



## Explanation of the center of Gravity of rural-urban flows in the direction of regional equilibrium: A case study of Bushehr county

Seyyed Ghasem Gharibzadeh <sup>1</sup>, Mojtaba Qadiri Masoom <sup>2</sup> , Mohammad Reza Rezvani <sup>3</sup> ,  
Alireza Darban Astane <sup>4</sup> 

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

Email: [sghasem.gharib@ut.ac.ir](mailto:sghasem.gharib@ut.ac.ir)

2. (Corresponding Author) Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

Email: [mghadiri@ut.ac.ir](mailto:mghadiri@ut.ac.ir)

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

Email: [rrezvani@ut.ac.ir](mailto:rrezvani@ut.ac.ir)

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

Email: [astaneali@ut.ac.ir](mailto:astaneali@ut.ac.ir)

### ARTICLE INFO

#### Article type:

Research Paper

#### Article History:

##### Received:

25 November 2024

##### Received in revised form:

4 March 2025

##### Accepted:

22 March 2025

##### Available online:

6 May 2025

#### Keywords:

Center of Gravity,  
Force Vector,  
Rural-urban Flows,  
Regional Balance,  
Bushehr County.

### ABSTRACT

The imbalance in the allocation of resources and development indicators has caused regional and local balance at the national level to face many challenges. These challenges are more pronounced in the southern provinces, including Bushehr province. Therefore, this research aims to present a new model called the gravity center, which can be used to explain rural-urban flows in line with regional balance and to evaluate and analyze force vectors in different dimensions with great accuracy. In order to reduce complex mathematical calculations, the indicators and research components in the three dimensions of economic, socio-cultural, and infrastructure were aligned on the coordinate axes (X, Y, Z), respectively. The present research is of an applied type, considering its purpose, and descriptive-analytical and exploratory type, considering the nature of the research. Regarding the collection of information related to the theoretical foundations of the research and the research background, the library method was used, and the field method was used to collect information to answer the research questions and test the research. The findings of the study revealed that the center of gravity of rural-urban flows can be explained with great accuracy, such that the value of the force vector of the center of gravity of economic flows in the studied areas was (0.244), the center of gravity of socio-cultural flows (0.223), and the center of gravity of infrastructure flows (0.244). The results of the study proved that the value of the force vector of rural-urban flows in the first group is less than the rural areas, and in the second group is more than the center of gravity.

**Citation:** Gharibzadeh, S. G., Qadiri Masoom, M., Rezvani, M., & Darban Astane, A. (2025). Explanation of the center of Gravity of rural-urban flows in the direction of regional equilibrium: A case study of Bushehr county. *Journal of Rural Research*, 16 (1), 133-157.

<http://doi.org/10.22059/JRUR.2024.374719.1931>



© The Author (s)

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

**Publisher:** University of Tehran Press

## Extended Abstract

### Introduction

As we approach the 15th century, rural development in the country continues to encounter numerous challenges. These issues can largely be traced back to the ineffectiveness of both past and present solutions. The solutions implemented so far have not fully addressed the issues present in rural society; while some successes have been achieved in certain areas, they have not been sufficient to create balanced development; as a result, an imbalanced situation persists at the regional and local levels. The present study seeks a new and appropriate pattern and model to explain and examine rural-urban links and flows in line with regional balance. Therefore, the status of rural-urban links at the regional level of Bushehr city is analyzed, and the distance of the force vector of each region is examined and evaluated from the point of view of the support of the model as the spatial vector of rural-urban flows. Thus, in the present study, due to the newness and novelty of the model presented for analyzing rural-urban flow in line with regional balance, it is necessary to conduct necessary investigations regarding the indicators affecting regional balance and the factors affecting its creation that cause the formation of strong links between rural areas and Bushehr city. The main question of the research is as follows:

-Is it possible to present a suitable model for analyzing rural-urban flows in line with regional balance?

The present study is to explain this model for this purpose.

### Methodology

The current study is applied in purpose and is descriptive-analytical in nature. The study process was based on documentary-library and field surveys based on a questionnaire. The questionnaire related to the components and indicators of regional balance in urban-rural relations in three economic, socio-cultural, and infrastructural-environmental sectors was completed by official statistics. The sampling method and obtaining the sample (households living in the studied rural areas) in the present study is a multi-stage

stratified method. Thus, according to the population size and the distance of rural areas from the city center, two strata were determined - from 10 to 25 kilometers and from 25 to 40 kilometers - according to the distance from the city center. After classification, proportional samples were assigned to 380 questionnaires with 71 items.

### Results and discussion

The findings of the study revealed that the center of gravity of rural-urban flows can be explained with great accuracy, so that the value of the force vector of the center of gravity of economic flows in the studied areas (0.244), the center of gravity of socio-cultural flows (0.223) and the center of gravity of infrastructure flows (0.244) were obtained. The results of the study proved that the value of the force vector of rural-urban flows in the first group of rural areas is less and in the second group is more than the center of gravity to calculate the weight of the indicators of each region, they should be multiplied by the vector of rural-urban flows of different regions, and the result should be divided by the total weight of the indicators of all regions. An important point that should be noted is that in accordance with the theoretical foundations of the study, in order to reduce the costs and complexities related to numerical calculations, one of the studied points can be considered as the center of coordinates, and in this study, Bushehr is considered as the center of coordinates. Thus, according to mathematical rules, the coordinates of Bushehr in the three dimensions of economic, socio-cultural, and infrastructural flows are equal (0, 0, 0). Many studies have addressed the issue of city-rural relations in the form of rural-urban flows and connections. However, given that the gravity center model of rural-urban flows is new and novel and has been used for the first time in this field, the views and opinions of researchers about it have not been evaluated and measured in the form of a scientific article. Therefore, it is hoped that the present study, especially the gravity center model, will be used by other researchers in the near future so that it

can be subjected to scientific criticism and its quality can be determined.

### **Conclusion**

To study and analyze rural-urban flows, the position of each force vector must be measured relative to the position of the center of gravity. The position of the force vector of rural-urban flows in villages close to the spatial vector of the center of gravity indicates a lack or reduction of the force vector. In other words, villages that are further away from the spatial vector of the center of gravity are in a more suitable situation in terms of development because they include a larger force vector, and the spatial vector of rural-urban flows in such areas is further away from the center of gravity. Suppose villages whose force vector is closer to the center of gravity are developed by strengthening economic, socio-cultural, and infrastructure indicators. In that case, they will certainly have a larger force vector. Their orbital level will be transferred to a spatial vector farther away than before (like electrons that are close to the nucleus and orbit around the nucleus in an orbital; if they receive more energy, they will be transferred to a higher level, and if energy is taken from them,

they will fall to lower levels near the nucleus). In other words, their level of development will increase. This means that examining and analyzing the force vector of rural-urban flows at the regional and regional levels can significantly contribute to foresight and regional and spatial development planning and appropriately explain the path of current and future planning.

### **Funding**

There is no funding support.

### **Authors' Contribution**

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

### **Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

## تبیین گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای مطالعه موردی: شهرستان بوشهر

سید قاسم غریب‌زاده<sup>۱</sup>، مجتبی قدیری معصوم<sup>۲</sup> ✉، محمدرضا رضوانی<sup>۳</sup>، علیرضا دربان آستانه<sup>۴</sup> 

۱- گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [sghasem.gharib@ut.ac.ir](mailto:sghasem.gharib@ut.ac.ir)

۲- نوبسنده مسئول، گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [mghadiri@ut.ac.ir](mailto:mghadiri@ut.ac.ir)

۳- گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [rrezvani@ut.ac.ir](mailto:rrezvani@ut.ac.ir)

۴- گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [astaneali@ut.ac.ir](mailto:astaneali@ut.ac.ir)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

#### نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

#### تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۹/۰۵

#### تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۱۲/۱۴

#### تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۱/۰۸

#### تاریخ چاپ:

۱۴۰۴/۰۲/۱۶

#### واژگان کلیدی:

گرانیگاه،

بردار نیرو،

جریان‌های روستایی-شهری،

تعادل ناحیه‌ای،

شهرستان بوشهر.

عدم تعادل در تخصیص منابع و شاخص‌های توسعه، سبب گردیده که تعادل ناحیه‌ای و منطقه‌ای در سطح کشور با چالش‌های بسیاری روبرو شود. این چالش‌ها در سطح استان‌های جنوبی، از جمله استان بوشهر پررنگ‌تر می‌شود. لذا هدف این پژوهش ارائه الگویی جدید به نام گرانیگاه است تا بتوان به کمک آن، جریان‌های روستایی-شهری را در راستای تعادل ناحیه‌ای، تبیین و با دقت زیاد بردارهای نیرو را در ابعاد مختلف مورد ارزیابی و تحلیل قرار دهد. به‌منظور کاهش محاسبات پیچیده ریاضی، شاخص‌ها و مؤلفه‌های تحقیق در ابعاد سه‌گانه اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی به ترتیب بر محورهای مختصات (X, Y, Z) منطبق گردید. پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به ماهیت تحقیق، توصیفی-تحلیلی و از نوع اکتشافی است. در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری تحقیق و پیشینه پژوهش از روش کتابخانه‌ای و جهت جمع‌آوری اطلاعات برای پاسخ به سؤالات پژوهش و آزمون تحقیق از روش میدانی استفاده شده است. یافته‌های تحقیق مشخص نمود که گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری با دقت زیاد قابل تبیین است به‌گونه‌ای که مقدار بردار نیروی گرانیگاه جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه (۰/۲۴۴)، گرانیگاه جریان‌های اجتماعی-فرهنگی (۰/۲۲۳) و گرانیگاه جریان‌های زیرساختی (۰/۲۴۴) حاصل گردید. نتایج پژوهش ثابت نمود که مقدار بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری در گروه اول از مناطق روستایی کمتر و در گروه دوم بیشتر از میزان گرانیگاه است.

**استناد:** غریب‌زاده، سید قاسم؛ قدیری معصوم، مجتبی؛ رضوانی، محمدرضا و دربان آستانه، علیرضا. (۱۴۰۴). تبیین گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای مطالعه موردی: شهرستان بوشهر. *مجله پژوهش‌های روستایی*، ۱۶ (۱)، ۱۳۳-۱۵۷.

