تعادل ناحیه‌ای را در توزیع مناسب فرصت‌های اقتصادی دنبال کردند و برخی دیگر به دنبال توزیع فضایی مناسب امکانات اجتماعی، فرهنگی و یا سیاسی بوده‌اند. به هر حال همه آنها در نواحی مختلف به دنبال ایجاد عدالت فضایی یا به عبارتی، توزیع عادلانه فضایی از امکانات بوده‌اند و بعضاً پیشنهادات و راه حل‌های بکری ارائه کرده‌اند. در بخش ناحیه و منطقه، مقالات بسیاری به موضوع تعادل پرداخته و هر یک از این مقالات به عناصری پرداخته‌اند که از نظر برقراری تعادل در ناحیه، بسیار اهمیت دارند.

پیوندهای روستایی-شهری روند اصلی بازار را تغییر می‌دهد و باعث تقویت کارآفرینان روستایی می‌گردد. ارتباط کارآفرینان روستایی با مناطق شهری از تمرکز فعالیت‌های اقتصادی در شهرها و قطبی کردن آن جلوگیری می‌کند و سبب به وجود آمدن تعادل ناحیه‌ای می‌گردند. از این رو، کارآفرینان روستایی از طریق پیوندهای روستایی-شهری به روابط اقتصادی پایدار بین مناطق شهری و روستایی کمک خواهند کرد (مایر و همکاران^۱، ۲۰۱۶).

نورلینا و ننگ (۲۰۱۷) به موضوع پیوندهای روستایی-شهری به منظور عادلانه کردن تجارت بین مناطق شهری و روستایی در اندونزی می‌پردازند. دوام پیوندهای روستایی-شهری زمانی معنی پیدا می‌کند که از یک سیستم تجارت منصفانه و عادلانه استفاده بشود. این سیستم به عنوان یکی از اشکال اقدام عملی در کاهش فقر قلمداد می‌شود و در برخی از مناطق اندونزی موفقیت‌آمیز بوده است (نورلینا و نینگ^۲، ۲۰۱۷، ۲۶۴).

اهمیت پیوندهای روستایی-شهری در پر کردن شکاف‌های دیجیتالی بین مناطق روستایی و شهری اندونزی در زمینه استفاده از رسانه‌های اجتماعی عمومی می‌باشد اما شکاف دسترسی به اینترنت روستایی-شهری همچنان یک چالش بزرگ است. در اندونزی به جای اینکه صرفاً اینترنت به عنوان یک رسانه باشد، اینترنت به عنوان فرهنگ مادی مورد بحث قرار می‌گیرد. فقدان انگیزه و دسترسی محدود مادی به دلیل نابرابری اجتماعی، اساس شکاف دیجیتالی است. بنابراین پیوندهای روستایی-شهری برای پر کردن شکاف دیجیتال در اندونزی پیشنهاد می‌شود. پیوندهای روستایی-شهری به ویژه جریان مردم و اطلاعات را در فضا و همچنین ارتباط بین بخش‌هایی مانند کشاورزی و خدمات را تقویت می‌کند و سبب ایجاد تعادل ناحیه‌ای می‌گردد (هادی^۳، ۲۰۱۸، ۱۷).

بردیگو و سولوگا (۲۰۱۸) در مقاله خود به موضوع روستاهای نزدیک به مناطق شهری و ترویج پیوندهای روستایی-شهری در جهت کاهش نابرابری‌های فضایی می‌پردازند و مشخص می‌کنند که روستاهایی که فاصله نزدیکتری از مناطق شهری دارند، پیوندهای روستایی-شهری قویتر و سطح رفاه بالاتری نسبت به روستاهای دورتر دارند. با این حال، جمعیت روستایی و فعالیت‌های اقتصادی آنها نقش مهمی در توسعه ملی ایفا می‌کنند. ترویج پیوندهای روستایی-شهری به عنوان راهبردی برای تقویت تعادل فضایی و کاهش نابرابری‌های فضایی و ناحیه‌ای پیشنهاد شده است (بردیگو و سولوگا^۴، ۲۰۱۸).

¹ Mayer, Habersetzer and Meili

² Nurlina & Neneng

³ Hadi

⁴ Berdegué & Soloaga

(۲۷۷). در کشور هند هم چاقی و با نسل (۲۰۲۰) در زمینه پیوندهای روستایی-شهری به این موضوع اشاره می کنند که در طول سالیان متمادی، پژوهشگران مختلفی کارهای زیادی بر روی پیوندهای روستایی-شهری و همچنین الگوی فضایی اشتغال غیرکشاورزی انجام داده اند، این تلاش برای درک تغییراتی است که سکونتگاه های روستایی و شهری در طول این مدت شاهد بوده اند. سال های متوالی و تحلیل عوامل تأثیر گذار این تغییرات، سبب گردید که مرز شهری و روستایی نه تنها کمرنگ شده بلکه در برخی موارد حتی محو شود زیرا امروزه نیز تمایز این سکونتگاه ها در ابعاد اقتصادی، ساختار شغلی، سطح تحصیلات، قابلیت دسترسی، خدمات، جمعیت شناسی، ساختار سیاسی، و سطوح مهاجرت مشخص می شود. اما درجه آن از مکانی به مکان دیگر در زمینه تمرکز و دسترسی متفاوت است، و این نتیجه تحول در مناطق روستایی است (چاقی و با نسل^۱، ۲۰۲۰، ۲۹۵).

با در نظر گرفتن عناصر اصلی پیوندهای روستایی و شهری (جریان مردم، اطلاعات، مالی، کالاها و خدمات)، مولفه های آسیب پذیری (قرارگیری، حساسیت و ظرفیت) و عوامل (اجتماعی، اقتصادی، نهادی، زیرساختی، فضایی، و محیطی)، می توان یک چارچوب یکپارچه پیشنهاد داد. این چارچوب تأکید می کند که نقش پیوندهای روستایی-شهری برای درک کامل آسیب پذیری روستایی ضروری است. علاوه بر این، این چارچوب نقش عوامل فضایی مانند نزدیکی به شهر را به عنوان عامل مهم برای درک آسیب پذیری روستایی برجسته می کند. این چارچوب می تواند به عنوان ابزاری برای درک آسیب پذیری چند وجهی روستایی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و کاهش خطر بلایا با توجه به چشم انداز توسعه فضایی مورد استفاده قرار گیرد (جمشید و همکاران^۲، ۲۰۲۰، ۱).

این بخش به پیشینه پژوهش های داخلی پیرامون تعادل ناحیه ای و فضایی و نقش عدالت فضایی در ایجاد تعادل ناحیه ای در چارچوب پیوندهای روستایی-شهری می پردازد و تجارب پژوهشگران قبل را در اختیار پژوهشگر این تحقیق قرار می دهد. در اینجا به چند نمونه از این پژوهش ها اشاره می شود. اکثر کشورهای جهان سوم و از جمله ایران با تمرکز بالای جمعیت و امکانات در شهرهای بزرگ روبه رو هستند که این عوامل باعث به وجود آمدن عدم تعادل در شبکه فضایی سکونتگاه های روستایی و شهری شده است. در نتیجه این مسئله سبب شکل گیری عدم تعادل منطقه ای و ناحیه ای و تشدید آسیب های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی شده است. (پارسی پور و عربی، ۱۳۹۳، ۷۸). برای برقراری تعادل در سطح منطقه و ناحیه می بایست در ابتدا به کمک معیارهای مناسب، سطح بندی صحیح و دقیقی از سکونتگاه های روستایی و شهری در چارچوب سیستم فضایی به وجود آید تا با شناخت وضعیت موجود مناطق، بتوان برای برقراری تعادل در ناحیه، نظام سلسله مراتب سکونتگاهی را بر رابطه تعاملی مناسب، بازتعریف مجدد نمود. بنابراین به کارگیری معیارها و روش های کمی جهت سطح بندی سکونتگاه ها در سیستم فضایی مناطق، نه تنها موجب شناخت تفاوت میان سکونتگاه ها می گردد، بلکه این سطح بندی معیاری برای تعیین مرکزیت، همچنین تعیین انواع خدمات مورد نیاز و تعدیل نابرابری بین سکونتگاه ها در سطح ناحیه و شهر می شود (معروف نژاد و رستمی، ۱۳۹۷، ۹۴۰ و ۹۵۳).

تحولات کالبدی- فضایی سکونتگاه های روستایی پیرامون شهرها ناشی از پیوندهای روستایی-شهری می باشد. یافته های حاصل از تحقیق نشان می دهد در تمامی ابعاد کالبدی- فضایی در نظر گرفته شده در روستاهای اطراف شهر مورد مطالعه تغییر و تحول صورت گرفته است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸، ۹۵ و ۱۰۴-۱۰۳). پیوندهای روستایی-شهری بسیار اهمیت دارد به طوری که باعث کاهش فقر در نواحی شهری و روستایی می شود و سبب برقراری تعادل فضایی و ناحیه ای در منطقه می گردد. از آنجا که پیوندهای روستایی-شهری دارای ماهیتی فضایی بوده، توجه به حرکت سرمایه و کالا به عنوان یک جریان اقتصادی بین کانون های شهری و روستایی از اهمیت بالایی برخوردار است. جریان های اقتصادی و

¹ Choubey & Bansal

² Jamshed



خدماتی بین شهر و روستاهای ناحیه منجر به زمینه سازی شکل گیری پیوندهای روستایی- شهری در منطقه شده‌است، و خود را به‌صورت؛ وجوه ارسالی، اشتغال روستاییان در شهر، اعتبارت رسمی و غیر رسمی، سرمایه‌گذاری‌های دولتی و خصوصی نشان می‌دهد، که منجر به تداوم جریان‌ها و یک رابطه دو سویه بین شهر و نواحی روستایی پیرامونی خود از لحاظ عملکردهای اقتصادی و سرمایه شده‌است و در نهایت توانسته ارتقا مالی خانوارهای روستایی و کاهش فقر اقتصادی آنها را به‌دنبال داشته‌باشد (اجاق و همکاران، ۱۴۰۰، ۱۸۶).

پیوندهای روستایی-شهری سبب شکل گیری جریان‌های فضایی بین مناطق شهری و روستایی شده‌است به‌گونه‌ای که در گذر زمان این جریان‌ها از عوامل کلیدی در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی و برقراری تعادل ناحیه‌ای بوده است. رابطه معنا داری بین جریان‌های فضایی و تحولات فضایی وجود دارد و بیشتر تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه به‌وسیله جریان‌های فضایی تبیین می‌گردد. جریان سرمایه و افراد بیشترین تأثیر را در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی می‌تواند داشته‌باشد. (رحمانی و همکاران، ۱۴۰۰، ۵۵).

۳- روش، تکنیک‌ها و قلمرو

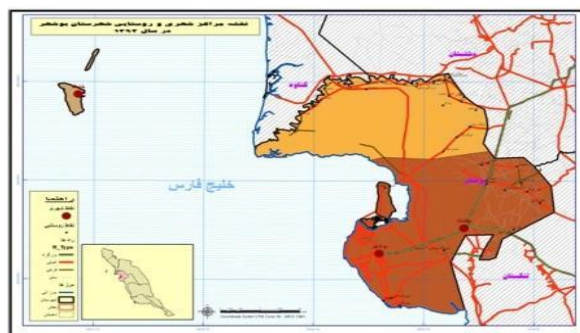
پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به ماهیت تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. روند مطالعات در این پژوهش، بر دو شیوه اسنادی- کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی، مبتنی بر پرسشنامه استوار بوده است. در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش‌های کتابخانه‌ای و جهت جمع آوری اطلاعات برای پاسخ به سؤالات پژوهش و آزمون تحقیق از روش میدانی استفاده می‌شود. بر این اساس چندین شاخص از نظریه مرکز ثقل استخراج شده و با شاخص‌های مورد نیاز در مدل‌های تعادل ناحیه‌ای و فضایی، معادل سازی گردیدند و به‌عنوان مبنای روش تطبیقی با انواع مدل‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. پرسشنامه مربوط به مولفه‌ها و شاخص‌های تعادل ناحیه‌ای در روابط شهر و روستا در سه بخش اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی توسط آمارنامه‌های رسمی مربوط به سازمان‌های ذی ربط از جمله نتایج تفصیلی سرشماری عمومی و نفوس و مسکن، برنامه توسعه اقتصادی و اشتغالزایی روستایی استان بوشهر، شناسنامه آبادی‌های استان و همچنین کسب اطلاعات و آمارهای جدید از واحد آمار ادارت و مؤسسات دولتی و غیر دولتی شهرستان بوشهر تکمیل گردید.