<http://doi.org/10.22059/JRUR.2024.374719.1931>

## مقدمه

در شرایطی که وارد قرن ۱۵ هجری شمسی شده‌ایم، هنوز توسعه روستایی در کشور با مسائل و مشکلات بسیاری روبرو است که علت آن را می‌توان در عدم کارایی برخی از راهکارهای بکار گرفته‌شده در گذشته و زمان حال دانست. این راهکارها نتوانسته‌اند مشکلات و مسائل موجود در جامعه روستایی را به‌صورت کامل حل نمایند هرچند که در برخی از مناطق توفیقاتی حاصل گردیده، اما کافی نبوده‌اند و سبب شکل‌گیری فضای نامتوازن و نامتعادل در سطح ناحیه و منطقه شده‌اند. توسعه روستایی به‌عنوان جزئی از برنامه توسعه کشور، موردتوجه مسئولان امر می‌باشد اما راه و روش رسیدن به امر توسعه با توجه به نظریات و اهداف آن‌ها بسیار متفاوت می‌باشد. یکی از راه‌های رفع این مشکل، رویکرد توسعه پایدار است. در رویکرد توسعه پایدار توجه به مناطق شهری و روستایی مدنظر می‌باشد بنابراین اگر برنامه‌ریزی در مناطق شهری و روستایی منطبق بر این دیدگاه باشد سبب تقویت تعادل ناحیه‌ای خواهد شد در نتیجه میزان و شدت جریان‌ها و پیوندهایی که بین مناطق شهری و روستایی به وجود می‌آیند، افزایش می‌یابد. ماهیت پیوندهای ایجادشده باعث شکل‌گیری روابط دو سویه بین مناطق شهری با مناطق روستایی می‌گردد.

روابط شهر و روستا اگر به‌صورت دوجانبه و تعاملی باشد، باعث ایجاد پیوندها و جریان‌های روستایی-شهری شده و این عامل نیز سبب توسعه مناطق روستایی می‌گردد (Jiang et al, 2022: 1). به‌عبارت‌دیگر جریان‌های روستایی-شهری باعث تقویت برنامه‌ریزی‌های فضایی-سرزمینی در راستای توسعه روابط شهر و روستا می‌شوند. این برنامه‌ریزی‌ها مستلزم در نظر گرفتن سنجیده چیدمان علمی و کنترل هم‌افزایی مناطق روستایی و شهری به‌عنوان فضاهای تولید، زندگی و محیط‌زیست است (Sun et al, 2024: 21). امروزه پیوندهای روستایی-شهری به یک موضوع مهم در سراسر جهان تبدیل شده است و موضوعاتی مانند ارزیابی تفاوت شهری-روستایی، انتقال و جابجایی شهری-روستایی و بازسازی روستایی باعث شده است که توجه محققان رشته‌های مختلف را به خود جلب کند. حل تعارضات بین مناطق شهری و روستایی و بهینه‌سازی جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری، کمک زیادی به توسعه یکپارچه و پایدار مناطق شهری و روستایی در همه کشورها کرده است (Li et al, 2022: 1). اکنون مناطق روستایی و شهری به‌صورت یک «پیوستار روستایی-شهری» گسترده وجود دارند که از کلان‌شهرها و مراکز بزرگ منطقه‌ای گرفته تا شهرهای کوچک و مناطق داخلی روستایی را شامل می‌شوند. علاوه بر این که مناطق روستایی همیشه به شهرها وابسته بودند، مناطق شهری نیز به مناطق روستایی وابسته بوده‌اند. این وابستگی متقابل در حال حاضر عمیق‌تر شده است به‌گونه‌ای که امروزه نشان داده می‌شود که پیوندهای روستایی-شهری «موتورهایی» هستند که تحولات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را نیز در مناطق روستایی سبب می‌شوند (Böhm, 2018: 7).

روابط متقابل شهر و روستا پدیده‌ای فضایی-مکانی و جغرافیایی است و لذا شناخت، تبیین و کشف قانونمندی‌های حاکم بر آن در چهارچوب روابط متقابل انسان و محیط، موضوعی جغرافیایی می‌باشد. همچنین با توجه به نقش این روابط در فرایند تحولات و توسعه کانون‌های شهری و روستایی، علاوه بر اهمیت بررسی انواع این روابط شناخت آثار و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و فضایی-کالبدی آن بر شهر و روستا در راستای توسعه پایدار نواحی روستایی و شهری اهمیت فراوان دارد (موسی زاده و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۷). بنابراین وجود جریان‌های فضایی بین سکونتگاه‌های روستایی و شهری باعث به وجود آمدن تحولات فضایی در سکونتگاه‌های روستایی می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۴). با توجه به اینکه جریان‌های روستایی - شهری دربرگیرنده جریان افراد، سرمایه، کالا، اطلاعات و فناوری است در نتیجه این جریان‌ها باعث ایجاد پیوندهای روستایی-شهری می‌گردند، به همین دلیل در گذر زمان از عوامل بنیادین تحولات سکونتگاه‌های روستایی بشمار می‌آید (شفیعی و زنگنه، ۱۴۰۱: ۲۷۷). نقش جریان‌های روستایی-شهری در

شکل‌گیری پیوندهایی دوسویه بین مناطق روستایی و شهری بسیار اهمیت دارد به گونه‌ای که 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). جریان‌های روستایی-شهری مبتنی بر تعامل و روابط مناطق روستایی با مناطق شهری هستند. شکل‌گیری این جریان‌ها مستلزم فراهم آمدن بسترهای لازم ساختاری-کارکردی است. آنچه در این بین از اهمیت ویژه برخوردار است پرهیز از رویکردهای مبتنی بر جدایی سکونتگاه‌های روستایی و شهری و در مقابل تکیه بر پیوستگی اجتماعی-اقتصادی روستایی-شهری است. (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵).

جغرافیدانان بسیاری 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 پیشنهادها و راه‌حل‌های 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 سبب رشد عادلانه برای مناطق اطراف شهرهای متوسط از جمله مناطق روستایی می‌شود و باعث توانمندتر شدن مناطق روستایی از طریق زیرساخت‌های لازم می‌گردد (Bloem & de Peeb, 2016: 80). کرایگ هاچر (۲۰۱۷) در مقاله خود به بررسی نقش پیوندهای روستایی-شهری در زمینه توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست می‌پردازد. تجزیه و تحلیل چگونگی مهار پیوندهای بین مناطق شهری و روستایی به طور بالقوه می‌تواند نابرابری‌های فضایی را کاهش دهد و سبب برقراری تعادل ناحیه‌ای و فضایی گردد. (Hatcher, 2017: 3). پیوندهای روستایی-شهری نیاز به ایجاد ارتباطات زنجیره‌وار دارد به ویژه فرآیندهایی که منجر به رشد مراکز بازارهای روستایی توسط بازارهای شهری در فرایند تجاری‌سازی می‌شود. در این تحقیق رشد بعدی مراکز بازاری روستایی و شهری و عملکردهای کلی آن‌ها و نقش شهرها مورد بررسی قرار داده شد (Steve et al, 2018: 29).

توسعه مناطق روستایی و شهری از طریق تعامل گروه‌هایی از مردم، مواد، انرژی، کالاها، سرمایه و اطلاعات صورت می‌گیرد، این تعامل باعث ایجاد تعادل در سطح نواحی مختلف می‌گردد. بدون ایجاد پیوندهای صحیح روستایی-شهری، دستیابی به توسعه در یک منطقه می‌تواند آن را در منطقه دیگر به خطر می‌اندازد (Baffoe, 2021: 1341).

زانگ و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله خود به این موضوع اشاره می‌کنند که تعادل ناحیه‌ای با توزیع مناسب منابع آموزشی در سطح ناحیه به دست می‌آید. بنابراین تمرکز بر قوانین توزیع فضایی مکان‌های آموزشی می‌تواند به دستیابی به توزیع متعادل منابع در آموزش پایه کمک کند در نتیجه توزیع فضایی آموزشی مناسب می‌تواند تعادل فضایی و ناحیه‌ای را به وجود آورد.

در بخش مربوط به پیشینه پژوهش‌های داخلی پیرامون تعادل ناحیه‌ای و فضایی در چارچوب پیوندهای روستایی-شهری نیز پژوهش‌های مفیدی صورت گرفته است که در اینجا به چند نمونه از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود. شرفی (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان "الزامات پارادایم توسعه پایدار روستایی در برنامه ششم جمهوری اسلامی ایران با تأکید بر الگوی بومی توسعه" و رضوانی در کتاب "مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در ایران" و مطیعی لنگرودی در کتاب "برنامه‌ریزی روستایی با تأکید بر ایران" به اهداف برنامه‌های عمرانی توسعه کشور در بخش توسعه روستایی قبل و بعد از انقلاب می‌پردازند. در ایران سابقه بررسی موضوعات ناهمگونی و عدالت فضایی به حدود دو دهه اخیر برمی‌گردد

که از جمله می‌توان به آثار شکویی، افروغ، مرصوصی و شریفی اشاره کرد (میرآبادی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۵۶). شکور و همکاران (۱۳۹۹) برای برقراری تعادل ناحیه‌ای به رویکرد پایداری جمعیتی از طریق توسعه پایدار در مناطق روستایی، تأکید می‌کنند. آن‌ها به این نکته اشاره می‌کنند که اهمیت حیات و توسعه روستایی به‌عنوان موتور محرکه و مولد هر کشور و عاملی در راستای توسعه ملی، محرومیت‌زدایی و رشد اقتصادی بر کسی پوشیده نیست و روابط متقابل بین شهر و نواحی روستایی در کشورهای درحال توسعه از نظر کیفی متفاوت با روابط شهر و نواحی روستایی در کشورهای توسعه‌یافته است، لذا توزیع بهتر و هماهنگ فعالیت‌ها در روابط روستایی-شهری به تناسب ویژگی‌ها و داده‌های محیطی، استقرار مستمر جمعیت، جلوگیری از حرکت مکانی نابجای جمعیت، کاربرد تدابیر لازم در تثبیت جغرافیایی جمعیت مهاجر، کاهش تباین و اختلافات محیطی و اصلاح و بهسازی و بازسازی مکان‌های نامطلوب از طریق بررسی و تحلیل معیارهای توسعه پایدار روستایی می‌تواند سبب تعادل بخشی پایدار جمعیتی در نواحی روستایی گردد این تعادل بخشی، نهایتاً سبب تعادل ناحیه‌ای نیز خواهد شد.

جریان‌های فضایی بین شهر و روستا در گذر زمان از عوامل کلیدی در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی و برقراری تعادل ناحیه‌ای است. رابطه معناداری بین جریان‌های فضایی و تحولات فضایی وجود دارد و بیشتر تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه به وسیله جریان‌های فضایی تبیین می‌گردد. جریان سرمایه و افراد بیشترین تأثیر را در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی می‌تواند داشته باشد. تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی در همه ابعاد یکسان نیست به‌طوری‌که در ناحیه زاهدان، تحولات بیشتر در بعد کالبدی-زیربنایی و بخش‌های غیر تولیدی روستاهای پیرامونی شهر عینیت دارد. در نهایت در ناحیه مورد مطالعه به دلایل ساختاری و عملکردی پیوند ناقص بین شهر زاهدان و روستاهای پیرامونی شکل گرفته است که این موضوع باعث عدم تحقق توسعه در سطح منطقه شده و عدم تعادل ناحیه‌ای را رقم زده است (رحمانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۵).

این پژوهش به دنبال ارائه الگو و مدل جدید و مناسبی است که بتواند پیوندها و جریان‌های روستایی-شهری را در راستای تعادل ناحیه‌ای مورد تبیین و بررسی قرار دهد. بنابراین وضعیت پیوندهای روستایی-شهری در سطح ناحیه شهرستان بوشهر مورد تحلیل واقع می‌شوند و فاصله بردار نیروی جریان‌های هر منطقه از نقطه نظر تکیه‌گاه مدل، به‌عنوان بردار مکانی جریان‌های روستایی-شهری مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. اهمیت موضوع زمانی آشکار می‌شود که تحقیق در پی یافتن یک الگوی جدید (به نام گرانیگاه) برای تحلیل جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای است و از این الگو برای بررسی ارتباط بین متغیرهای تحقیق به‌منظور تجزیه و تحلیل مسئله پژوهش استفاده می‌کند. نوآوری در این مدل به دلیل تعیین وزن شاخص‌ها بر مبنای ضریب جذب در دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر، چپش داده‌ها به‌صورت برداری و چندبعدی پیرامون گرانیگاه، با توجه به اندازه آن‌هاست که نشان از سطح‌بندی مناطق مورد مطالعه بر پایه فاصله از شاخص‌های ایده آل از گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری دارد و میزان برخورداری هر یک از آن‌ها را به نمایش می‌گذارند. لذا در پژوهش حاضر به دلیل جدید و نوپا بودن الگوی ارائه‌شده جهت تحلیل جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای، لازم است نسبت به شاخص‌های تأثیرگذار در تعادل ناحیه‌ای و عوامل مؤثر در ایجاد آن که باعث شکل‌گیری پیوندهای قوی میان مناطق روستایی و شهر بوشهر می‌شود؛ بررسی‌های لازم صورت گیرد. سؤال اصلی پژوهش نیز این است که آیا می‌توان الگویی مناسب برای تحلیل جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای، ارائه نمود؟ به همین منظور پژوهش حاضر به دلیل ماهیت خود، در راه تبیین این الگو می‌باشد.

## مبانی نظری

شناخت علمی در حوزه معرفت‌شناسی<sup>۱</sup> قرار می‌گیرد. شناخت علمی شناختی است که حاصل آزمایش می‌باشد. نظریه‌های علمی با روشی دقیق، از واقعیت‌هایی به دست می‌آیند که مشاهده و تجربه می‌شوند. در علم محلی برای عقیده‌های شخصی و سلیقه‌ها وجود ندارد. علم امری عینی است نه ذهنی. به شناخت علمی به این دلیل می‌توان اعتماد کرد که به صورت عینی به اثبات می‌رسند (خاکی، ۱۳۹۴: ۷-۶). به نظر کانت ما شناختمان را تنها از راه تجربه به دست نمی‌آوریم بلکه برای چگونه رخ دادن این تجربه، ساختارهایی را مقرر می‌کنیم (برگمن، ۱۳۹۸: ۸۵). از نظر کارل پوپر تنها استنتاج‌های قیاسی در علم مجاز هستند (شیخ رضایی و کرباسی زاده، ۱۳۹۲: ۸۹). کنت نیز در مکتوبات خود به مراحل سه‌گانه تحول ذهن بشر اشاره می‌کند که در مرحله سوم به تحقیق و پژوهش می‌پردازد (جمشیدی‌ها، ۱۳۸۷: ۱۱۳-۱۱۲). از طرف دیگر همه نمودهای اجتماعی از لحاظ ریاضی قابل مطالعه هستند و اکثراً می‌توان بین آن‌ها رابطه برقرار کرد و روابط متغیرها را به صورت منطق ریاضی بیان کرد. یعنی رابطه‌ای فرمولی بین دو متغیر ایجاد کرد (منصور فر، ۱۳۹۳: ۲۴۷). مبنای نظری پژوهش حاضر به خوبی از مرحله سوم تحول ذهن بشر کنت، یعنی مرحله مذهب تحقیقی کنت که شامل استفاده از قوانین علمی، آزمون تجربی و استدلال‌های منطق ریاضی می‌شود بهره برده است بدین‌سان که ابتدا قوانین فیزیکی مرتبط با مرکز جرم و مرکز ثقل را با مشاهده جهان واقع در پیوندهای روستایی-شهری مورد بررسی قرار داده و سپس مورد آزمون قرار داده است و با استفاده از استدلال‌های ریاضی، ملاک صحت آن مشخص می‌گردد.

## کنش‌های فضایی میان شهر و روستا

ادوارد اولمن 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 انتقال‌پذیری: 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 مداخله کننده: مقوله سوم یعنی فرصت‌های مداخله کننده که بالأخص 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 دسته‌بندی 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، بی‌آنکه چیزی پس بدهد. بدین معنی که شهر نظیر زالو یا انگل منطقه نفوذ روستایی‌اش را می‌مکد (مؤمنی، ۱۳۷۷ به نقل از اکبری و معیدفر، ۱۳۸۴: ۸۵). در اندیشه تقابل، رقابت شهر و روستا، روابط سلطه‌جویانه 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 شده است (افتخاری، ۱۳۸۲ و جمعه پور ۱۳۸۵ به نقل از رضوانی و سنایی مقدم، ۱۳۹۸: ۴۷-۴۶).

### رویکردهای نظری به روابط شهر و روستا

رویکردهای نظری به مناسبات شهر و روستا را می‌توان به دودسته کلی منفی نگر و مثبت نگر تقسیم‌بندی نمود. در ادامه به توضیح این رویکردها پرداخته می‌شود:

#### ۱. رویکردهای منفی نگر

کوشش‌های به انجام رسیده در زمینه درک علل و پیامدهای روابط شهر و روستا اغلب به این نکته منتهی شده است که این‌گونه روابط در دنیای غیر صنعتی 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). هانس بویک از الگوی «سرمایه‌داری 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.

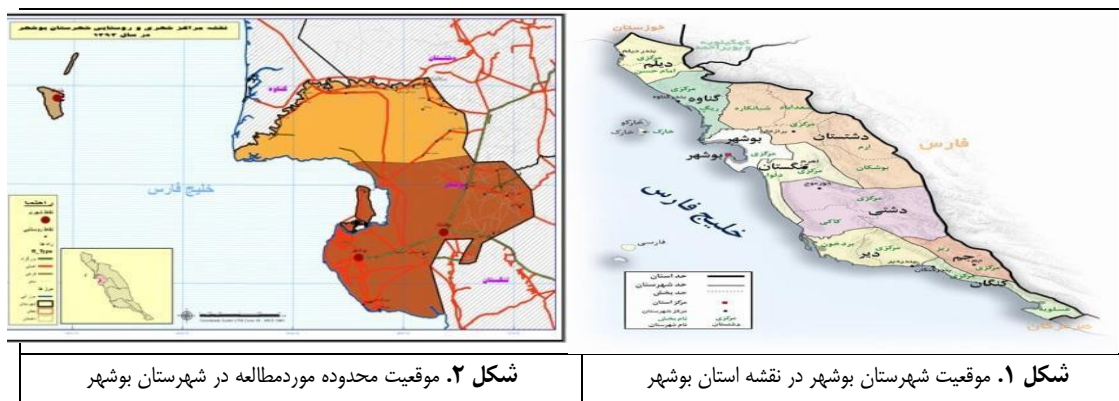
#### ۲. رویکردهای مثبت نگر

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 به‌طرف سلسله‌مراتب پایین‌تر 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).

### محدوده مورد مطالعه

شهرستان بوشهر از سه بخش مرکزی، خارک و چغادک تشکیل شده است. بخش مرکزی دارای دو دهستان به نام‌های حومه و انگالی می‌باشد. دهستان‌های انگالی به مرکزیت کره بند و حومه به مرکزیت چغادک است (دوانی، ۱۳۹۵: ۴۸).

محدوده مورد مطالعه روستاهایی را شامل می‌شود که در دهستان‌های انگالی و حومه واقع شده‌اند. دهستان حومه با جمعیت ۲۲۷۷۶ نفر و دهستان انگالی با جمعیت ۲۱۸۰ جامعه آماری این پژوهش را تشکیل می‌دهند. از این نظر دهستان حومه پرجمعیت و نزدیک به مرکز شهرستان قرار دارد و دهستان انگالی کم‌جمعیت و دور از مرکز شهرستان قرار گرفته است. بیش از ۹۱ درصد جمعیت مناطق روستایی در دهستان حومه متمرکز شده است.



## روش پژوهش

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 جمع‌آوری 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، معادل‌سازی گردیدند و به‌عنوان مبنای روش کار با انواع مدل‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. پرسشنامه مربوط به مؤلفه‌ها و شاخص‌های تعادل ناحیه‌ای در روابط شهر و روستا در سه بخش اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی توسط آمارنامه‌های رسمی مربوط به سازمان‌های ذی‌ربط 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 اداره و مؤسسات دولتی و غیردولتی شهرستان بوشهر تکمیل گردید.