شیوه نمونه گیری و دستیابی به نمونه (خانوارهای ساکن در مناطق روستایی مورد مطالعه) در پژوهش حاضر، روش طبقه‌ای چند مرحله‌ای تصادفی است. بدین نحو که ابتدا با توجه به حجم جمعیت و فاصله مناطق روستایی از مرکز شهرستان دو طبقه -از ۱۰ تا ۲۵ کیلومتر و از ۲۵ تا ۴۰ کیلومتر- با توجه به فاصله از مرکز شهرستان مشخص گردیدند. پس از انجام طبقه‌بندی، نمونه‌های متناسب به تعداد ۳۸۰ پرسشنامه که شامل ۷۱ گویه می‌شدند به آنها اختصاص داده شد و در نتیجه از میان تمامی روستاهای موجود در دو طبقه، شماره‌هایی به‌صورت تصادفی انتخاب و در نهایت ۱۰ روستای منتخب با توجه به تعداد جمعیت موجود در آن روستا و فاصله از بوشهر، به‌صورت تصادفی مورد پرسشگری قرار گرفتند و در نهایت پرسشنامه‌ها جمع آوری گردیدند. ۷۰ گویه به‌صورت چندگزینه‌ای و گویه شماره ۷۱ به‌صورت سؤال باز «به نظر شما به‌منظور تقویت روابط و پیوندهای بین روستای شما با شهر بوشهر چه راهکارهایی مناسب می‌باشند؟» مطرح گردید. در روستاهای انتخاب‌شده، به‌منظور افزایش دقت نمونه آماری، از هر خانوار تنها یک پرسشنامه تکمیل گردید و پرسشگری با فاصله نمونه گیری سه خانه به‌صورت سیستماتیک در هر روستا ادامه یافت.

جدول ۱- فراوانی پرسشنامه‌های توزیع شده در روستاهای نمونه شهرستان بوشهر

ردیف	نام طبقه	فاصله از مرکز شهرستان	توزیع جمعیت	درصد	روستای نمونه	نام روستای نمونه	خانوار	جمعیت	پرسشنامه
۱	طبقه اول	از ۱۰ تا ۲۵ کیلومتر	۱۷۳۳۹	۶۹.۴۳	۷	هلیله	۶۶۴	۲۲۶۱	۴۵
						احمدی	۴۶۹	۱۶۲۰	۳۲
						دویره	۱۱۴۷	۴۰۹۶	۷۸
						جزیره شیف	۱۰۸۰	۳۹۶۹	۷۳
						تل سیاه	۱۶۳	۴۹۵	۱۱
						نیروگاه اتمی	۷۶۴	۲۲۸۰	۵۲
۲	طبقه دوم	از ۲۵ تا ۴۰ کیلومتر	۷۶۲۷	۳۰.۵۷	۳	بندرگاه	۷۳۵	۲۵۴۵	۵۰
						حسینکی	۱۷۱	۵۵۴	۱۱
						قلعه سوخته	۸۱	۲۷۴	۵
						کره بند	۳۴۰	۱۲۰۳	۲۳

شهرستان بوشهر از سه بخش مرکزی، خارک و چغادک تشکیل شده‌است. بخش مرکزی دارای دو دهستان به نام‌های حومه و انگالی و ۴۰ آبادی می‌باشد. دهستان انگالی به مرکزیت کره بند و حومه به مرکزیت چغادک است و بخش خارک نیز دارای تنها یک شهر به نام خارک و فاقد آبادی است. مساحت شهرستان بوشهر ۱۳۶۸.۱۵ کیلومتر مربع (۵.۸ درصد از کل مساحت استان) و مرکز آن بندر بوشهر می‌باشد. این شهرستان از شمال به شهرستان گناوه، از جنوب به خلیج فارس و شهرستان تنگستان، از غرب به خلیج فارس و از شرق به شهرستان دشتستان محدود گردیده‌است. شهرستان بوشهر از دو بخش ساحلی و دشت تشکیل گردیده‌است. شهرستان بوشهر دارای جزایری به نام‌های خارک، خارگو، عباسک، شیف و جزیره صنعتی کوچک صدرا می‌باشد (دوانی، ۱۳۹۵، ۴۸).



شکل ۲- موقعیت محدوده مورد مطالعه در شهرستان بوشهر



شکل ۱- موقعیت شهرستان بوشهر در نقشه استان بوشهر

روایی نشان می‌دهد ابزار سنجش آنچه را که درصدد سنجش آن است، می‌سنجد. به منظور برآورد روایی پرسشنامه در این پژوهش از روش اعتبار محتوا استفاده شده‌است. برای این منظور از روایی محتوایی به روش (CVR) و (CVI) استفاده شد. برای تعیین نسبت روایی محتوای ابزار تحقیق، پرسشنامه طراحی شده در اختیار ۱۲ نفر از متخصصین در این حوزه قرار گرفت. مقدار نسبت روایی محتوای قابل قبول ۰.۵۶ در نظر گرفته شد. پس از محاسبه نسبت روایی محتوا، ۶ گویه که مقدار آنها از مقدار (۰.۵۶) کمتر بود، حذف شدند و ۷۱ گویه باقی‌ماندند زیرا مقدار نسبت روایی محتوای آنها از حداقل موجود بالاتر بود. برای تعیین شاخص روایی محتوا، پرسشنامه طراحی شده در اختیار ۱۲ نفر از متخصصین در این حوزه قرار گرفت و پس از محاسبه شاخص روایی محتوا مشخص شد که ۷۱ گویه پرسشنامه مقدار قابل قبول بالاتر از

(۰/۷۹) را کسب کردند. ضریب پایایی این پژوهش به‌روش کودر-ریچاردسون محاسبه گردید. فرمول محاسبه آن به شرح ذیل است:

فرمول ۱: محاسبه ضریب پایایی ابزار پژوهش به‌روش کودر-ریچاردسون

$$r = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

در روش کودر-ریچاردسون آزمون تنها یک‌بار انجام می‌شود، اما در این آزمون همه عناصر آزمون تحلیل می‌شود. این آزمون برای بررسی همسانی درونی آزمون و تعیین پایایی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. (سیف، ۱۳۸۳، ۴۵۶-۴۵۵). با توجه به داده‌های جدول شماره، ضریب پایایی ازون به شیوه زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} r &= \left(\frac{70}{69} \right) \times \left(1 - \frac{10.77}{87.03} \right) \\ r &= 1.014 \times (1 - 0.124) \\ r &= 1.014 \times 0.88 \\ r &= 0.89 \end{aligned}$$

از آنجا که ضریب پایایی ابزار تحقیق در حد بالایی است، نشان دهنده این موضوع است که ابزار پژوهش از نظر ثبات و پایایی قابل قبول می‌باشد. برای انتخاب مولفه‌های پژوهش می‌بایست به مسئله پژوهش توجه نمود. در این تحقیق جریان‌های روستایی-شهری به‌همراه شاخص‌های مربوط به پیوندها در مناطق روستایی و شهری که در مسئله تحقیق به آنها اشاره شد، مورد نظر هستند. بنابراین انتخاب مولفه‌ها و معیارهای مناسب برای تحقیق بسیار مهم هستند به‌طوری که اهمیت معیارهای در نظر گرفته شده برای تصمیم‌گیری به‌طور قابل توجهی بر نتایج تحقیق تأثیر می‌گذارد (کمری و همکاران^۱، ۲۰۲۰، ۴۹). تبیین و تحلیل جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای به‌منظور ارائه الگوی مناسب، یکی از مهم‌ترین عوامل اجرای این پژوهش است و در نظر است واریانس آن توسط سه متغیر مستقل تشریح شود. پژوهش حاضر از سه متغیر مستقل تشکیل شده است. متغیرهای مستقل این پژوهش شامل سه متغیر گرانیگاه جریان‌های اقتصادی، گرانیگاه جریان‌های اجتماعی-فرهنگی و گرانیگاه جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی می‌باشد. که نحوه اندازه‌گیری هر یک به شرح زیر می‌باشد.

مرکز جرم نقطه‌ای در نظر گرفته می‌شود که تمام جرم سیستم در آنجا متمرکز شده و همچنین تمام نیروهای خارجی در آنجا اعمال می‌شود (هالیدی و رزینیک^۲، ۲۰۱۹، ۲۱۵). این توضیح مبنایی است برای شناخت دقیق مفهوم گرانیگاه که پژوهش حاضر به آن استناد می‌کند. بنابراین با توجه به شرایط حاکم بر رخ دادن یک پدیده، می‌توان آن را به یک مدل تبدیل نمود به‌گونه‌ای که از نقش ریاضیات می‌توان در این زمینه بهره برد. معادلات ریاضی از جمله معادلات دیفرانسیل و انتگرال نقش مهمی در علوم مختلف ایفا می‌کنند. یک پدیده فیزیکی می‌تواند به‌وسیله یک معادله دیفرانسیل، معادله انتگرال یا انتگرال-دیفرانسیل مدل شود (صفر پور، ۱۳۹۹، ۱). در این پژوهش نیز از معادلات ریاضی جهت اندازه‌گیری گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در قالب جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی به‌عنوان متغیرهای مستقل تحقیق، از سه شاخص استفاده شده است. شاخص اول شاخص‌های مربوط به ابعاد سه‌گانه تحقیق در مناطق روستایی، شاخص دوم عبارت است از شاخص وزن و شاخص سوم، شاخص فاصله جریان‌های روستایی-شهری مناطق روستایی از گرانیگاه می‌باشد. متغیرهای مستقل تحقیق با توجه به مبانی نظری تحقیق پیرامون مرکز ثقل دستگاه چند ذره‌ای در راستای محورهای (X, Y, Z) از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

¹ Kamari

² Halliday&Resinic



فرمول ۲: گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری، متغیرهای تحقیق

$$X = \frac{1}{W} \sum m_i \times g_i \times x_i$$

اگر جسم صلب باشد فرمول گرانیگاه تغییر می‌کند اما اگر جسم صلب نباشد و از مجموعه‌ای از ذرات تشکیل شده باشند، گرانیگاه از طریق فرمول (۲) برای تمام ابعاد به‌دست می‌آید (هیبلر، ۲۰۱۶، ۶۷). در این فرمول:

X: گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری به‌عنوان متغیر مستقل اول در ابعاد سه‌گانه تحقیق

W: وزن کل شاخص‌های مربوط به مناطق مورد مطالعه

mi: شاخص‌های مربوط به مقوله‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی در منطقه روستایی (i) ام

gi: ضریب کشش شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی در منطقه روستایی (i) ام (از شاخص‌های ایده‌آل در همه مناطق مورد مطالعه)

xi: فاصله اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی منطقه روستایی (i) ام از گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری

شتاب کششی شاخص‌های تحقیق در مناطق مورد مطالعه: مطابق مبانی نظری تحقیق هر جسم-یک شخص

یا یک سیاره- هر جسم دیگری را در جهان به‌سوی خود می‌کشد. شدت کشش گرانشی به جرم جسم و فاصله آن از جسم دوم بستگی دارد (برس، ۱۳۹۸، ۱۶۹). اما مفهوم وزن در علوم که از تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره استفاده می‌کنند با مفهوم وزن در علوم پایه مانند فیزیک و شیمی متفاوت است. مفهوم وزن عبارت است از ضریب اهمیت شاخص‌ها در ماتریس تصمیم‌گیری، به‌عبارت دیگر وزن هر شاخص اهمیت نسبی آن را نسبت به شاخص‌های دیگر بیان می‌کند (عطایی، ۱۳۹۸، ۵۸). در این پژوهش که یک دستگاه چند ذره‌ای روستایی-شهری در نظر گرفته شده‌است نیز شتاب کششی در مناطق مورد مطالعه به عملکرد مناطق در شاخص‌های مربوطه و فاصله آنها از شاخص ایده‌آل بستگی دارد بنابراین برای محاسبه شتاب کششی مقوله‌ها می‌بایست مطابق مبانی نظری تحقیق، مفروضات زیر را لحاظ نمود:

۱. شتاب کششی مناطق مورد مطالعه نسبت به شاخص‌های تحقیق، در سطح بیشترین مقدار نسبت به سایر مقادیر در نظر گرفته می‌شود.

۲. به‌منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و حجم محاسبات، شتاب کششی مقادیر ناچیز شاخص‌ها نسبت به یکدیگر قابل اغماض است و می‌تواند در نظر گرفته نشوند. به‌عبارت دیگر کلیه شاخص‌ها نسبت به یکدیگر محاسبه نمی‌شوند بلکه نسبت به بیشترین مقدار شاخص‌ها (ایده‌آل) در هر ستون محاسبه می‌شوند.

۳. فاصله میان شاخص‌های هر مقوله با شاخص‌های ایده‌آل، یک کمیت مثبت است و هیچ‌گاه منفی نمی‌گردد. شتاب کششی مقوله‌های مختلف در سطح بیشترین مقدار شاخص نسبت به مقادیر شاخص‌های دیگر از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

فرمول ۳: شتاب کششی شاخص‌های تحقیق در مناطق مورد مطالعه

$$g_i = \frac{M_{max}}{(R_i)^2}$$

(g_i) شتاب کششی شاخص‌های مختلف نسبت به مناطق دیگر

(M_{max}) بیشترین مقدار شاخص‌ها در هر ستون

(R_i) فاصله مناطق از شاخص‌های ایده‌آل هر مقوله در هر ستون

۴- یافته‌ها و تحلیل داده

قانون تعادل در مدل گرانیگاه

مطابق مبانی نظری تحقیق، شرط تعادل این است که برآیند نیروها صفر باشد یا با توجه به جهت مثبت یا منفی بردارهای نیرو، می‌بایست مقدار آنها با یکدیگر برابر باشند. به عبارت دیگر مجموع بردارهای نیرو یکدیگر را خنثی کنند. در این پژوهش می‌بایست مجموع بردارهای جریانات اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی نسبت به گرانیگاه جریانات روستایی-شهری با یکدیگر برابر باشند یا برآیند این جریانات برابر صفر شود.

در مبانی نظری این پژوهش از اصول قانون اهرم‌ها که ارشمیدوس به آنها اشاره کرده، استفاده شده است. تعادل زمانی حاصل می‌شود که برآیند نیروها در دو طرف تکیه گاه با یکدیگر برابر باشد. برای یافتن گرانیگاه نیز از برآیند نیروها در محورهای مختصات با نماد بردار استفاده شده است (کخ^۱، ۲۰۱۰، ۱۷۸-۱۸۷). چنانچه دو یا چند نیرو در یک نقطه بر یک جسم اثر کند، می‌توان به جای آنها یک نیرو قرار داد که به آن برآیند نیروها گفته می‌شود. اگر نقطه مادی تحت اثر این نیروها در حال تعادل باشد، برآیند نیروها صفر است (جعفریان و همکاران، ۱۳۹۷، ۲۵). بنابراین می‌توان فرمول قانون تعادل در ابعاد مختلف محورهای مختصات به قرار ذیل محاسبه کرد:

فرمول ۴: فرمول قانون تعادل برآیند بردار نیروها بر روی محور مختصات (X)

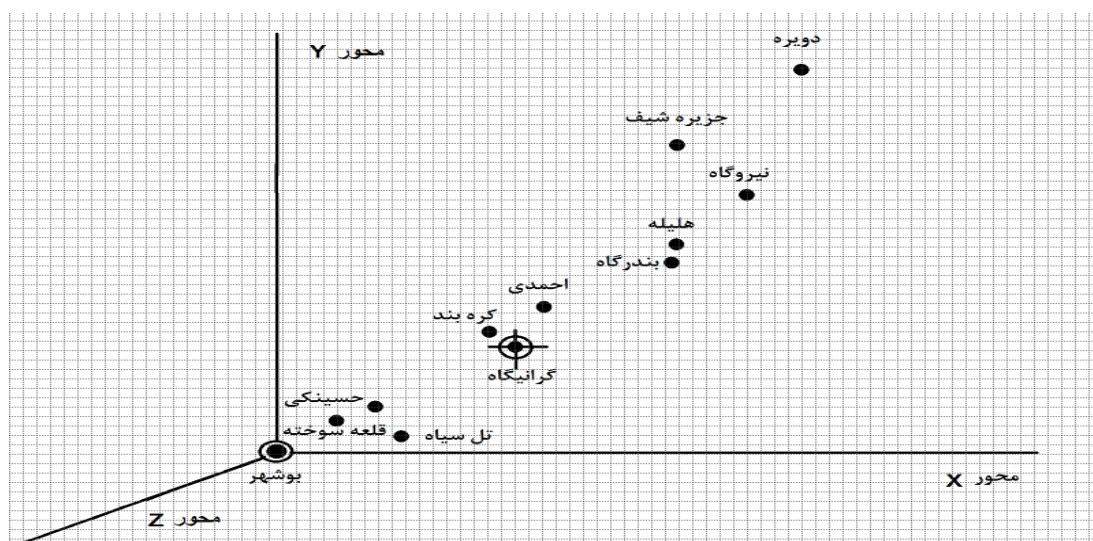
$$\sum_{1}^n F_x = 0$$

فرمول ۵: فرمول قانون تعادل برآیند بردار نیروها بر روی محور مختصات (Y)

$$\sum_{1}^n F_y = 0$$

فرمول ۶: فرمول قانون تعادل برآیند بردار نیروها بر روی محور مختصات (Z)

$$\sum_{1}^n F_z = 0$$



شکل ۳- موقعیت جریان‌های روستایی-شهری مناطق مورد مطالعه نسبت به موقعیت گرانیگاه

¹ Andre Koch

با توجه به شکل (۳) مشخص می‌شود که بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری تعدادی از مناطق نسبت به موقعیت گرانیگاه، دارای جریان مثبت و تعدادی دیگر منفی شده‌است. برای بررسی این موضوع می‌بایست از قانون تعادل استفاده کرد. در ادامه برای مشخص نمودن وضعیت تعادل بردار نیروی جریان‌ها در مناطق روستایی، وضعیت این بردارها را روی محورهای سه‌گانه (X, Y, Z) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. با توجه به یافته‌های تحقیق و همچنین «قانون تعادل» فرمول قانون تعادل را برای جریانات اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی در کلیه مناطق مورد سنجش قرار می‌گیرد تا صحت آن مشخص گردد. برای این منظور قانون تعادل برآیند نیروها در محورهای سه‌گانه مختصات به شرح ذیل می‌باشند:

برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی

برای بررسی برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی مناطق مورد مطالعه می‌بایست قانون تعادل را در مورد بردار نیروهای اقتصادی مورد استفاده قرار داد. در این زمینه به شرح موارد ذیل پرداخته می‌شود:

فرمول ۷: قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی بر روی محور مختصات (X)

$$\sum_{x=1}^{x=n} \text{یداصتقا} = 0 \quad \sum_{1}^n F_x = 0 \quad \sum_{1}^n F_x = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

برای تحلیل قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه به شیوه ذیل عمل می‌شود:

(F_1) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اقتصادی در شهر بوشهر نسبت به گرانیگاه، (F_2) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اقتصادی در روستای قلعه سوخته نسبت به گرانیگاه و... و (F_{12}) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اقتصادی در روستای دوبره نسبت به گرانیگاه جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه.

برای محاسبه برآیند بردار نیروی اقتصادی در شهر بوشهر از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$F_1 = m_1 \times g_1 \times x_1$$

(F_1) برآیند بردار نیرو، (m_1) جرم نرمال شده شاخص‌های اقتصادی، (g_1) شتاب جذب نسبت به شاخص‌های ایده‌آل و (x_1) فاصله بردار نیرو نسبت به گرانیگاه.

از آنجا که حاصلضرب $(m_1 \times g_1 = w)$ برابر وزن شاخص‌ها می‌باشد بنابراین در فرمول بالا از وزن شاخص‌ها استفاده می‌شود. در نتیجه برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی شهر بوشهر، قلعه سوخته و حسینیکی از گرانیگاه برابر است با:

$$F_1 = (2/43) \times (0/244) = 0/59$$

$$F_2 = (0/47) \times (0/224) = 0/105$$

$$F_3 = (0/31) \times (0/202) = 0/063$$

از همین روش برای به‌دست آوردن سایر برآیند بردار نیروهای اقتصادی استفاده می‌شود که مقادیر هر منطقه در جدول زیر مشخص شده‌است.

جدول ۲- برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه

نام مناطق	جریان‌های اقتصادی مناطق مورد مطالعه	فاصله از گرانیگاه	وزن شاخص	برآیند بردار نیروها از گرانیگاه	جهت بردار	مجموع بردارهای نیرو
بوشهر	0	۰/۲۴۴	۲/۴۳	۰/۵۹۲۹۲	منفی	۰/۸۹
قلعه سوخته	۰/۰۲	۰/۲۲۴	۰/۴۷	۰/۱۰۵۲۸		
حسینکی	۰/۰۴۲	۰/۲۰۲	۰/۳۱	۰/۰۶۲۶۲		
تل سیاه	۰/۰۷	۰/۱۷۴	۰/۴۲	۰/۰۷۳۰۸		
کره بند	۰/۱۶۷	۰/۰۷۷	۰/۵۸	۰/۰۴۴۶۶		
گرانیگاه	۰/۲۴۴	۰	-	-	مثبت	۰/۸۹
احمدی	۰/۲۷۱	۰/۰۲۷	۰/۲۷	۰/۰۰۷۲۹		
بندرگاه	۰/۳۴۹	۰/۱۰۵	۰/۶۶	۰/۰۶۹۳		
هلیله	۰/۴۰۴	۰/۱۶۰	۰/۷۶	۰/۱۲۱۶		
نیروگاه	۰/۵۴۹	۰/۳۰۵	۱/۰۶	۰/۳۲۳۳		
جزیره شیف	۰/۶۷۱	۰/۴۲۷	۰/۶۵	۰/۲۷۷۵۵		
دویره	۰/۴۵۶	۰/۲۱۲	۰/۴۵	۰/۰۹۵۴		

ادامه محاسبات با توجه به جدول شماره (۳) به شرح ذیل می‌باشد:

$$\sum_{x=1}^5 F_x = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

$$\sum_{x=1}^5 F_x = 0/592 + 0/105 + 0/063 + 0/0730 + 0/45$$

$$\sum_{x=1}^5 F_x = 0/89$$

برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در روستاهای قلعه سوخته، حسینکی، تل سیاه، کره بند و شهر بوشهر برابر (۰/۸۹) می‌باشد. برای اثبات قانون تعادل می‌بایست برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در بقیه روستاها نیز می‌بایست محاسبه شود. برای این منظور ادامه محاسبات به شرح زیر می‌باشد:

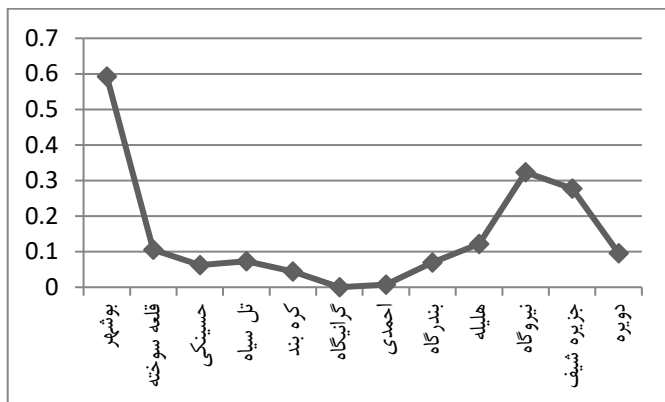
$$\sum_{x=6}^{11} F_x = F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$$

$$\sum_{x=6}^{11} F_x = 0.007 + 0.069 + 0.121 + 0.323 + 0.277 + 0.095$$

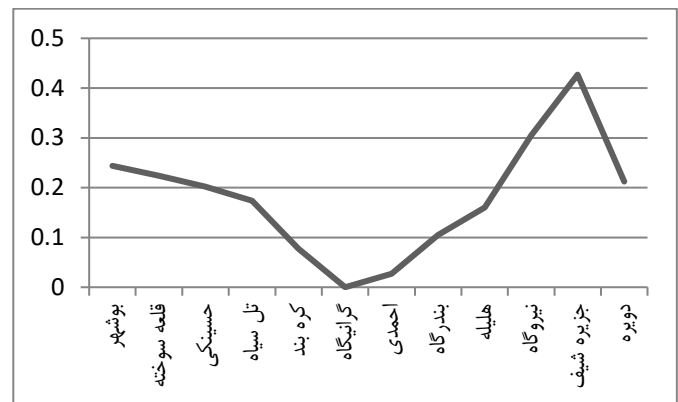
$$\sum_{x=6}^{11} F_x = 0/89$$

برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در روستاهای احمدی، بندرگاه، هلیله، نیروگاه، جزیره شیف و دویره برابر (۰/۸۹) می‌باشد. با توجه به اینکه مقادیر برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطقی که پایین‌تر از گرانیگاه هستند با برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطقی که بالاتر از گرانیگاه هستند با یکدیگر برابر می‌باشند در نتیجه قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه برقرار می‌باشد.

$$\sum_{x=1}^5 F_x = \sum_{x=6}^{11} F_x = 0/89$$



شکل ۵- برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی مناطق مورد مطالعه از گرانیکاه



شکل ۴- وضعیت فاصله جریان‌های اقتصادی مناطق مورد مطالعه از گرانیکاه

در نمودار بالا قابل مشاهده است که برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطقی که قبل از گرانیکاه واقع شده‌اند با برآیند بردار نیروی جریان‌های اقتصادی مناطقی که بعد از گرانیکاه واقع شده‌اند (۰/۸۹) برابر می‌باشند و چون دارای جهت‌های مثبت و منفی نسبت به گرانیکاه می‌باشند می‌توانند یکدیگر را خنثی سازند و این موضوع نشان دهنده برقرار شدن شرط تعادل میان برآیند بردار نیروها است.

برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی

برای بررسی برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه می‌بایست قانون تعادل را در مورد بردار نیروهای اجتماعی-فرهنگی مورد استفاده قرار داد. در این زمینه به شرح موارد ذیل پرداخته می‌شود:

فرمول ۸: قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی بر روی محور مختصات (Y)

$$\sum_{y=1}^{y=n} \text{فرهنگی اجتماعی} = 0 \quad \sum_{y=1}^n F_y = 0 \quad \sum_{y=1}^n F_y = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

برای تحلیل قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطق مورد مطالعه به شیوه ذیل عمل می‌شود:

(F₁) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اجتماعی-فرهنگی در شهر بوشهر نسبت به گرانیکاه، (F₂) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اجتماعی-فرهنگی در روستای قلعه سوخته نسبت به گرانیکاه و ... و (F₁₂) برآیند بردار فاصله نیروی جریان اجتماعی-فرهنگی در روستای دوبره نسبت به گرانیکاه جریان‌های روستایی-شهری در مناطق مورد مطالعه.

برای محاسبه برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در شهر بوشهر از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$F_y = m_1 \times g_1 \times y_1$$

(F₁) برآیند بردار نیرو، (m₁) جرم نرمال شده شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی، (g₁) شتاب جذب نسبت به شاخص‌های ایده‌آل و (y₁) فاصله بردار نیرو نسبت به گرانیکاه.

از آنجا که حاصلضرب $(m_1 \times g_1 = w)$ برابر وزن شاخص‌ها می‌باشد بنابراین در فرمول بالا از وزن شاخص‌ها استفاده می‌شود. در نتیجه برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی شهر بوشهر، قلعه سوخته و حسینی از گرانیگاه به‌ترتیب برابر است با:

$$F_1 = (4.93) \times (0.223) = 1/099$$

$$F_2 = (0.33) \times (0.193) = 0/064$$

$$F_3 = (0.27) \times (0.143) = 0/039$$

از همین روش برای به‌دست آوردن سایر برآیند بردار نیروهای اجتماعی-فرهنگی استفاده می‌شود که مقادیر هر منطقه در جدول زیر مشخص شده‌است.

جدول ۳- برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطق مورد مطالعه

نام مناطق	جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه	فاصله از گرانیگاه	وزن شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی	برآیند بردار نیروها از گرانیگاه	جهت بردار	مجموع بردارهای نیرو
بوشهر	۰	۰/۲۲۳	۴/۹۳	۱/۰۹۹۳۹	منفی	۱/۲۶
قلعه	۰/۰۳	۰/۱۹۳	۰/۳۳	۰/۰۶۳۶۹		
حسینی	۰/۰۸	۰/۱۴۳	۰/۲۷	۰/۰۳۸۶۱		
تل سیاه	۰/۱	۰/۱۲۳	۰/۲۹	۰/۰۳۵۶۷		
کره بند	۰/۱۹	۰/۰۳۳	۰/۹۰	۰/۰۲۹۷		
گرانیگاه	۰/۲۲۳	۰	-	-	مثبت	۱/۲۶
احمدی	۰/۳۱	۰/۰۸۷	۰/۴۱	۰/۰۳۵۶۷		
بندرگاه	۰/۶۱	۰/۳۸۷	۰/۳۲	۰/۱۲۳۸۴		
هلیله	۰/۵۹	۰/۳۶۷	۰/۶۳	۰/۲۳۱۲۱		
نیروگاه	۰/۶۹	۰/۴۶۷	۰/۶۸	۰/۳۱۷۵۶		
جزیره	۰/۵۶	۰/۳۳۷	۰/۵۴	۰/۱۸۱۹۸		
دوبره	۰/۸۲	۰/۵۹۷	۰/۶۲	۰/۳۷۰۱۴		

ادامه محاسبات با توجه به جدول شماره (۴) به شرح ذیل می‌باشد:

$$\sum_{y=1}^5 F_y = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

$$\sum_{y=1}^5 F_y = 1.099 + 0.064 + 0.039 + 0.036 + 0.0297$$

$$\sum_{y=1}^5 F_y = 1/26$$

برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در روستاهای قلعه سوخته، حسینی، تل سیاه، کره بند و شهر بوشهر برابر (۱/۲۶) می‌باشد. برای اثبات قانون تعادل می‌بایست برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در بقیه روستاها نیز محاسبه شود. برای این منظور ادامه محاسبات به شرح زیر انجام گرفت:

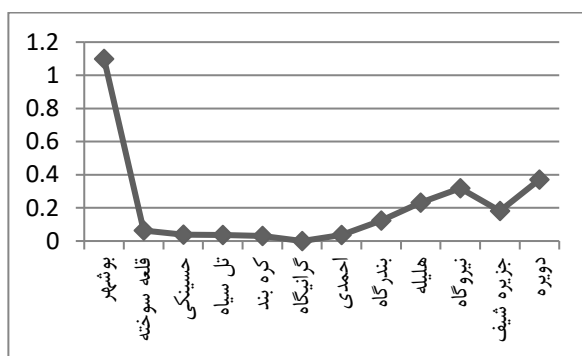
$$\sum_{y=6}^{11} F_y = F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$$

$$\sum_{6}^{11} F_y = 0.036 + 0.124 + 0.231 + 0.318 + 0.181 + 0.370$$

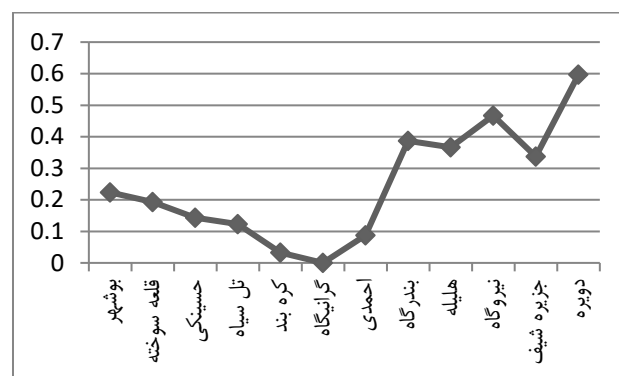
$$\sum_{6}^{11} F_y = 1/26$$

برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در روستاهای احمدی، بندرگاه، هلیله، نیروگاه، جزیره شیف و دوبره برابر (۱/۲۶) می‌باشد. با توجه به اینکه مقادیر برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطقی که پایین‌تر از گرانیگاه هستند با برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطقی که بالاتر از گرانیگاه هستند با یکدیگر برابر می‌باشند در نتیجه قانون تعادل بردار نیروی جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه برقرار می‌باشد.

$$\sum_1^5 F_y = \sum_6^{11} F_y = 1/26$$



شکل ۷- برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه از گرانیگاه



شکل ۸- وضعیت فاصله جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه از گرانیگاه

در نمودار بالا قابل مشاهده است که برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطقی که قبل از گرانیگاه واقع شده‌اند با برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطقی که بعد از گرانیگاه واقع شده‌اند (۱/۲۶) برابر می‌باشند و چون دارای جهت‌های مثبت و منفی نسبت به گرانیگاه می‌باشند می‌توانند یکدیگر را خنثی سازند و این موضوع نشان دهنده برقرار شدن شرط تعادل میان برآیند بردار نیروها است. مقدار برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در شهر بوشهر (۱/۰۹) است که بیشترین مقدار در میان سایر مناطق را به خود اختصاص داده است. این عامل باعث شده‌است که وضعیت کلی دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر به حالت تعادلی (شکل ۶) برسد. شیب برآیند بردار نیروی جریان‌های اجتماعی-فرهنگی از روستای قلعه سوخته (۰/۰۶) تا روستای احمدی (۰/۰۴) تقریباً یکنواخت است و شیب نمودار (شکل ۷) از بندرگاه (۰/۱۲) تا نیروگاه (۰/۳۲) افزایشی می‌شود و این موضوع نشان دهنده بهبود وضعیت جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در این مناطق روستایی نسبت به مناطقی است که قبل از گرانیگاه واقع شده‌اند. پس از این مرحله شیب جریان‌های اجتماعی-فرهنگی نزولی شده و تا جزیره شیف (۰/۱۸) دوباره کاهشی می‌گردد و نهایتاً در روستای دوبره (۰/۳۷) افزایش پیدا می‌کند. همان گونه که وضعیت تعادل سیستم از (شکل ۶) قابل استنتاج است، وضعیت بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی شهر بوشهر به همراه روستاهای قلعه سوخته، حسینکی، تل سیاه و کره بند نسبت به روستاهای احمدی، هلیله، بندرگاه، نیروگاه، جزیره شیف و دوبره در نقطه گرانیگاه با مقدار بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی (۰/۲۳۳) به حالت تعادل می‌رسند.

برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی

برای بررسی برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی مناطق مورد مطالعه می‌بایست قانون تعادل را در مورد بردار نیروهای زیرساختی مورد استفاده قرار داد. در این زمینه به شرح موارد ذیل پرداخته می‌شود:

فرمول ۹: قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی بر روی محور مختصات (Z)

$$\sum_{z=1}^{z=n} F_z = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

یتخاسریز
= 0

برای تحلیل قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطق مورد مطالعه به شیوه ذیل

عمل می‌شود:

(F₁) برآیند بردار فاصله نیروی جریان زیرساختی-زیست‌محیطی در شهر بوشهر نسبت به گرانیگاه، (F₂) برآیند بردار

فاصله نیروی جریان زیرساختی در روستای قلعه سوخته نسبت به گرانیگاه و... و (F₁₂) برآیند بردار فاصله نیروی جریان زیرساختی در روستای دویره نسبت به گرانیگاه جریان‌های زیرساختی در مناطق مورد مطالعه.

برای محاسبه برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در شهر بوشهر از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$F_1 = m_1 \times g_1 \times z_1$$

(F₁) برآیند بردار نیرو، (m₁) جرم نرمال شده شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی، (g₁) شتاب جذب نسبت به شاخص‌های ایده‌آل و (z₁) فاصله بردار نیرو نسبت به گرانیگاه.

از آنجا که حاصلضرب (m₁ × g₁ = w) برابر وزن شاخص‌ها می‌باشد بنابراین در فرمول بالا از وزن شاخص‌ها استفاده می‌شود. در نتیجه برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی شهر بوشهر، قلعه سوخته و حسینکی از گرانیگاه برابر است با:

$$F_1 = (15.71) \times (0.244) = 3/83$$

$$F_2 = (0.85) \times (0.209) = 0/178$$

$$F_3 = (0.81) \times (0.189) = 0/153$$

از همین روش برای به‌دست آوردن سایر برآیند بردار نیروهای زیرساختی-زیست‌محیطی استفاده می‌شود که مقادیر هر

منطقه در جدول زیر مشخص شده‌است.