شیوه نمونه‌گیری و دستیابی به نمونه (خانوارهای ساکن در مناطق روستایی مورد مطالعه) در پژوهش حاضر، روش طبقه‌ای چندمرحله‌ای است. بدین نحو که ابتدا با توجه به حجم جمعیت و فاصله مناطق روستایی از مرکز شهرستان دوطبقه -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 دوطبقه، شماره‌هایی به‌صورت تصادفی انتخاب و در نهایت روستاهای منتخب با توجه به تعداد جمعیت موجود در آن روستا و فاصله از بوشهر، به‌صورت تصادفی مورد پرسشگری قرار گرفتند و در نهایت پرسشنامه‌ها جمع‌آوری گردیدند. در روستاهای انتخاب‌شده، به‌منظور افزایش دقت نمونه آماری، از هر خانوار تنها یک پرسشنامه تکمیل گردید و پرسشگری با فاصله نمونه‌گیری سه خانه به‌صورت سیستماتیک در هر روستا ادامه یافت.

جدول ۱. توزیع پرسشنامه در روستاهای نمونه شهرستان یوشهر

| نام طبقه | فاصله از مرکز شهرستان | توزیع جمعیت | درصد  | روستای نمونه | نام روستای نمونه | خانوار | جمعیت | پرسشنامه |
|----------|-----------------------|-------------|-------|--------------|------------------|--------|-------|----------|
| طبقه اول | از ۱۰ تا ۲۵ کیلومتر   | ۱۷۳۲۹       | 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       |
| 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       |

روائی نشان می‌دهد ابزار سنجش آنچه را که درصدد سنجش آن است، می‌سنجد. به‌منظور برآورد روایی پرسشنامه در این پژوهش از روش اعتبار محتوا استفاده شده است. 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 باقی ماندند 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 به روش کودر-ریچاردسون محاسبه گردید. فرمول محاسبه آن به شرح ذیل است:

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

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 آزمون به شیوه زیر محاسبه می‌شود:

$$r = \left( \frac{70}{69} \right) \times \left( 1 - \frac{10.77}{87.03} \right)$$

$$r = 1.014 \times (1 - 0.124)$$

$$r = 1.014 \times 0.88$$

$$r = 0.89$$

از آنجا که ضریب پایایی ابزار تحقیق در حد بالایی است، نشان‌دهنده این موضوع است که ابزار پژوهش از نظر ثبات و پایایی قابل قبول می‌باشد.

برای انتخاب مؤلفه‌های پژوهش می‌بایست به مسئله پژوهش توجه نمود. در این تحقیق جریان‌های روستایی-شهری به همراه شاخص‌های مربوط به پیوندها در مناطق روستایی و شهری که در مسئله تحقیق به آن‌ها اشاره شد، مورد نظر هستند. بنابراین انتخاب مؤلفه‌ها 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 (Kamari et al, 2020: 49). 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 هریک به شرح زیر می‌باشد.

یکای بنیادی جرم در دستگاه SI کیلوگرم است (کرین، ۱۳۹۳: ۱۵) اما در علوم که از تصمیم‌گیری‌های چند معیاره استفاده می‌کنند، منظور از جرم عملکرد گزینه‌ها در شاخص‌ها می‌باشد. مفهوم جرم در این حالت به علت نرمال‌سازی بدون یکا می‌باشد. در این پژوهش مراد از مفهوم جرم، معنای دوم است. مرکز جرم نقطه‌ای در نظر گرفته می‌شود که تمام جرم سیستم در آنجا متمرکز شده و همچنین تمام نیروهای خارجی در آنجا اعمال می‌شود (Halliday & Resnic, 2019: 215). 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 (صفرپور، 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 مبنای نظری تحقیق پیرامون مرکز ثقل دستگاه چند ذره‌ای در راستای محورهای (X, Y, Z) از دو فرمول زیر به دست می‌آید:

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

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 به دست می‌آید (Hibbeler, 2016: 67). در این فرمول:

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

W: وزن کل شاخص‌های مربوط به مناطق مورد مطالعه

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

$g_i$ : ضریب کشش شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی در منطقه روستایی (i) ام (از

شاخص‌های ایده آل در همه مناطق مورد مطالعه)

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

روش دوم برای یافتن گرانیگاه می‌بایست شتاب مکانی جاذبه را در همه (m) و (M) های فرمول‌های مرکز جرم که در

سطرهای بالا آورده شده‌اند، ضرب کرد.

$$r_{cg} = \frac{1}{W} \sum w_i r_i$$

cg مخفف (Center of gravity) مرکز ثقل است،  $r_{cg}$  مکان گرانیگاه،  $W$  وزن کل دستگاه  $w_i = m_i g_i$  وزن قسمتی از دستگاه در مکان  $r_i$

### متغیر وزن درونی شاخص‌ها

توجه به این نکته مهم است که نیرویی که میدان جاذبه روی یک ماده وارد می‌کند، وزن نام دارد و این نیرو درواقع محصول حاصل ضرب وزن ماده در شتاب مکانی جاذبه است. استفاده از واژه «مکان» تأکید بر این دارد که شتاب به عواملی نظیر عرض جغرافیایی، ارتفاع، طول جغرافیایی و حجم لایه‌های زمین بستگی دارد (مهری و صارمی، ۱۳۹۱: ۲۱). شتاب در یک دستگاه چند ذره‌ای به فاصله هر ذره از ذره ایده آل بستگی دارد بنابراین هر جسم-یک شاخص 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 علمی که از تصمیم‌گیری‌های چند معیاره 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، به عبارت دیگر وزن هر شاخص اهمیت نسبی آن را نسبت به شاخص‌های دیگر بیان می‌کند (عطائی، ۱۳۹۶: ۵۸). هر شاخص بر اساس فاصله از شاخص ایده آل موردسنجش قرار می‌گیرد. در این تحقیق شاخص ایده آل، شاخص‌های مناطقی هستند که در هر ستون بیشترین میزان را دارا هستند. وزن درونی و ذاتی هر شاخص بر اساس ضریب جذب میان شاخص‌ها به دست می‌آید. مبانی تئوری ضریب جذب از قانون عمومی جاذبه گرفته شده است. بر اساس این قانون جهان‌شمول، هر ذره بر ذره دیگری با توجه به فاصله آن‌ها از یکدیگر نیرو وارد می‌کند که این نیرو نسبت به مربع فاصله این ذرات، رابطه غیرمستقیم دارد.

$$g = \frac{GM_t}{R_t^2}$$

در این فرمول ( $g$ ) ضریب جذب، ( $R_t^2$ ) مربع فاصله ذرات از مقدار ایده آل، ( $M_t$ ) جرم کل شاخص ایده آل می‌باشد. در تعیین وزن شاخص‌ها مقدار هر شاخص در ضریب جذب مناطق ضرب می‌شود و مقدار وزن هر شاخص محاسبه می‌گردد.

$$w = \frac{M_i \times M_t}{R_t^2}$$

در این فرمول ( $w$ ) وزن شاخص‌ها در مناطق مختلف، ( $R_t^2$ ) مربع فاصله ذرات از مقدار ایده آل، ( $M_t$ ) جرم کل شاخص ایده آل می‌باشد.

### تبیین مدل گرانیگاه

در این مقوله مدل گرانیگاه به علت محدودیت ابعاد در فضای حقیقی و فیزیکی در سه بعد شامل بخش‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی مورد آزمایش قرار گرفت. البته از منظر علم ریاضی می‌توان در ابعاد متعدد نیز آزمایش انجام داد اما محاسبات بسیار پیچیده خواهد شد و به دلیل اینکه چارچوب ذهنی بشر تنها قادر به شناخت و تصور سه بعد می‌باشد، محاسبات بیشتر از سه بعد در دایره تصورات ذهنی قرار نخواهد گرفت به همین علت محاسبات در سه بعد محور مختصات انجام گردید. (محور  $X$  ها منطبق بر جریانانات اقتصادی، محور  $Y$  ها منطبق بر جریانانات اجتماعی-فرهنگی و محور  $Z$  ها منطبق بر جریانانات اداری-زیرساختی است). در این مجموعه (دستگاه چند ذره‌ای) روستا- شهری؛ یک شهر و ۱۰ روستا وجود دارد که به‌صورت یک شبکه از پیوندهای روستا-شهری با یکدیگر در ارتباط هستند. این مجموعه روستا-شهری شامل شهر بوشهر به‌عنوان مرکز شهرستان بوشهر و همچنین مرکز استان بوشهر به همراه روستاهای کره بند، قلعه سوخته، هلیله، نیروگاه، بندرگاه، احمدی، دویره، جزیره شیف، حسینکی و تل سیاه می‌باشد.

برای سنجش وزن شاخص‌های موجود در هر روستا می‌بایست ماتریس داده‌ها را به ماتریس نرمال شده تبدیل کرد تا بتوان از داده‌های موجود در محاسبات ریاضی و فرمول‌های مربوطه استفاده نمود سپس مقادیر به‌دست‌آمده را شتاب بخشی شاخص‌های هر منطقه نسبت به مقدار ایده آل در هر ستون ضرب نمود و این قاعده را برای تمامی شاخص‌ها در کلیه مناطق مورد مطالعه اعمال نمود. بعد از محاسبه وزن شاخص‌های هر منطقه می‌بایست آن‌ها را در بردار جریان‌های روستایی-شهری مناطق ضرب کرد و حاصل نتیجه را بر وزن کل شاخص‌ها، تقسیم نمود. تمامی فرایند تبیین گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری به تفصیل در مباحث ذیل شرح داده شده‌اند.

جدول ۲. ماتریس جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه

| ردیف | نام روستا | بعد اقتصادی |       |              | مجموع |
|------|-----------|-------------|-------|--------------|-------|
|      |           | جریان کالا  | جریان | جریان اشتغال |       |
| ۱    | احمدی     | ۸۲          | ۵۷    | ۲۳           | ۱۶۲   |
| ۲    | بندرگاه   | ۱۵۱         | ۶۶    | ۲۴           | ۲۴۱   |
| ۳    | تل سیاه   | ۲۰          | ۱۲    | ۷            | ۳۹    |
| ۴    | جزیره شیف | ۲۹۲         | ۲۰۱   | ۲۴           | ۵۱۷   |
| ۵    | حسینکی    | ۱۳          | ۱۴    | ۲            | ۲۹    |
| ۶    | دویره     | ۱۷۵         | ۹۰    | ۳۴           | ۲۹۹   |
| ۷    | قلعه      | ۵           | ۴     | ۲            | ۱۱    |
| ۸    | کره بند   | ۴۱          | ۳۸    | ۱۵           | ۹۴    |
| ۹    | نیروگاه   | ۲۰۶         | ۱۰۸   | ۴۲           | ۳۵۶   |
| ۱۰   | هلیله     | ۱۷۵         | ۸۲    | ۲۶           | ۲۸۳   |
|      | مجموع     | ۱۱۶۰        | ۶۷۲   | ۱۹۹          | ۲۰۳۱  |

مطابق جدول (۲) در بخش جریان اشتغال نیروگاه با ۴۲ مورد و دویره با ۳۴ مورد بیشترین مقدار در بخش اشتغال را به خود اختصاص می‌دهند. قلعه سوخته و حسینکی با ۲ مورد اشتغال کمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند. در بخش جریان‌های سرمایه جزیره شیف با ۲۰۱ و نیروگاه با ۱۰۸ مورد بیشترین مقدار را دارا هستند و قلعه سوخته و تل سیاه به ترتیب با ۴ و ۱۲ مورد کمترین میزان جریان را به خود اختصاص داده‌اند. در بخش جریان کالا جزیره شیف و نیروگاه به ترتیب با ۲۹۲ و ۲۰۶ بیشترین مقدار و قلعه سوخته و تل سیاه با مقدار ۵ و ۲۰ کمترین میزان جریان‌های مربوط به کالا را دارا می‌باشند.

برای آن‌که بتوان شاخص‌های با مقیاس‌های مختلف را باهم مقایسه کرد، باید عمل بی مقیاس کردن یا بی‌بعد کردن روی این شاخص‌ها انجام شود. بدین ترتیب کلیه ستون‌های ماتریس تصمیم دارای واحد مشابهی می‌شوند و می‌توان به راحتی آن‌ها را با همدیگر مقایسه کرد (عطائی، ۱۳۹۶: ۵۴). برای انجام عملیات ریاضی بر روی داده‌های تحقیق، می‌بایست آن‌ها را با استفاده از روش‌های مورد نظر، بی مقیاس سازی نمود. روش‌های مختلفی برای بی مقیاس کردن مرسوم است که در این پژوهش از روش بی مقیاس کردن مستقیم یا «خطی» استفاده شده است.

جدول ۳. ماتریس جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطق مورد مطالعه

| ردیف | نام روستا | بعد اجتماعی-فرهنگی |             |             | مجموع |
|------|-----------|--------------------|-------------|-------------|-------|
|      |           | جریان فرهنگی       | جریان آموزش | جریان درمان |       |
| ۱    | احمدی     | ۷۷                 | ۳۱          | ۱۲۸         | ۲۰۶   |
| ۲    | بندرگاه   | ۱۳۹                | ۶۱          | ۲۱۲         | ۴۱۲   |
| ۳    | تل سیاه   | ۲۳                 | ۸           | ۴۶          | ۷۷    |

|    |            |     |     |      |      |      |
|----|------------|-----|-----|------|------|------|
| ۴  | جزیره شیف  | ۱۴۴ | ۴۶  | ۲۳۸  | ۱۳۷  | ۵۶۵  |
| ۵  | حسینکی     | ۱۰  | ۱۶  | ۱۴   | ۲۴   | ۶۴   |
| ۶  | دویره      | ۲۰۰ | ۷۳  | ۳۳۷  | ۲۰۶  | ۸۱۶  |
| ۷  | قلعه سوخته | ۵   | ۶   | ۸    | ۸    | ۲۷   |
| ۸  | کره بند    | ۴۲  | ۱۴  | ۸۵   | ۵۳   | ۱۹۴  |
| ۹  | نیروگاه    | ۲۰۷ | ۷۴  | ۲۱۴  | ۱۴۵  | ۶۴۰  |
| ۱۰ | هلیله      | ۱۴۵ | ۶۳  | ۱۸۰  | ۱۵۹  | ۵۴۷  |
|    | مجموع      | ۹۹۲ | ۳۹۲ | ۱۴۶۲ | ۱۰۰۰ | ۳۸۴۶ |

مطابق جدول (۳) در بخش جریان‌های اجتماعی دویره و بندرگاه به ترتیب با ۲۰۶ و ۱۷۳ بیشترین میزان جریان و قلعه سوخته و حسینکی با ۸ و ۲۵ کمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند. در بخش درمان جزیره شیف و دویره با ۲۳۸ و ۲۳۷ بیشترین مقدار جریان و قلعه سوخته و حسینکی با ۸ و ۱۴ کمترین میزان جریان را دارا می‌باشند. در بخش آموزش نیروگاه با ۷۴ و دویره با ۷۳ بیشترین مقدار جریان آموزش و قلعه سوخته و تل سیاه با مقدار ۶ و ۸ کمترین مقدار جریان را به خود اختصاص داده‌اند. در بخش جریان‌های فرهنگی نیروگاه با ۲۰۷ و هلیله با ۱۴۵ بیشترین مقدار جریان و قلعه سوخته و حسینکی با ۵ و ۱۰ کمترین میزان جریان را دارا می‌باشند. با استفاده از روش «خطی» یا مستقیم داده‌های جدول (۴) بی‌مقیاس می‌گردند و عملیات نرمال‌سازی روی آن‌ها اعمال می‌شود تا بتوان در عملیات ریاضی مورد استفاده واقع شوند.

جدول ۴. ماتریس جریان‌های زیرساختی-زیست در مناطق مورد مطالعه

| ردیف | نام روستا | بعد اداری-زیرساختی   |               |               |                 | مجموع |
|------|-----------|----------------------|---------------|---------------|-----------------|-------|
|      |           | جریان‌های زیست‌محیطی | جریان ایده‌ها | جریان اطلاعات | جریان‌های اداری |       |
| ۱    | احمدی     | ۱۵                   | ۱۱۱           | ۱۱۶           | ۴۷              | ۲۸۹   |
| ۲    | بندرگاه   | ۱۴                   | ۱۸۰           | ۱۹۰           | ۹۹              | ۴۸۳   |
| ۳    | تل سیاه   | ۲                    | ۳۸            | ۵۰            | ۱۴              | ۱۰۴   |
| ۴    | جزیره شیف | ۱۰                   | ۳۵۷           | ۲۱۸           | ۱۰۶             | ۶۹۱   |
| ۵    | حسینکی    | ۲                    | ۳۱            | ۲۰            | ۳               | ۵۶    |
| ۶    | دویره     | ۵۵                   | ۲۷۳           | ۲۷۸           | ۱۱۷             | ۷۲۳   |
| ۷    | قلعه      | ۰                    | ۱۹            | ۲۱            | ۴               | ۴۴    |
| ۸    | کره بند   | ۱۲                   | ۷۷            | ۷۸            | ۵۰              | ۲۱۷   |
| ۹    | نیروگاه   | ۱۹                   | ۱۹۰           | ۲۲۴           | ۹۵              | ۵۲۸   |
| ۱۰   | هلیله     | ۱۷                   | ۱۶۸           | ۱۸۹           | ۷۵              | ۴۴۹   |
|      | مجموع     | ۱۴۶                  | ۱۴۴۴          | ۱۳۸۴          | ۶۱۰             | ۳۵۸۴  |

مطابق جدول (۴) در بخش جریان‌های اداری دویره و جزیره شیف با مقدار ۱۱۷ و ۱۰۶ بیشترین مقدار جریان و حسینکی و قلعه سوخته با ۳ و ۴ کمترین میزان جریان را دارا می‌باشند. در بخش جریان اطلاعات بیشترین جریان در روستای دویره با مقدار ۲۷۸ و بعداز آن در نیروگاه با مقدار ۲۲۴ واقع شده است. کمترین مقدار جریان اطلاعات در روستای حسینکی و قلعه سوخته با فراوانی ۲۰ و ۲۱ قرار دارد. در بخش ایده‌ها بیشترین جریان در شیف و دویره با مقدار ۳۵۷ و ۲۷۳ واقع شده است. کمترین میزان جریان اطلاعات مربوط به روستاهای قلعه سوخته و حسینکی با مقدار ۱۹ و ۳۱ می‌باشد. در بخش جریان‌های زیست‌محیطی بیشترین میزان جریان مربوط به دویره با ۵۵ و کمترین مقدار (صفر) مربوط به

قلعه سوخته است. با استفاده از روش «خطی» یا مستقیم داده‌های جدول (۴) بی‌مقیاس می‌گردند و عملیات نرمال‌سازی روی آن‌ها اعمال می‌شود تا بتوان در عملیات ریاضی مورد استفاده واقع شوند.

#### شاخص‌های مربوط به پیوندهای روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای

شاخص‌های توصیفی مربوط به هر یک از متغیرهای تحقیق در ابعاد سه‌گانه اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی از داده‌های مربوط به بخش یافته‌های تحقیق استخراج گردیدند. در این مرحله ۷۳ شاخص مورد ارزیابی قرار گرفت که در مرحله بعد به منظور مقایسه شاخص‌ها و انجام توابع ریاضیاتی بر روی شاخص‌ها، کار نرمال‌سازی یا بی‌مقیاس‌سازی شاخص‌ها به طریق مستقیم یا خطی انجام پذیرفت. در این مرحله شاخص‌های هر ستون بر بزرگ‌ترین شاخص در همان ستون، تقسیم گردید. مرحله سوم مربوط به یافتن فاصله شاخص‌ها از مقدار ایده آل می‌باشد.