جدول ۴- برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطق مورد مطالعه

نام مناطق	جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی	فاصله از گرانیگاه	وزن شاخص‌های زیرساختی	برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی از گرانیگاه	جهت بردار	مجموع برآیند نیروها
بوشهر	0	۰/۲۴۴	۱۵/۷۱	۳/۸۳۳۲۴	منفی	۴/۲۸
قلعه سوخته	۰/۰۳۵	۰/۲۰۹	۰/۸۵	۰/۱۷۷۶۵		
حسینکی	۰/۰۵۵	۰/۱۸۹	۰/۸۱	۰/۱۵۳۰۹		
تل سیاه	۰/۰۹۹	۰/۱۴۵	۰/۸۱	۰/۱۱۷۴۵		
گرانیگاه	۰/۲۴۴	۰	-	-	مثبت	۴/۲۸
کره بند	۰/۲۷۴	۰/۰۳	۲/۴۲	۰/۰۷۲۶		
احمدی	۰/۳۴	۰/۰۹۶	۰/۸۱	۰/۰۷۷۷۶		
بندرگاه	۰/۵۲	۰/۲۷۶	۱/۶۸	۰/۴۶۳۶۸		
هلیله	۰/۴۹۲	۰/۲۴۸	۲/۰۲	۰/۵۰۰۹۶		
نیروگاه	۰/۵۷۹	۰/۳۳۵	۳/۸۵	۱/۲۸۹۷۵		
جزیره شیف	۰/۶۴۷	۰/۴۰۳	۱/۲۹	۰/۵۱۹۸۷		
دویره	۰/۹۵۸	۰/۷۱۴	۱/۹۱	۱/۳۶۳۷۴		

ادامه محاسبات با توجه به جدول شماره (۵) به شرح ذیل می‌باشد:

$$\sum_{1}^4 F_z = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$$

$$\sum_{1}^4 F_z = 3.833 + 0.178 + 0.153 + 0.117$$

$$\sum_{1}^4 F_z = 4/28$$

برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در روستاهای قلعه سوخته، حسینکی، تل سیاه و شهر بوشهر برابر (۴/۲۸) می‌باشد. برای اثبات قانون تعادل می‌بایست برآیند مجموع بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در بقیه روستاها نیز می‌بایست محاسبه شود. برای این منظور ادامه محاسبات به شرح زیر می‌باشد:

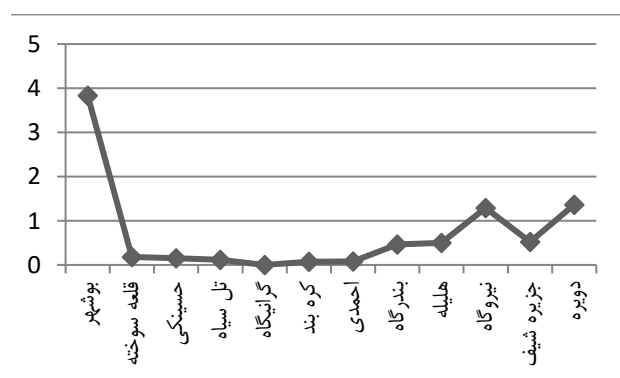
$$\sum_{5}^{11} F_z = F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$$

$$\sum_{5}^{11} F_z = 0.072 + 0.078 + 0.463 + 0.500 + 1.289 + 0.519 + 1.363$$

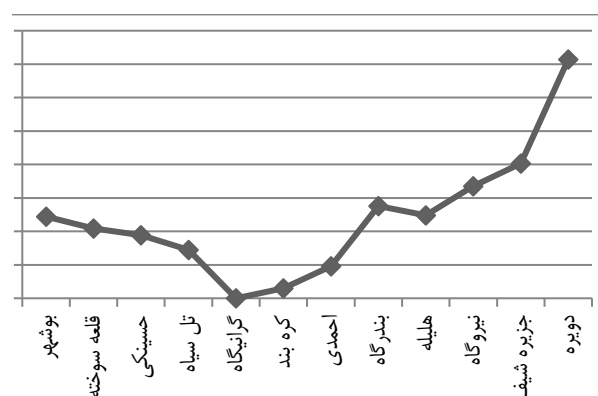
$$\sum_{5}^{11} F_z = 4/28$$

برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی در روستاهای کره بند، احمدی، بندرگاه، هلیله، نیروگاه، جزیره شیف و دوبره برابر (۴/۲۸) می‌باشد. با توجه به اینکه مقادیر برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطقی که پایین‌تر از گرانیگاه هستند با برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی در مناطقی که بالاتر از گرانیگاه هستند با یکدیگر برابر می‌باشند در نتیجه قانون تعادل برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطق مورد مطالعه برقرار می‌باشد.

$$\sum_{1}^4 F_z = \sum_{5}^{11} F_z = 4/28$$



شکل ۹- برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی- زیست‌محیطی مناطق از گرانیگاه



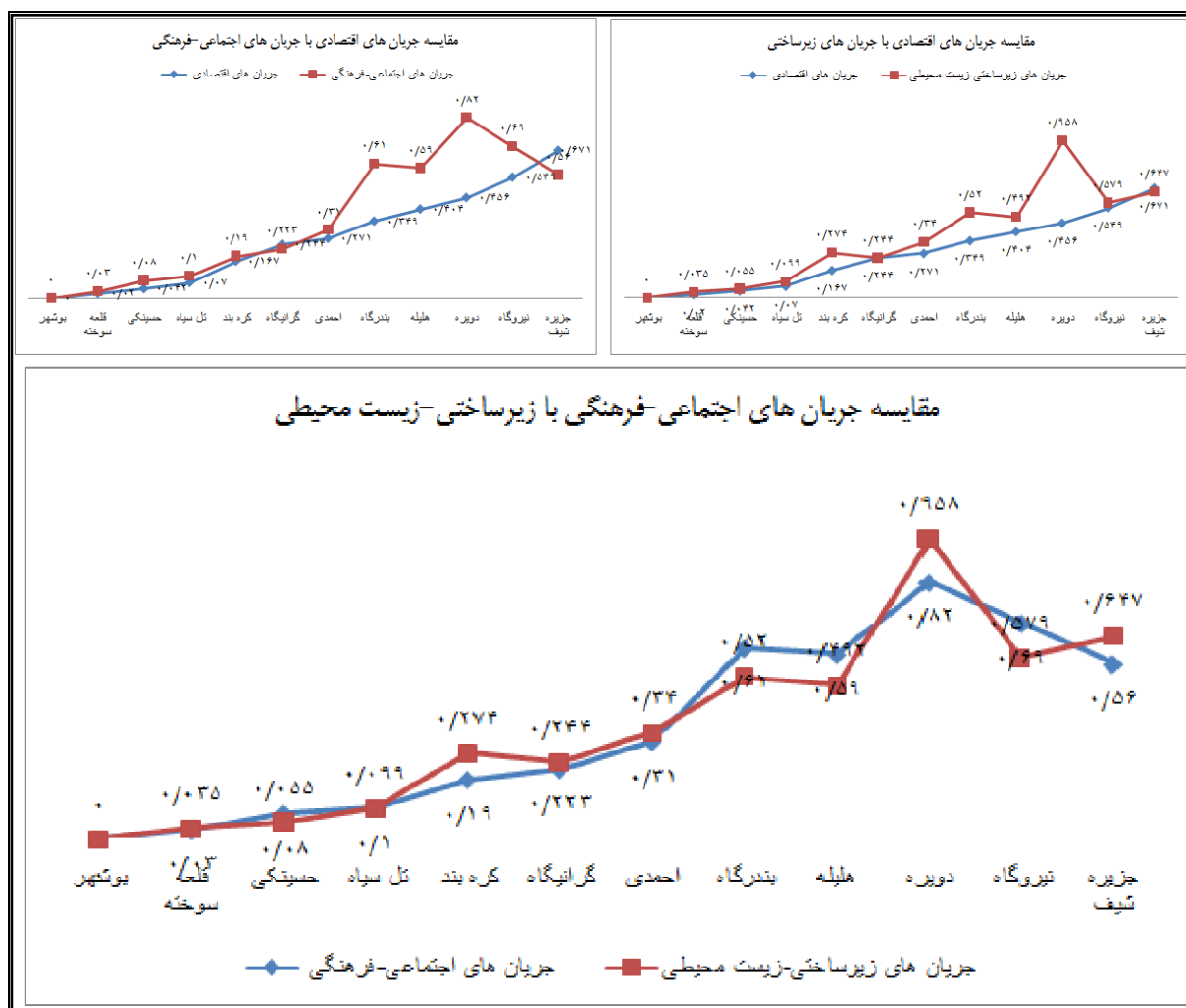
شکل ۸- وضعیت فاصله جریان‌های زیرساختی- زیست‌محیطی مناطق مورد مطالعه از گرانیگاه

در نمودار بالا قابل مشاهده است که برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطقی که قبل از گرانیگاه واقع شده‌اند با برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی مناطقی که بعد از گرانیگاه واقع شده‌اند (۴/۲۸) برابر می‌باشند و چون دارای جهت‌های مثبت و منفی نسبت به گرانیگاه می‌باشند می‌توانند یکدیگر را خنثی سازند و این موضوع نشان دهنده برقرار شدن شرط تعادل میان برآیند بردار نیروها است. مقدار برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در شهر بوشهر (۳/۸۳) است که بیشترین مقدار در میان سایر مناطق را به خود اختصاص داده است. این عامل باعث شده‌است که وضعیت کلی دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر به حالت تعادلی (شکل ۸) برسد. شیب برآیند بردار نیروی جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی از روستای قلعه سوخته (۰/۱۷) تا گرانیگاه (۰/۰) به صورت نزولی است. شیب نمودار (شکل ۸) از روستای کره بند (۰/۰۷) تا روستای دوبره (۱/۳۶) افزایشی می‌شود و این موضوع نشان دهنده بهبود وضعیت جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در این مناطق روستایی نسبت به مناطقی است که قبل از گرانیگاه واقع شده‌اند. شیب جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در بندرگاه (۰/۵) به نقطه عطف اول می‌رسد و دوباره کاهشی می‌گردد تا اینکه نهایتاً در روستای دوبره (۱/۳۶) به اوج خود می‌رسد. همان گونه که وضعیت تعادل سیستم از (شکل ۸) قابل استنتاج است، وضعیت بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی شهر بوشهر به همراه روستاهای قلعه سوخته، حسینکی، تل سیا نسبت به روستاهای کره بند، احمدی، هلیله، بندرگاه، نیروگاه، جزیره شیف و دوبره در نقطه گرانیگاه با مقدار بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی (۰/۲۴۴) به حالت تعادل می‌رسند.

با توجه به برقرار شدن قانون تعادل در سه بعد محورهای مختصات به قرار زیر:

$$\sum_{i=1}^{11} F_x = 0 \quad \sum_{i=1}^{11} F_y = 0 \quad \sum_{i=1}^{11} F_z = 0 \quad ==> \sum_{i=1}^n F_{\text{total}} = 0$$

مشخص می‌شود که کارکرد مورد نظر که برقرار شدن شرط تعادل می‌باشد، در مورد مدل گرانیگاه صادق است. تفسیر این موضوع نشان می‌دهد که الگوی تحقیق توانسته جریانات روستایی-شهری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی به خوبی مورد سنجش قرار دهد. برای بررسی و تحلیل این جریانات می‌بایست موقعیت هر یک از بردارهای نیرو را نسبت به موقعیت گرانیگاه سنجید. موقعیت بردار نیروی جریانات روستایی-شهری در روستاهایی که نزدیک به بردار مکانی گرانیگاه هستند، نشان دهنده کمبود یا کاهش بردار نیرو می‌باشد. به عبارات دیگر روستاهایی که از بردار مکانی گرانیگاه دورتر هستند از نظر توسعه یافتگی وضعیت مناسب تری دارند زیرا بردار نیروی بزرگ تری را شامل می‌باشند و بردار مکانی جریان‌های روستایی-شهری در این گونه مناطق فاصله بیشتری تا مرکز گرانیگاه دارد. اگر روستاهایی که بردار نیروی آنها به گرانیگاه نزدیک تر است را با تقویت شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی توسعه داد، مسلم است که دارای بردار نیروی بزرگ تری خواهند شد و سطح مدار آنها به بردار مکانی دورتری نسبت به قبل منتقل خواهد شد (مانند الکترون‌هایی که نزدیک هسته هستند و در یک اوربیتال به دور هسته گردش می‌کنند، اگر انرژی بیشتری دریافت کنند به سطح بالاتری منتقل خواهند شد و اگر از آنها انرژی گرفته شود به سطوح پایین تر نزدیک هسته سقوط خواهند کرد) به مفهوم دیگر، سطح توسعه یافتگی در آنها افزایش خواهد یافت. این امر یعنی بررسی و تحلیل بردار نیروی جریانات روستایی-شهری در سطح ناحیه و منطقه می‌تواند به آینده نگری و برنامه ریزی توسعه ناحیه‌ای و فضایی کمک شایانی کند و مسیر برنامه ریزی‌های حال و آینده را به صورت مناسب تشریح نماید.