**جدول ۵.** ماتریس شاخص‌های مربوط به پیوندهای روستایی-شهری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی

| نام شاخص   | Q1         | Q2               | Q3              | ....  | Q72                         | Q73                                              |
|------------|------------|------------------|-----------------|-------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| نام مناطق  | نرخ اشتغال | نرخ اشتغال مردان | نرخ اشتغال زنان | ..... | روزهای ناسالم از نظر آلودگی | شاخص نزدیکی به صنایع بزرگ آلوده‌ساز (به کیلومتر) |
| بوشهر      | ۸۵/۳       | ۸۸/۶             | ۷۴/۲            | ..... | 9                           | 10                                               |
| احمدی      | ۹۰/۳       | ۹۰/۷             | ۸۱/۸            | ..... | 0                           | 23                                               |
| بندرگاه    | ۹۷/۴       | ۹۷/۶             | ۹۵/۷            | ..... | 0                           | 1                                                |
| تل سیاه    | 93.9       | ۹۷/۸             | 100             | ..... | 0                           | 23                                               |
| جزیره شیف  | ۹۹/۲       | ۹۹/۲             | ۹۸/۳            | ..... | 0                           | 14                                               |
| حسینکی     | ۹۷/۲       | ۹۷/۸             | ۸۳/۳            | ..... | 0                           | 25                                               |
| دویره      | ۹۰/۱       | ۹۰/۵             | ۸۵/۹            | ..... | 0                           | 23                                               |
| قلعه سوخته | ۹۵/۱       | ۹۴/۷             | 100             | ..... | 0                           | 38                                               |
| کره بند    | ۹۳/۱       | ۹۳/۹             | ۸۸/۴            | ..... | 0                           | 37                                               |
| نیروگاه    | ۹۹/۰۴      | ۷۸/۲۳            | ۲۱/۱۲           | ..... | 0                           | 1                                                |
| هلیله      | 92         | ۹۳/۴             | ۸۲/۵            | ..... | 0                           | 1                                                |

#### شتاب‌کشی شاخص‌های تحقیق در مناطق مورد مطالعه

مطابق مبانی نظری تحقیق در یک دستگاه چند ذره‌ای شتاب‌کشی یک‌ذره، به جرم جسم و فاصله آن از جسم دوم بستگی دارد (برس، ۱۳۹۸، ۱۶۹). در این پژوهش که یک دستگاه چند ذره‌ای روستایی-شهری در نظر گرفته شده است نیز شتاب‌کشی در مناطق مورد مطالعه به عملکرد مناطق در شاخص‌های مربوطه و فاصله آن‌ها از شاخص ایده آل بستگی دارد بنابراین برای محاسبه شتاب‌کشی مقوله‌ها می‌بایست مطابق مبانی نظری تحقیق، مفروضات زیر را لحاظ نمود:

۱. شتاب‌کشی مناطق مورد مطالعه نسبت به شاخص‌های تحقیق، در سطح بیشترین مقدار نسبت به سایر مقادیر در نظر گرفته می‌شود.
۲. به منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و حجم محاسبات، شتاب‌کشی مقادیر ناچیز شاخص‌ها نسبت به یکدیگر قابل‌اغماض است و می‌تواند در نظر گرفته نشوند. به عبارت دیگر کلیه شاخص‌ها نسبت به یکدیگر محاسبه نمی‌شوند بلکه نسبت به بیشترین مقدار شاخص‌ها (ایده آل) در هر ستون محاسبه می‌شوند.



۳. فاصله میان شاخص‌های هر مقوله با شاخص‌های ایده آل، 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 به دست می‌آید:

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

$(g_i)$  شتاب کششی شاخص‌های مختلف نسبت به مناطق دیگر

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

$(R_i)$  فاصله مناطق از شاخص‌های ایده آل هر مقوله در هر ستون

۴. مجموعه شهر و مناطق روستایی به صورت یک منظومه در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر مجموعه شهری-روستایی همانند منظومه شمسی که خورشید با سیاره‌های اطراف خود یک دستگاه را شکل می‌دهند، لحاظ می‌گردد. در این منظومه هر یک از مناطق دارای «شتاب کششی جذب» شاخص‌های مربوط به خود می‌باشد مانند هر سیاره که شتاب جاذبه مخصوص به خود را دارد. بنابراین شتاب جذبی هر منطقه مختص به خود می‌باشد. با توجه به استفاده از روش نرمال‌سازی خطی، بزرگ‌ترین جرم مربوط به هر شاخص با مقدار (۱) در هر ستون قابل مشاهده می‌باشد بنابراین برای محاسبه شتاب جذبی هر شاخص مقدار جرم ایده آل برابر  $(M_{max} = 1)$  می‌باشد.

جدول ۶. مشخصات شاخص‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه

| نام مناطق  | فاصله کل شاخص‌های اقتصادی مناطق مختلف از شاخص‌های ایده آل | جرم کل شاخص‌های اقتصادی | شتاب-کششی شاخص‌های اقتصادی | وزن کل شاخص‌های اقتصادی | جریان‌های اقتصادی |
|------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| بوشهر      | ۲/۲۴                                                      | ۱۲/۲۱                   | ۰/۲۰                       | ۲/۴۳                    | مرکز مختصات       |
| احمدی      | ۳/۷۷                                                      | ۳/۸۴                    | ۰/۰۷                       | ۰/۲۷                    | ۰/۲۷۱             |
| بندرگاه    | ۳/۲۲                                                      | ۶/۸۹                    | ۰/۱۰                       | ۰/۶۶                    | ۰/۳۴۹             |
| تل سیاه    | ۳/۵۷                                                      | ۵/۴۱                    | ۰/۰۸                       | ۰/۴۲                    | ۰/۰۷              |
| جزیره شیخ  | ۳/۳۱                                                      | ۷/۱۱                    | ۰/۰۹                       | ۰/۶۵                    | ۰/۶۷۱             |
| حسینکی     | ۳/۷۱                                                      | ۴/۲۰                    | ۰/۰۷                       | ۰/۳۱                    | ۰/۰۴۲             |
| دویره      | ۳/۴۵                                                      | ۵/۳۹                    | ۰/۰۸                       | ۰/۴۵                    | ۰/۴۵۶             |
| قلعه سوخته | ۳/۵۳                                                      | ۵/۸۴                    | ۰/۰۸                       | ۰/۴۷                    | ۰/۰۲              |
| کره بند    | ۳/۳۲                                                      | ۶/۳۹                    | ۰/۰۹                       | ۰/۵۸                    | ۰/۱۶۷             |
| نیروگاه    | ۲/۹۸                                                      | ۹/۴۴                    | ۰/۱۱                       | ۱/۰۶                    | ۰/۵۴۹             |
| هلیله      | ۳/۱۸                                                      | ۷/۶۶                    | ۰/۱۰                       | ۰/۷۶                    | ۰/۴۰۴             |

فاصله کل شاخص‌های مقوله‌های اقتصادی سایر مناطق نیز مطابق فرمول (۷) به دست می‌آید. شتاب جذبی شاخص‌های اقتصادی به همراه وزن کل شاخص‌های اقتصادی نسبت به مناطق دیگر محاسبه گردید که نتایج همه محاسبات در جدول (۷) مشخص شده است. وزن و جرم کل شاخص‌های اقتصادی در همه مناطق به ترتیب برابر با  $(۸,۰۶)$  و  $(۷۴,۳۸)$  می‌باشد. با توجه به داده‌های حاصل شده در مرحله قبل به منظور یافتن گرانی نگاه جریان‌های اقتصادی در مناطق مورد مطالعه، متغیرهای به دست آمده را مطابق فرمول (۸) استفاده نموده تا نتایج مورد نظر حاصل گردد. برای محاسبه شتاب کششی شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق مورد مطالعه همانند شتاب کششی

شاخص‌های اقتصادی از فرمول (۶) استفاده شده است که نتایج حاصل شده به علت حجم زیاد داده‌ها در جداول زیر خلاصه‌سازی شده‌اند تا بتوان از مقادیر آن‌ها در تبیین گرانیگاه جریان‌ات روستایی-شهری استفاده نمود.

### یافته‌ها

تبیین و تحلیل جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای به منظور 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 که با توجه به اهداف و چارچوب نظری پژوهش، نحوه اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش به شرح زیر است.

متغیرهای این پژوهش شامل سه متغیر گرانیگاه جریان‌های اقتصادی، گرانیگاه جریان‌های اجتماعی-فرهنگی و گرانیگاه جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی می‌باشد. که نحوه اندازه‌گیری هریک به شرح زیر آورده شده است. در این پژوهش جهت اندازه‌گیری گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری که از سه بخش جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی تشکیل شده است به عنوان متغیرهای مستقل پژوهش معرفی گردیده و در این زمینه از سه شاخص استفاده شده است. شاخص اول شاخص اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق روستایی، شاخص دوم عبارت است از شاخص وزن اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی و شاخص سوم، شاخص فاصله اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق روستایی از گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری می‌باشد. متغیرهای مستقل در بخش‌های اول، دوم و سوم تحقیق با توجه به مبانی نظری تحقیق پیرامون مرکز ثقل دستگاه چند ذره‌ای در راستای محور (X, Y, Z) ها از فرمول‌های شماره (۲) به دست می‌آید.

مرکز جرم یا گرانیگاه مجموعه‌ای از ذرات که تشکیل یک سیستم می‌دهند عبارت است از میانگین وزن دار مکان‌های آن ذرات است. برای محاسبه گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی می‌بایست جرم شاخص‌های نرمال شده هر منطقه را در شتاب جذبی شاخص‌های همان منطقه ضرب کرد تا وزن شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی هر منطقه به دست آید. در این قسمت وزن شاخص‌ها به صورت ذاتی در مدل گرانیگاه وجود دارد و با توجه به فاصله شاخص‌ها از شاخص‌های ایده آل در هر ستون و شتاب جذب شاخص‌ها ناشی از هر منطقه، محاسبه می‌شود. بعد از محاسبه وزن شاخص‌های هر منطقه می‌بایست آن‌ها را در بردار جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق مختلف ضرب کرد و حاصل نتیجه را بر وزن کل شاخص‌های مناطق مختلف، تقسیم نمود زیرا جریان‌های روستایی-شهری باعث ایجاد پیوند میان مناطق روستایی و شهری می‌شوند و فواصل اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی میان مناطق مختلف باعث جریان یافتن انرژی درون سیستم روستایی-شهری می‌شود. علت جریان یافتن انرژی در سیستم، تفاوت آشکار میان شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق مختلف یک سیستم می‌گردد. محاسبات برای یافتن گرانی نگاه جریان‌ات اقتصادی در مناطق مورد مطالعه به شرح ذیل انجام پذیرفته است.

$$x = \frac{((3.84 \times 0.07 \times 0.349) + (6.89 \times 0.10 \times 0.07) + \dots + (7.66 \times 0.10 \times 0.404))}{8.06}$$

$$x = \frac{1.97}{8.06} = 0.244$$

در این فرمول پراتنز اول در صورت کسر، مربوط به مشخصات شاخص‌های اقتصادی روستای احمدی (جرم شاخص‌های اقتصادی ضربدر شتاب جذب شاخص‌های اقتصادی ضربدر جریان‌های اقتصادی) می‌باشد و پراتنز دوم

مربوط به روستای بندرگاه و پراتنز آخر مربوط به روستای هلیله است. بردار مکانی گرانی نگاه جریان‌های اقتصادی (X) مقدار ۰/۲۴۴ را روی محور (X) ها نشان می‌دهد.

جدول ۷. مشخصات شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مورد مطالعه

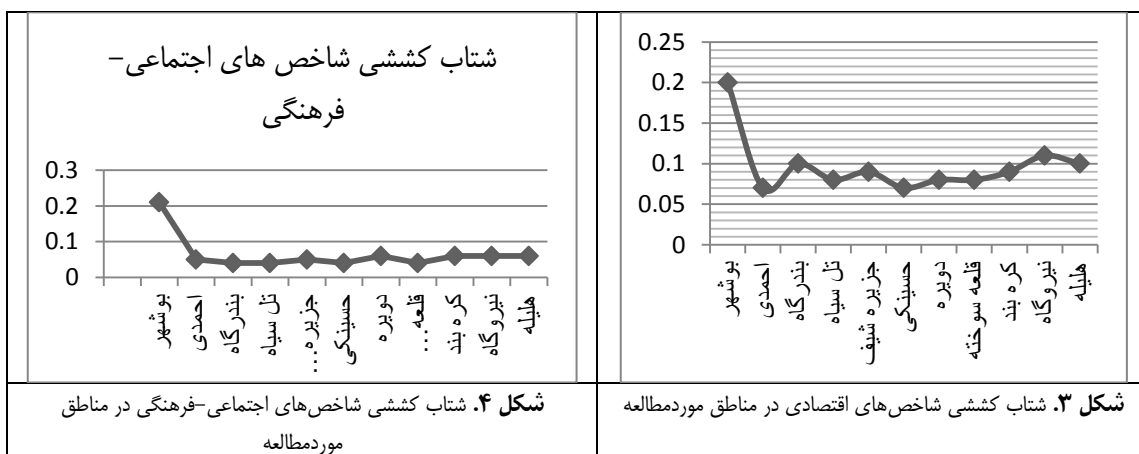
| نام مناطق  | فاصله کل شاخص‌های مناطق مختلف از شاخص‌های ایده آل | جرم کل شاخص‌ها | شتاب کششی شاخص‌ها | وزن کل شاخص‌ها | جریان‌های اجتماعی-فرهنگی |
|------------|---------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------------|
| بوشهر      | ۲/۲۰                                              | ۲۳/۸۰          | ۰/۲۱              | ۴/۹۳           | مرکز مختصات              |
| احمدی      | ۴/۵۶                                              | ۸/۴۴           | ۰/۰۵              | ۰/۴۱           | ۰/۳۱                     |
| بندرگاه    | ۴/۷۳                                              | ۷/۱۶           | ۰/۰۴              | ۰/۳۲           | ۰/۶۱                     |
| تل سیاه    | ۴/۷۹                                              | ۶/۷۱           | ۰/۰۴              | ۰/۲۹           | ۰/۱۰                     |
| جزیره شیخ  | ۴/۳۹                                              | ۹/۹۳           | ۰/۰۵              | ۰/۵۴           | ۰/۵۶                     |
| حسینکی     | ۴/۸۶                                              | ۶/۲۶           | ۰/۰۴              | ۰/۲۷           | ۰/۰۸                     |
| دویره      | ۴/۱۷                                              | ۱۰/۷۷          | ۰/۰۶              | ۰/۶۲           | ۰/۸۲                     |
| قلعه سوخته | ۴/۷۶                                              | ۷/۴۳           | ۰/۰۴              | ۰/۳۳           | ۰/۰۳                     |
| کره بند    | ۳/۹۴                                              | ۱۳/۹۹          | ۰/۰۶              | ۰/۹۰           | ۰/۱۹                     |
| نیروگاه    | ۴/۱۵                                              | ۱۱/۷۶          | ۰/۰۶              | ۰/۶۸           | ۰/۶۹                     |
| هلیله      | ۴/۱۸                                              | ۱۰/۹۳          | ۰/۰۶              | ۰/۶۳           | ۰/۵۹                     |

بعد از محاسبه وزن شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی هر منطقه می‌بایست آن‌ها را در بردار جریان‌های اجتماعی-فرهنگی مناطق مختلف ضرب کرد و حاصل نتیجه را بر وزن کل شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی کلیه مناطق، تقسیم نمود. محاسبات برای یافتن گرانیگاه جریان‌های اجتماعی-فرهنگی در مناطق مورد مطالعه به شرح ذیل انجام پذیرفته است.

$$Y = \frac{((8.44 \times 0.05 \times 0.31) + (7.16 \times 0.04 \times 0.61) + \dots + (10.93 \times 0.06 \times 0.59))}{9.91}$$

$$Y = \frac{2.21}{9.91} = 0.223$$

در این فرمول پراتنز اول در صورت کسر، مربوط به مشخصات شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی روستای احمدی (جرم شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی ضربدر شتاب جذب شاخص‌های مناطق مختلف ضربدر جریان‌های اجتماعی-فرهنگی) می‌باشد و پراتنز دوم مربوط به روستای بندرگاه و پراتنز آخر مربوط به روستای هلیله است. بردار مکانی گرانیگاه جریان‌های اجتماعی-فرهنگی (Y) مقدار ۰/۲۲۳ را روی محور (Y) ها نشان می‌دهد.



**جدول ۸. مشخصات شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی مناطق مورد مطالعه**

| نام مناطق | فاصله کل شاخص‌های زیرساختی مناطق مختلف از شاخص‌های ایده آل | جرم کل شاخص‌های زیرساختی | شتاب کششی شاخص‌های زیرساختی | وزن کل شاخص‌های زیرساختی | جریان‌های زیرساختی |
|-----------|------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| بوشهر     | ۰/۵۴                                                       | ۲۴/۲۳                    | ۰/۶۵                        | ۱۵/۷۱                    | مرکز مختصات        |
| احمدی     | ۳/۷۴                                                       | ۱۰/۶۱                    | ۰/۰۸                        | ۰/۸۱                     | ۰/۳۴               |
| بندرگاه   | ۳/۱۵                                                       | ۱۵/۰۳                    | ۰/۱۱                        | ۱/۶۸                     | ۰/۵۲               |
| تل سیاه   | ۳/۷۴                                                       | ۱۰/۶۱                    | ۰/۰۸                        | ۰/۸۱                     | ۰/۰۹۹              |
| جزیره     | ۳/۳۴                                                       | ۱۳/۳۷                    | ۰/۱۰                        | ۱/۲۹                     | ۰/۶۴۷              |
| حسینکی    | ۳/۷۴                                                       | ۱۰/۶۶                    | ۰/۰۸                        | ۰/۸۱                     | ۰/۰۵۵              |
| دویره     | ۳/۰۰                                                       | ۱۵/۶۱                    | ۰/۱۲                        | ۱/۹۱                     | ۰/۹۵۸              |
| قلعه      | ۳/۷۴                                                       | ۱۱/۰۰                    | ۰/۰۸                        | ۰/۸۵                     | ۰/۰۳۵              |
| کره بند   | ۲/۸۳                                                       | ۱۶/۹۷                    | ۰/۱۴                        | ۲/۴۲                     | ۰/۲۷۴              |
| نیروگاه   | ۲/۴۳                                                       | ۱۹/۰۳                    | ۰/۲۰                        | ۳/۸۵                     | ۰/۵۷۹              |
| هلیله     | ۲/۹۸                                                       | ۱۶/۰۳                    | ۰/۱۳                        | ۲/۰۲                     | ۰/۴۹۲              |

برای محاسبه وزن شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی هر منطقه می‌بایست آن‌ها را در بردار جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی مناطق مختلف ضرب کرد و حاصل نتیجه را بر وزن کل شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی کلیه مناطق، تقسیم نمود. محاسبات برای یافتن گرانیگاه جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی در مناطق مورد مطالعه به شرح ذیل انجام پذیرفته است.

$$Z = \frac{((10.61 \times 0.08 \times 0.34) + (15.03 \times 0.11 \times 0.52) + \dots + (16.03 \times 0.13 \times 0.492))}{32.16}$$

$$Z = \frac{7.850}{32.16} = 0.244$$

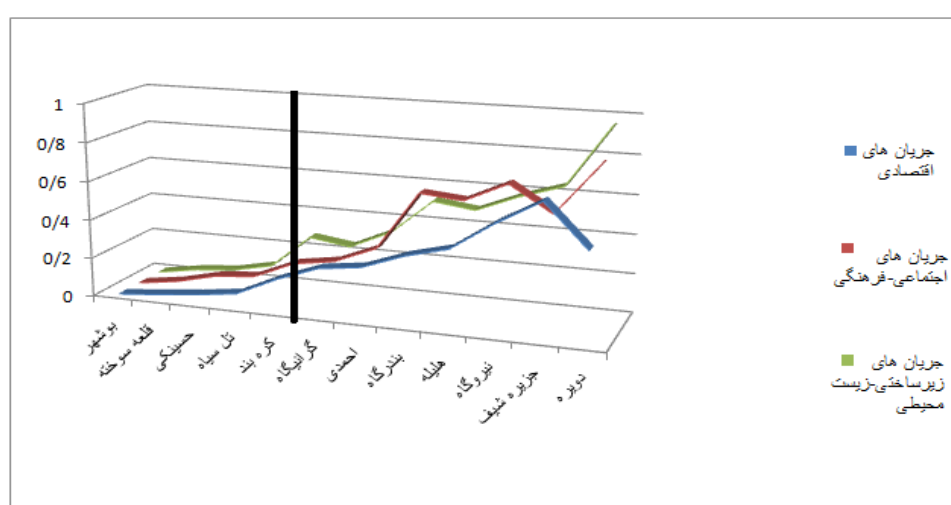
در این فرمول پرانتز اول در صورت کسر، مربوط به مشخصات شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی روستای احمدی (جرم شاخص‌های زیرساختی-زیست‌محیطی ضربدر شتاب جذب شاخص‌های مناطق مختلف ضربدر جریان‌های زیرساختی) می‌باشد و پرانتز دوم مربوط به روستای بندرگاه و پرانتز آخر مربوط به روستای هلیله است. بردار مکانی گرانیگاه جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی (Z) مقدار ۰/۲۴۴ را روی محور (Z) ها نشان می‌دهد.