شکل ۱۰- مقایسه جریان های روستایی-شهری در مناطق مورد مطالعه

با توجه به شکل های (۳ و ۱۰) بردار نیروی جریان های روستایی-شهری تعدادی از مناطق نسبت به موقعیت گرانیگاه، دارای جریان مثبت و تعدادی دیگر منفی شده است. مقایسه جریان های اقتصادی و جریان های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه نشان می دهد که شیب جریان های اقتصادی از مرکز مختصات (شهر بوشهر) تا جزیره شیف به صورت یکنواخت در حال افزایش است. شیب جریان های اجتماعی-فرهنگی از شهر بوشهر تا روستای احمدی تقریباً منطبق با شیب جریان های اقتصادی می گردد اما از روستای احمدی (۰/۲۷۱) تا بندرگاه (۰/۳۴۹) با زاویه تند افزایش پیدا می کند. در بندرگاه (۰/۶۱) شیب جریان های اجتماعی-فرهنگی تا منطقه هلیله (۰/۵۹) دوباره نزولی می گردد. شیب جریان های اجتماعی-فرهنگی از هلیله تا روستای دویره (۰/۸۲) دوباره افزایشی می شود و در نهایت از دویره تا جزیره شیف (۰/۵۶) دوباره کاهشی می گردد.

مقایسه وضعیت جریان های اقتصادی با جریان های زیرساختی مشخص نمود که شیب هر دو جریان تا روستای تل سیاه (۰/۰۷) تقریباً منطبق بر یکدیگر است اما در روستای کره بند (۰/۲۷۴) شیب جریان های زیرساختی-زیست محیطی افزایشی می گردد و سپس در گرانیگاه منطبق بر جریان های اقتصادی می گردد. شیب جریان های اجتماعی-فرهنگی از روستای احمدی (۰/۳۱) افزایشی می گردد تا اینکه به اوج خود در روستای دویره (۰/۸۲) می رسد. از دویره تا جزیره شیف دوباره شیب خط منفی می گردد. مقایسه جریان های اجتماعی-فرهنگی با جریان های زیرساختی نشان می دهد که نمودار این دو

جریان تقریباً بر روی یکدیگر منطبق هستند و فقط در مناطقی مانند روستای کره بند، بندرگاه (۰/۵۲) و دوبره (۰/۹۵۸) شیب جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی افزایش پیدا می‌کند.

در ادامه برای مشخص نمودن وضعیت تعادل بردار نیروی جریان‌ها در مناطق روستایی، وضعیت این بردارها را روی محورهای سه‌گانه (x, y, z) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. با توجه به یافته‌های تحقیق و همچنین «قانون تعادل» فرمول قانون تعادل برای جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی در کلیه مناطق، مورد سنجش قرار می‌گیرد تا صحت آن مشخص گردد. برای این منظور قانون تعادل برآیند نیروها در محورهای سه‌گانه مختصات مورد ارزیابی واقع می‌شود زیرا کارکرد مورد نظر که برقرار شدن شرط تعادل می‌باشد، در مورد مدل گرانیگاه صادق است. تفسیر این موضوع نشان می‌دهد که الگوی تحقیق توانسته جریان‌های روستایی-شهری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی به‌خوبی مورد سنجش قرار دهد. برای بررسی و تحلیل این جریان‌ها می‌بایست موقعیت هر یک از بردارهای نیرو را نسبت به موقعیت گرانیگاه سنجید.

۵- بحث و فرجام

به‌منظور بررسی مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری می‌بایست متغیرهای پژوهش مشخص و مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرند. مطابق مبانی نظری تحقیق، الگویی که پژوهش حاضر در پی تبیین آن است از سه متغیر وزن شاخص‌ها، شتاب کششی شاخص‌ها از مقدار ایده‌آل در مناطق مورد مطالعه و بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری تشکیل شده‌است. مطابق فرمول ($m \times g$) برای محاسبه وزن شاخص‌ها در مقولات مختلف می‌بایست مقادیر شاخص‌ها را در شتاب جذب کششی مناطق مورد مطالعه ضرب نمود. شتاب جذب کششی در هر منطقه مطابق مبانی نظری تحقیق از طریق فرمول (۳) قابل محاسبه است. بعد از طی شدن این مراحل به‌منظور یافتن بردار نیرو مربوط به جریان‌های روستایی-شهری می‌بایست مطابق فرمول (۲) عمل نمود و مقادیر بردار نیروی جریان‌ها را برای هر محور مختصات محاسبه نمود. در محور (X) ها می‌بایست بردار جریان‌های اقتصادی، در محور (Y) ها می‌بایست بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی و در محور (Z) ها می‌بایست بردار جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی را مطابق فرمول (۲) به‌دست‌آورد. پس از به‌دست آوردن بردار جریان‌های روستایی-شهری در تمامی محورهای مختصات، موقعیت جریان‌ها در مناطق روستایی نسبت به موقعیت گرانیگاه، مشخص می‌شود. سپس با توجه به بردار فاصله جریان‌های روستایی-شهری در هر منطقه، به تعیین وضعیت جریان‌ها پرداخته می‌شود و در نهایت قانون تعادل در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مورد تبیین و ارزیابی قرار می‌گیرد.

پژوهش‌های بسیاری تاکنون به موضوع روابط شهر و روستا در قالب جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای و فضایی پرداخته‌اند. در این مقالات با توجه به مقتضیات مکانی و زمانی، به مولفه‌ها و شاخص‌های توسعه که سبب برقراری تعادل ناحیه‌ای و شکل‌گیری جریان‌های روستایی-شهری شده‌اند، اشاره گردیده‌است. راجرسون (۲۰۲۳) اهمیت روابط شهر و روستا را سبب شکل‌گیری چشم‌انداز جهانی می‌داند و تأکید می‌کند که روابط میان مناطق روستایی با مناطق شهری یک فضای حیاتی در چشم‌انداز جهانی به وجود آورده‌است (راجرسون^۱، ۲۰۲۳، ۱۱). روابط و تعاملات بین مناطق روستایی و شهری توجه سیاست‌گذاران، محققان و دانشگاهیان در سراسر جهان را به خود جلب می‌کند. روابط روستایی-شهری بر جابه‌جایی افراد، منابع و اطلاعات در سراسر طیف پیوستار شهری-روستایی با تأثیرات توسعه‌ای بالقوه برای این دو منطقه متمرکز است. روابط روستایی-شهری گسترده و پیچیده

¹ Rogerson

است و دائماً در حال تغییر است. این روابط همچنین اطلاعات ارزشمندی را برای برنامه ریزی‌های ناحیه‌ای خاص ارائه می‌دهد. با این حال، تعاملات مؤثر روستا-شهری به تلاش برای رفع موانع و همچنین تقویت سیاست‌های حاکمیتی بستگی دارد (ویگلو^۱، ۲۰۲۲، ۲۴۷). در تعاملات و پیوندهای بین مناطق شهری و روستایی، شهرها به دسترسی به فضاهای روستایی وابسته هستند و از طرف دیگر، روستاها نیز به دسترسی به فضاهای شهری وابسته هستند (پیکر و همکاران^۲، ۲۰۲۳، ۵۶۴). در تجزیه و تحلیل تعاملات مناطق روستایی و شهری، ماهیت و ویژگی‌های پیوندهای روستایی-شهری با نظریه‌های مربوط به تعاملات شهرها با روستاها، از نظر جریان‌های روستایی-شهری و فعالیت‌های بخشی سازگار است به عبارت دیگر آنچه در مناطق روستایی اتفاق می‌افتد بر مناطق شهری که با آن در تعامل است، تأثیر می‌گذارد. به همین ترتیب، تغییرات در مناطق شهری در نهایت بر مناطق روستایی اطراف آن تأثیر می‌گذارد (آریاس و هرناندز^۳، ۲۰۲۳، ۹۲). البته قابل ذکر است که بیشتر ادبیات مربوط به پیوندهای روستایی-شهری بر کشورهای با درآمد بالا متمرکز شده‌است (مرکاندلی و همکاران^۴، ۲۰۲۲، ۲۰). در کشورهای در حال توسعه وضعیت به گونه‌ای دیگر است به طوری که دهه‌ها شهرنشینی گسترده، همراه با خودانگیختگی و ناپایداری موجب زوال اکوسیستم‌های طبیعی اطراف از جمله مناطق روستایی شده‌است. در قرن بیست و یکم، دورانی که اغلب به عنوان قرن شهرها شناخته می‌شود احتمال می‌رود که زوال مناطق روستایی گسترش یابد (فرناندز و پیک^۵، ۲۰۲۳، ۱).

یکی از عوامل زوال مناطق روستایی، توجه به دوگانه انگاری شهر و روستا به عنوان مبنایی برای درک پویایی تغییرات رخ داده در روابط شهر و روستا است که سبب می‌شود مشکلات کلیدی در برنامه ریزی‌های توسعه برای این مناطق ظاهر گردد (راجرسون^۶، ۲۰۲۳، ۱۱). زیرا بیشتر تئوری‌ها و دیدگاه‌های مرتبط با برنامه ریزی توسعه، بر تمایز بین مناطق روستایی و شهری به عنوان واحدهای دوگانه و جداگانه تمرکز دارند (آریاس و هرناندز، ۲۰۲۳، ۹۱). برای رفع این مشکل می‌بایست در برنامه ریزی‌های توسعه به مبحث مهم پیوندها و جریان‌های روستایی-شهری به اندازه کافی توجه گردد تا بتوان به سمت تعادل ناحیه‌ای حرکت نمود. در کشور ما نیز بسیاری از برنامه‌های توسعه به خاطر داشتن تفکر تک‌بعدی، دوگانه انگاری مناطق شهری و روستایی و در نظر نگرفتن روابط شهر و روستا و عدم مدیریت یکپارچه با شکست مواجه شده‌اند و در نتیجه باعث عدم تعامل ناحیه‌ای و پی آمد آن، قطبی شدن توسعه گردیده‌است (فیروزنیا و همکاران، ۱۴۰۱، ۱۰۷). بنابراین اگر در برنامه‌ریزی‌ها به جریان‌های روستایی-شهری کم توجهی شود و دوگانه انگاری در نظام برنامه ریزی شهری و روستایی انجام گیرد، جریان‌های فضایی آن چنانکه بایسته است در بعد اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی، دگرگونی‌های سازگار ایجاد نخواهد کرد و عدم تعادل ناحیه‌ای را به همراه خواهد داشت (شفیعی و زنگنه، ۱۴۰۱، ۲۷۷). با توجه به اینکه جریان‌های فضایی بین شهر و روستا در گذر زمان، از عوامل کلیدی تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی است (رحمانی و همکاران، ۱۴۰۰، ۵۵). و بین جریان‌های فضایی و پیوندهای روستایی-شهری رابطه مثبت و مستقیم وجود دارد (سنایی مقدم و همکاران، ۱۴۰۲، ۱۹). به همین منظور اهمیت پیوندهای روستایی-روستایی آشکار می‌شود زیرا شامل جریان‌های مختلفی است که به ساختار فضایی مناطق، موجودیت شناخته شده‌ای می‌دهد. از همین روی از چند دهه گذشته برنامه‌ریزان به رویکرد تعاملی بین مناطق شهری و روستایی و موضوعات مختلف توجه کرده‌اند (میرنیکان و همکاران، ۱۴۰۲، ۴۸۷).

¹ Wegulo

² Pikner

³ Arias & Hernandez

⁴ Mercandalli

⁵ Fernández & Peek

⁶ Rogerson



پژوهش حاضر نیز به اهمیت پیوندها و جریان‌ات روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای می‌پردازد و از این گذر به تبیین قانون تعادل در گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری می‌پردازد زیرا یقین حاصل می‌گردد که تعادل ناحیه‌ای بدون توجه به روابط شهر و روستا به صورت ناقص حاصل خواهد شد. پژوهش‌های بسیاری تاکنون به موضوع روابط شهر و روستا در قالب جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری پرداخته‌اند اما با توجه به این موضوع که قانون تعادل و مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری جدید و نو است و برای اولین بار در این حیطه مورد استفاده قرار گرفته است در نتیجه تاکنون دیدگاه‌ها و نظرات پژوهشگران پیرامون آن، در قالب یک مقاله علمی مورد ارزیابی و سنجش قرار نگرفته است بنابراین امید است پژوهش حاضر و خصوصاً مدل تعادل در گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در آینده نزدیک مورد استفاده محققین دیگر واقع شود تا بتوان در بوته نقد علمی قرار گیرد و عیار آن مشخص شود. همان طور که اشاره گردید پژوهش‌های بسیاری در پی تفسیر و تبیین روش‌هایی هستند که نشان دهند از طریق پیوندهای روستایی-شهری می‌توان به ارزیابی مفهوم توسعه و تعادل فضایی و ناحیه‌ای پرداخت. به همین دلیل برنامه ریزی توسعه در سطح ناحیه می‌بایست به جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری توجه داشته‌باشد تا توسعه حقیقی حاصل گردد و شرایط برای رسیدن به تعادل ناحیه‌ای فراهم گردد. با توجه به اهمیت تفسیر بردار مکانی نیروها، نیاز است که با استفاده از نرم افزارهای مورد نیاز، موقعیت مکانی جریان‌های روستایی-شهری در هر منطقه به دقت مشخص گردد. بنابراین برای بررسی دقیق موقعیت بردارهای مکانی جریان‌های روستایی-شهری در مناطق مورد مطالعه، داده‌های حاصل شده از جریان‌ات اقتصادی، اجتماع-فرهنگی و زیرساختی وارد نرم‌افزار (گرافرمثپیک^۱) برای طراحی موقعیت سه بعدی بردار نیروی جریان‌ات روستایی-شهری، گردیده و با مقایسه موقعیت مکانی بردار نیروها، استنتاج‌های لازم برای تفسیر مدل گرانیگاه فراهم می‌گردد.

موقعیت بردار نیروی جریان‌ات روستایی-شهری در روستاهایی که نزدیک به بردار مکانی گرانیگاه هستند، نشان دهنده کمبود یا کاهش بردار نیرو می‌باشد. به عبارت دیگر روستاهایی که از بردار مکانی گرانیگاه دورتر هستند از نظر توسعه یافتگی وضعیت مناسب تری دارند زیرا بردار نیروی بزرگ‌تری را شامل می‌باشند و بردار مکانی جریان‌های روستایی-شهری در این گونه مناطق فاصله بیشتری تا مرکز گرانیگاه دارد. اگر روستاهایی که بردار نیروی آنها به گرانیگاه نزدیک‌تر است را با تقویت شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی توسعه داد، مسلم است که دارای بردار نیروی بزرگ‌تری خواهند شد و سطح مدار آنها به بردار مکانی دورتری نسبت به قبل منتقل خواهد شد (مانند الکترون‌هایی که نزدیک هسته هستند و در یک اوربیتال به دور هسته گردش می‌کنند، اگر انرژی بیشتری دریافت کنند به سطح بالاتری منتقل خواهند شد و اگر از آنها انرژی گرفته شود به سطوح پایین‌تر نزدیک هسته سقوط خواهند کرد) به مفهوم دیگر، سطح توسعه یافتگی در آنها افزایش خواهد یافت. این امر یعنی بررسی و تحلیل بردار نیروی جریان‌ات روستایی-شهری در سطح ناحیه و منطقه می‌تواند به آینده نگری و برنامه ریزی توسعه ناحیه‌ای و فضایی کمک شایانی کند و مسیر برنامه ریزی‌های حال و آینده را به صورت مناسب تشریح نماید. باتوجه به نتایج حاصل از محاسبات ریاضی و مقایسه بردار نیرو مربوط به جریان‌های روستایی-شهری در مناطق مورد مطالعه، پیشنهادهایی به شرح ذیل قابل ارائه است:

۱- با توجه به مفهوم فاصله بردار جریان‌های روستایی-شهری از گرانیگاه، می‌توان از مدل گرانیگاه برای سنجش رتبه بندی و سطوح توسعه یافتگی مناطق روستایی و شهری در محدوده‌های محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و ملی استفاده کرد.

۲- پیشنهاد می‌شود که مدیران و برنامه‌ریزان توسعه روستایی از قابلیت‌های مدل گرانیگاه برای تحلیل و ارزیابی برنامه‌های خود در سطح محلی و ملی استفاده کنند و این مدل را بنا به مقتضیات مکانی و زمانی مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.

¹ GrapherMathpic

- ۳- از آنجا که قانون تعادل پیرامون مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری، برای اولین بار در این نشریه مطرح گردیده‌است بنابراین از پژوهشگران درخواست می‌شود که با نقد علمی خود سبب شکوفا شدن آن گردند.
- ۴- از پژوهشگران علاقمند درخواست می‌شود با توجه به مبانی نظری تحقیق و به فراخور نیاز خود، مدل گرانیگاه را در حیطه‌های تخصصی مورد استفاده و ارزیابی قرار دهند تا با این کار به غنای پژوهش افزوده شود.
- ۵- باتوجه به اهمیت قانون شرط تعادل در تایید مدل گرانیگاه پیشنهاد می‌شود که مبحث قانون شرط تعادل در مدل گرانیگاه را به‌صورت جداگانه در یک مقاله دیگر مورد بررسی قرار گیرد.
- ۶- برای استفاده از قانون شرط تعادل در مدل گرانیگاه پیشنهاد می‌شود با توجه به تعداد ابعاد یا متغیرهای اصلی تحقیق از همان تعداد برآیند بردار نیرو، در محورهای مختصات استفاده شود. برای محاسبه قانون شرط تعادل می‌توان مطابق مبانی نظری تحقیق از فرمول ($\sum_1^n F_x = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$) استفاده کرد.

۶- منابع

- ابراهیمی، حیدر، اژدری، حمد اله، هادی نژاد، فاطمه، غلامی تنها، مالک، راستگو، مسعود، شیخ ابولی، نادیا، و شفیع، محمدرضا. (۱۴۰۲). سالنامه آماری آموزش و پرورش استان بوشهر، انتشارات نای‌بند، بوشهر.
- اجاق، عقیل، رحمانی‌فضلی، عبدالرضا، و منشی‌زاده، رحمت اله. (۲۰۲۱). نقش پیوندهای روستایی-شهری در تحولات اقتصادی و کاهش فقر نواحی روستایی ایران (مطالعه موردی: ناحیه سنقر). پژوهش‌های دانش زمین، ۱۲ (۱)، ۱۸۶-۲۰۱. doi: 10.52547/esrj.12.1.186
- احمدی، مظهر، عزیزی، شیرین، و فایقی، نیکو. (۱۳۹۸). اثرات پیوندهای روستایی-شهری بر تحولات کالبدی-فضایی نواحی پیراشهری مورد: سکونتگاه‌های محمودآباد و آتشگاه پیرامون شهر کرج. توسعه فضاهای پیراشهری، ۱ (۲)، ۹۵-۱۰۶. doi: 20.1001.1.26764164.1398.1.2.8.0
- اکبری، صادق، و معیدفر، سعید. (۱۳۸۵). مناسبات روستا-شهر و دلایل توسعه‌نیافتگی ایران در دوره قاجار. نشریه انجمن جغرافیایی ایران، ۳ (۷-۶)، ۸۳-۹۵. sid.ir/paper/500550/fa
- امانپور، سعید، و نواسری، بدرالدین. (۱۳۹۶). بررسی روابط متقابل شهر و روستا-روستاهای دهستان موران و شهر اهواز. نشریه رویکردهای پژوهشی در علوم/اجتماعی، ۳ (۱۲)، ۴۹-۶۱. https://rassjournal.ir
- بابایی، بهناز، و سعیدی، عباس. (۱۴۰۲). تحول روابط و مناسبات شهر و روستا در بخش مرکزی شهرستان درگز. روستا و توسعه پایدار فضا، ۴ (۳)، ۳۹-۵۸. doi: 10.22077/vssd.2023.5744.1141
- برس، کولین. (۱۳۹۸). آچار علم، ترجمه تورج حوری، انتشارات مازیار، چاپ اول، تهران.
- پارسی پور، حسن، و عربی، مصطفی. (۱۳۹۳). طرح آمایش سرزمین و شبکه شهری جدید حاصل از تقسیم خراسان-بستر ساز ایجاد تعادل‌های ناحیه‌ای و امنیت اجتماعی در خراسان جنوبی. دانش انتظامی، ۳ (۸)، ۷۸-۹۲. https://sid.ir/paper/861748/fa
- جعفریان، هایده، و همکاران. (۱۳۹۷). دستور کار آزمایشگاه فیزیک. انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، تعداد صفحه ۶۵.
- حجاریان، احمد. (۱۴۰۳). بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی بعد از رخداد سیلاب (مورد مطالعه: شهرستان بروجرد). روستا و توسعه پایدار فضا، ۵ (۱)، ۱۷۲-۱۵۱. doi: 10.22077/vssd.2024.6403.1189
- خدادادی، علی، پور طاهری، مهدی، شکری، عباس، و نیازی، هادی. (۱۴۰۲). شناسایی و تبیین عوامل مؤثر بر آمایش سکونتگاه‌های روستایی با رویکرد توسعه پایدار فضایی (مورد مطالعه: روستاهای شهرستان دلفان). روستا و توسعه پایدار فضا، ۴ (۴)، ۴۵-۲۵. doi: 10.22077/vssd.2023.5954.1160
- رحمانی، بیژن، شفیع، ناصر، و مزارزهی، یعقوب. (۱۴۰۰). نقش جریان‌های روستایی-شهری در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی مطالعه موردی: روستاهای پیرامونی شهر زاهدان. فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای، ۱۱ (۴۱)، ۵۱-۶۶. doi: 10.30495/jzpm.2021.3972
- رضوانی، محمد رضا، و سنایی مقدم، سروش. (۱۳۹۸). نقش پیوندهای روستایی-شهری در امنیت غذایی خانوارهای روستایی: شهرستان دهدشت. فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۸ (۲۷)، ۳۹-۶۴. fa.html۱-۳۲۶۴serd.khu.ac.ir/article-
- روشن، رضا. (۱۳۹۸). برنامه توسعه اقتصادی و اشتغالزایی روستایی استان بوشهر. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان بوشهر



- سنایی مقدم، سروش، عنایتانی، علی‌اکبر، رحمانی، بیژن، و عزیزپور، فرهاد. (۱۴۰۲). مدل‌سازی اثرات پیوندهای روستایی-شهری بر امنیت غذایی خانوارهای سکونتگاه‌های پیرا شهر دهدشت. *روستا و توسعه پایدار فضا*، ۴ (۴)، ۱-۲۴. doi: 10.22077/vssd.2023.5825.1145
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۸۳). اندازه‌گیری-سنجش و ارزشیابی آموزشی. *انتشارات دوران*، چاپ پانزدهم، تهران
- شفیعی ثابت، ناصر، و زنگنه، فاطمه. (۱۴۰۱). اثرگذاری جریان‌های روستایی-شهری بر تحولات اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان دماوند. *فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی*، ۵ (۲)، ۲۷۷-۲۹۲. doi: 20.1001.1.26453851.1401.5.2.16.7
- صفر پور، منصور. (۱۳۹۹). توسعه روش‌های بدون شبکه موضوعی و حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی دارای مرز مشترک، رساله دکتری دانشگاه خلیج فارس، رشته ریاضی، گرایش ریاضی کاربردی-آنالیز عددی، استاد راهنما احمد شیرزادی
- صفرخانی، رضوان، سعیدی، عباس، مریدسادات، پگاه، و قورچی، مرتضی. (۱۴۰۰). جایگاه روابط شهر و روستا در تولید و عرضه فرش-ناحیه سنقر کرمانشاه. *فصلنامه جغرافیا*، ۱۹ (۶۸)، ۳۷-۲۲. doi: 20.1001.1.27172996.1400.19.1.2.4
- عطایی، محمد. (۱۳۹۶). تصمیم‌گیری چندمعیاره. چاپ پنجم، *انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود*. شاهرود
- فیروزنیا، قدیر، رکن الدین افتخاری، عبدالرضا، و تیموریان، رؤیا. (۱۴۰۱). ارائه مدل حکمروائی یکپارچه روستایی-شهری مطالعه موردی شهرستان‌های حوزه شمالی استان ایلام. *مجله شهر پایدار*، ۵ (۴)، ۱۰۷-۲۴. doi: 10.۲۲۰۳۴/JSC.۱۰.۲۲.۳۱۲۷۰۳.۱۵۶۲
- محمدی باغملائی، علیرضا. (۱۳۹۹). شناسنامه آبادی‌های استان بوشهر. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان بوشهر، بوشهر
- معاونت آمار و اطلاعات. (۱۳۹۸). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، سازمان برنامه و بودجه کشور، تهران
- معروف نژاد، عباس، و رستمی، اردشیر. (۱۳۹۷). ارزیابی هفت شاخص خدمات شهری در چار شهر شهرستان گتوند با استفاده از مدل اسکالوگرام. *جغرافیا و روابط انسانی*، ۱ (۲)، ۹۵۶-۹۴۰. doi: 20.1001.1.26453851.1397.1.2.58.1
- معیدفر، سعید، و اکبری، صادق. (۱۳۸۶). مناسبات روستا با شهر و اثرات توسعه‌ای آن، مطالعه موردی: شهرستان ساوجبلاغ. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۶ (۸ و ۹)، ۷۵-۹۶. <http://fa۰۲۲۹۶sid.ir/paper/>
- میرنیکان، راضیه، حسام، مهدی، و یاسوری، مجید. (۱۴۰۲). تحلیل شبکه روابط سکونتگاه‌های روستایی دهستان جیر ده بخش مرکزی شهرستان شفت. *فصلنامه پژوهش‌های روستایی*، ۴ (۳)، ۴۹۷-۴۸۴. doi: 10.22059/JRUR.2023.355177.1822
- نادری، مریم، شایان، حمید، قاسمی، مریم، و سجاسی قیداری، حمد اله. (۱۴۰۲). تبیین تأثیر قابلیت‌های کشاورزی بر پیوندهای روستا - شهری شهرستان خرم‌آباد. *روستا و توسعه پایدار فضا*، ۴ (۴)، ۱۸۶-۱۵۳. doi: 10.22077/vssd.2023.6383.1187

References

- Ahmadi, M., Azizi, S., & Fayeqi, N. (2018). The effects of rural-urban links on physical-spatial transformations of peri-urban areas. *Development of Suburban Spaces*, 1 (2), 95–106. <https://doi.org/20.1001.1.26764164.1398.1.2.8.0> [In Persian]
- Ajaq, A., Rahmani Fazli, A. R., & Manshizadeh, R. (2021). The role of rural-urban linkages in economic developments and reducing poverty in rural areas of Iran]. *Earth Science Research*, 12 (1), 186–201. <https://doi.org/10.52547/esrj.12.1.186>
- Akbari, S., & Moaidfar, S. (2006). Village-city relations and the reasons for the underdevelopment of Iran in the Qajar period. *Iran Geographical Society Journal*, 3 (6–7), 83–95. SID.ir. <http://sid.ir/paper/500550/fa>[In Persian]
- Ali Jamshed, J., Feldmeyer, D., Birkmann, J., & Rana, I. A. (2020). A conceptual framework to understand the dynamics of rural-urban linkages for rural flood vulnerability. *Sustainability*, 12 (7), 2894. <https://doi.org/10.3390/su12072894>[In Persian]
- Amanpour, S., & Navasri, B. (2016). Investigating mutual relations between the city and the village. *Journal of Research Approaches in Social Sciences*, 3 (12), 49–61. <https://rassjournal.ir>[In Persian]
- Arias, E. A. V., & Hernandez, C. N. (2022). Rural-urban interactions and interdependence: Policy implications for the enhancement of linkages between Iloilo City and the Province of Guimaras. *Central Philippine University Multidisciplinary Research Journal*, 1 (1), 91–100. <https://hdl.handle.net/20.500.12852/1982>



- Assis, A. K. T. (2010). *Archimedes, the center of gravity, and the first law of mechanics* (2nd ed.). C. Roy Keys Inc.
- Atai, M. (2016). *Multi-criteria decision making* (5th ed.). Shahrood University Press. [In Persian]
- Babaei, B., & Saidi, A. (2023). *Development of city-village relationships in the central part of Darghaz city* [Development of city-village relationships in the central part of Darghaz city]. *Rural and Sustainable Development of Space*, 4 (3), 39–58. <https://doi.org/10.22077/vssd.2023.5744.1141> [In Persian]
- Berdegúe, J. A., & Soloaga, I. (2018). Small and medium cities and development of Mexican rural areas. *World Development*, 107, 277–288. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.007>
- Bress, C. (2018). *Achar Alam* (T. Hour, Trans.). Maziar Publications. (Original work published)
- Choubey, A. N., & Bansal, T. (2020). Impact of corridor development on rural settlements along Delhi–Jaipur axis. In *Geocology of landscape dynamics* (pp. 187–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2097-6_18
- Ebrahimi, H., Azhdari, H., Hadinejad, F., Gholami Tanha, M., Rastgo, M., Sheikh Abuli, N., & Shafiei, M. R. (2023). *Statistical yearbook of Bushehr province education*. Nai Band Publications. [In Persian]
- Firouznia, Q., Eftekhari, A. R., & Timourian, R. (2022). Presenting the rural-urban integrated governance model: Case study of the northern district of Ilam. *Sustainable City Journal*, 5 (4), 24–107. <https://doi.org/10.22034/JSC.2022.312703.1562> [In Persian]
- García Fernández, C., & Peek, D. (2023). Connecting the smart village: A switch towards smart and sustainable rural-urban linkages in Spain. *Land*, 12 (4), 822. <https://doi.org/10.3390/land12040822>
- Hadi, A. (2018). Bridging Indonesia's digital divide: Rural-urban linkages. *JSP: Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 22 (1), 17–33. <https://doi.org/10.22146/jsp.31835> [In Persian]
- Hajjarian, A. (2024). Investigating factors affecting the physical resilience of rural settlements after a flood event: Case study Boroujard. *Rural and Space Sustainable Development*, 5 (1), 151–172. <https://doi.org/10.22077/vssd.2024.6403.1189> [In Persian]
- Halliday, D., & Resnick, R. (2019). *Fundamentals of physics*. Wiley & Sons.
- Jafarian, H., et al. (2017). *The agenda of the physics laboratory* (2nd ed.). Shahrood University Publications. [In Persian]
- Kamari, M. L., Isvand, H., & Nazari, M. A. (2020). Applications of multi-criteria decision-making (MCDM) methods in renewable energy development. *Renewable Energy Research and Application*, 1 (1), 47–54. <https://doi.org/10.22044/rera.2020.8541.1006> [In Persian]
- Khodadadi, A., Portahari, M., Shokri, A., & Niazi, H. (2023). Identifying and explaining the factors affecting the development of rural settlements with the approach of spatial sustainable development: Case study villages of Delfan county. *Village and Space Sustainable Development*, 4 (4), 25–45. <https://doi.org/10.22077/vssd.2023.5954.1160> [In Persian]
- Marufnejad, A., & Rostami, A. (2017). Evaluation of seven urban service indicators in four cities of Gatund using scalogram model. *Geography and Human Relations*, 1 (2), 940–956. <https://doi.org/20.1001.1.26453851.1397.1.2.58.1> [In Persian]
- Mayer, H., Habersetzer, A., & Meili, R. (2016). Rural-urban linkages and sustainable regional development: The role of entrepreneurs in linking peripheries and centers. *Sustainability*, 8 (8), 745. <https://doi.org/10.3390/su8080745>
- Mercandalli, S., Girard, P., Dione, B., & Michel, S. (2023). Assessing rural-urban linkages and their contribution to territorial development: Insights from Zimbabwe's small and medium-sized cities. *Sustainability*, 15 (7), 6223. <https://doi.org/10.3390/su15076223>



- Mirnikan, R., Hossam, M., & Yasuri, M. (2023). Analysis of the relationship network of rural settlements in Jirede village. *Rural Research*, 4 (3), 484–497. <https://doi.org/10.22059/JRUR.2023.355177.1822>
- Moaidfar, S., & Akbari, S. (2007). The relationship between the village and the city and its development effects: Case study Savojbalag city. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 6 (8–9), 75–96. <http://sid.ir/paper/102296/fa>[In Persian]
- Mohammadi Baghmolaei, A. (2019). Birth certificates of settlements in Bushehr province. Management and Planning Organization of Bushehr Province. [In Persian]
- Muhyiddin, N. T., & Miskiyah, N. (2017). Rural-urban linkages, fair trade and poverty in rural-urban fringe. *European Research Studies*, 20 (2A), 264–280. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/29125>
- Naderi, M., Shayan, H., Ghasemi, M., & Sejasi Khedari, H. (2023). Explaining the effect of agricultural capabilities on rural-urban links in Khorram Abad city. *Village and Space Sustainable Development*, 4 (4), 153–186. <https://doi.org/10.22077/vssd.2023.6383.1187>[In Persian]
- Parsipour, H., & Arabi, M. (2013). The plan of land consolidation and the new urban network resulting from the division of Khorasan-Baster-Saz. *Police Knowledge*, 3 (8), 78–92. <http://sid.ir/paper/861748/fa>[In Persian]
- Pikner, T., Pitkänen, K., & Nugin, R. (2023). Emergent rural-urban relations in COVID-19 disturbances: Multi-locality affecting the sustainability of rural change. *Sociologia Ruralis*, 63 (3), 564–587. <https://doi.org/10.1111/soru.12421>
- Rahmani, B., Shafiei, N., & Mazarzei, Y. (2021). The role of rural-urban flows in the spatial evolution of rural settlements: Case study surrounding villages of Zahedan city. *Regional Planning*, 11 (41), 51–66. <https://doi.org/10.30495/jzpm.2021.3972>[In Persian]
- Rezvani, M. R., & Sanai Moghadam, S. (2018). The role of rural-urban linkages in the food security of rural households: Dehdasht. *Journal of Spatial Economics and Rural Development*, 8 (27), 39–64. <http://serd.khu.ac.ir/article-1-3264-fa.html>[In Persian]
- Rogerson, C. M. (2023). The rural-urban interface in the Global South: Planning and governance challenges. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 12 (1), 1–15. <https://doi.org/10.46222/ajhtl.19770720.350>
- Roshan, R. (2018). *Economic development and rural job creation program of Bushehr province*. Management and Planning Organization of Bushehr Province. [In Persian]
- Safarkhani, R., Saidi, A., Meridsadat, P., & Qorchi, M. (2021). The position of city-rural relations in the production and supply of carpets in the Sanghar district of Kermanshah. *Geography Quarterly*, 19 (68), 22–37. <https://doi.org/20.1001.1.27172996.1400.19.1.2.4>[In Persian]
- Safarpour, M. (2019). Development of methods without subject network and numerical solution of partial differential equations with a common boundary. Persian Gulf University, Department of Mathematics. [In Persian]
- Saif, A. A. (2004). *Educational measurement and evaluation* (15th ed.). Duran Publishing House.
- Sanai Moghadam, S., Anabastani, A. A., Rahmani, B., & Azizpour, F. (2023). Modeling the effects of rural-urban linkages on the food security of households in Pirasher Dehdasht settlements. *Village and Sustainable Development of Space*, 4 (4), 1–24. <https://doi.org/10.22077/vssd.2023.5825.1145>[In Persian]
- Shafii Thabet, N., & Zanganeh, F. (2022). The effect of rural-urban flows on the social developments of rural settlements in Damavand county. *Journal of Geography and Human Relations*, 5 (2), 277–292. <https://doi.org/20.1001.1.26453851.1401.5.2.16.7>[In Persian]



- Wegulo, F. N. (2022). Rural–urban linkages. In C. A. Udeaja, A. O. Babatunde, & R. E. Omankhanlen (Eds.), *The Palgrave handbook of urban development planning in Africa* (pp. 247–290). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-83578-2_10