**جدول ۹. جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی مناطق مورد مطالعه نسبت به گرانیگاه**

| نام مناطق  | جریان‌های اقتصادی | جریان‌های اجتماعی-فرهنگی | جریان‌های زیرساختی-زیست‌محیطی |
|------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|
| بوشهر      | *                 | *                        | *                             |
| قلعه سوخته | ۰/۰۲              | ۰/۰۳                     | ۰/۰۳۵                         |
| حسینکی     | ۰/۰۴۲             | ۰/۰۸                     | ۰/۰۵۵                         |
| تل سیاه    | ۰/۰۷              | ۰/۱                      | ۰/۰۹۹                         |
| کره بند    | ۰/۱۶۷             | ۰/۱۹                     | ۰/۲۷۴                         |
| گرانیگاه   | ۰/۲۴۴             | ۰/۲۲۳                    | ۰/۲۴۴                         |
| احمدی      | ۰/۲۷۱             | ۰/۳۱                     | ۰/۳۴                          |

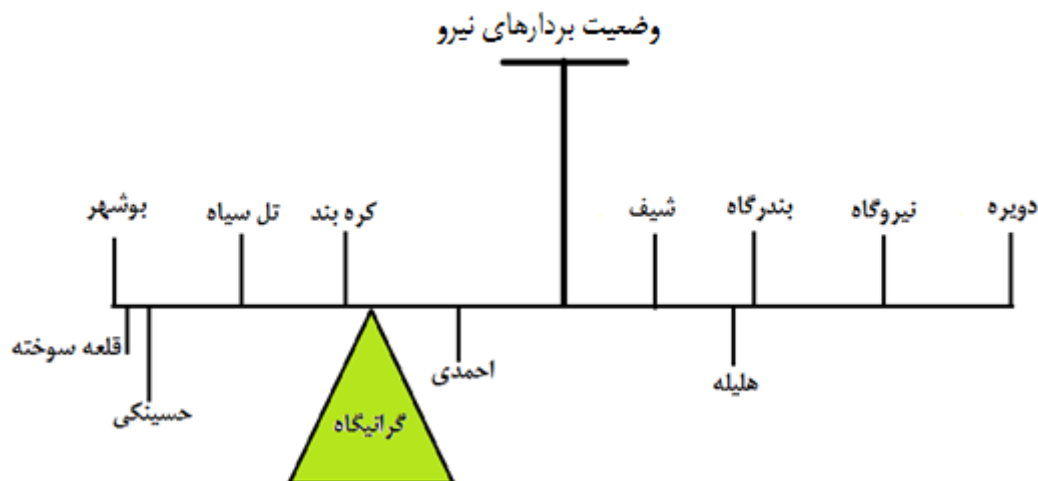
|           |       |      |       |
|-----------|-------|------|-------|
| بندرگاه   | ۰/۳۴۹ | ۰/۶۱ | ۰/۵۲  |
| هلیله     | ۰/۴۰۴ | ۰/۵۹ | ۰/۴۹۲ |
| دویره     | ۰/۴۵۶ | ۰/۸۲ | ۰/۹۵۸ |
| نیروگاه   | ۰/۵۴۹ | ۰/۶۹ | ۰/۵۷۹ |
| جزیره شیف | ۰/۶۷۱ | ۰/۵۶ | ۰/۶۴۷ |

نکته مهمی که می‌بایست به آن اشاره نمود این است که مطابق با مبانی نظری پژوهش به‌منظور کاستن از هزینه‌ها و پیچیدگی‌های مربوط به محاسبات عددی، می‌توان یکی از نقاط مورد مطالعه را به‌عنوان مرکز مختصات در نظر گرفت که در این پژوهش شهر بوشهر به‌عنوان مرکز مختصات در نظر گرفته می‌شود بنابراین مطابق قواعد ریاضی مختصات شهر بوشهر در ابعاد سه‌گانه جریان‌های اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی برابر است (۰ و ۰ و ۰).



شکل ۵. وضعیت جریان‌های روستایی-شهری نسبت به گرانیگاه مناطق مورد مطالعه

همان‌گونه که از شکل (۵) مشخص می‌شود، مقادیر بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری چهار روستا در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی از مقدار گرانیگاه پایین‌تر و شش روستا بالاتر از گرانیگاه هستند. بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری در روستاهای قلعه سوخته، حسینی، تل سیاه و کره بند نسبت به گرانیگاه پایین‌تر است در عوض بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری در ابعاد مختلف نسبت به گرانیگاه در موقعیت بالاتری واقع شده‌اند. تفسیر این فاصله بردار نیروها مهم‌ترین بخش از تحلیل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری می‌باشد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.



شکل ۶. موقعیت بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری مناطق مورد مطالعه نسبت به موقعیت گرانیگاه

با توجه به محورهای مختصات مجموع بردار نیروها با یکدیگر برابر می‌باشند و این وضعیت سبب می‌شود که دستگاه چند ذره‌ای روستا-شهر دارای ثبات گردد و تعادل در این سیستم حاصل شود. تغییر در هر یک از مقادیر جریان‌ها سبب تغییر در کل سیستم می‌گردد به نحوی که شرط تعادل نسبت به گرانیگاه حفظ شود. موقعیت بردار فاصله جریان‌های روستایی-شهری در هر منطقه نشان‌دهنده وضعیت شاخص‌ها و عوامل مؤثر در شکل‌گیری جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری دارد. به عبارت دیگر مطابق مبانی نظری تحقیق هرچه فاصله مناطق از گرانیگاه بیشتر باشد، بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری دارای وضعیت مناسب‌تر نسبت به مناطق نزدیک به گرانیگاه دارد زیرا میزان اثرگذاری این نیروها با توجه به اندازه بردار فاصله از گرانیگاه، بیشتر می‌شود و قاعدتاً مناطقی که به گرانیگاه جریانات روستایی-شهری نزدیک‌تر هستند به خاطر کوچک بودن اندازه بردار فاصله آن‌ها، مقدار بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری نیز در آن‌ها کاهش می‌یابد. اهمیت موضوع زمانی بیشتر آشکار می‌گردد که می‌توان برنامه‌ریزی مناطق روستایی را با توجه به رتبه‌بندی سطوح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی از سطح گرانیگاه، تدوین نمود.

## بحث

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 مؤلفه‌ها و شاخص‌های توسعه که سبب برقراری جریان‌های روستایی-شهری شده‌اند، اشاره گردیده است. هاجینگ (۲۰۲۲) تأکید می‌کند که می‌بایست به پیوندهای روستایی-شهری توجه شود زیرا بسیاری از تحقیقات قبلی به دلیل استفاده از تمایز دوگانه شهری-روستایی برای توصیف الگوهای سکونت انسانی در مناطق شهری و روستایی باعث ایجاد مشکل شده‌اند و برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و ناحیه‌ای را با چالش مواجه کرده‌اند (Hutchings et al, 2022: 924). برای رفع این مشکل می‌بایست این دوگانگی از میان برود همان‌گونه که کاتانو و همکاران (۲۰۲۲) به این موضوع مهم اشاره می‌کنند که مراکز شهری به مناطق داخلی روستایی خود وابسته هستند. مجموعه داده‌های جدید نشان می‌دهد که پیوندهای روستایی-شهری، می‌تواند نور جدیدی بر سیاست‌گذاری در زمینه‌های توسعه شهری و روستایی بتابد (Cattaneo et al, 2022: 1). دل‌بستگی جریان جمعیت به شهر و روستای خود بسیار اهمیت دارد زیرا باعث گسترش و شکل‌گیری پیوندهای روستایی-شهری می‌شود (Xie & Huang, 2022: 106). بنابراین ایجاد پیوندهای روستایی-شهری تا زمانی که

زیرساخت‌های لازم در دسترس باشد، از هر مکان روستایی و شهری امکان‌پذیر است (Pilving et al, 2022: 1). فن‌آوری‌های جدید به افراد اجازه می‌دهد در مکان‌های مختلف مناطق شهری و روستایی کار کنند و پیوندهای روستایی-شهری را ایجاد کنند. این فناوری‌های جدید نقش مهمی در شکل‌گیری پیوندهای روستایی-شهری دارد و سبب نزدیکی مناطق شهری و روستایی می‌شوند (Bürgin et al, 2022: 110). هر ناحیه نیاز به توسعه امکانات در بسیاری از شهرهای خود دارد تا بتواند نقش شهرها را در تقویت پیوندهای روستایی-شهری در سطح ناحیه تقویت کند (Arsynindia & Mardiansjah, 2022: 2).

سکونتگاه‌های شهری و روستایی اگرچه از نظر فیزیکی از یکدیگر جدا می‌باشند اما روابط تنگاتنگ موجود بین این سکونتگاه‌ها مطالعه و بررسی توأم آن‌ها را جهت برنامه‌ریزی جامع ضروری می‌سازد (امینی و رفیعی، ۱۳۹۸: ۹۶). پیوندهای روستایی-شهری می‌توانند تأثیر بسزایی در توسعه پایدار روستایی داشته باشند، این آثار دارای نقش مثبت یا منفی بر حوزه یا ناحیه خویش بوده و از منطقه‌ای به منطقه دیگر تفاوت دارد. روابط و پیوندهای فضایی در جریان خدمات، سرمایه، جمعیت، اطلاعات، فناوری، تولید، پسماندها و غیره مستتر است؛ از این رو شناخت علمی این پدیده‌ها در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و ناحیه‌ای مؤثر تلقی می‌شود (مؤمنی و شیرخانی، ۱۴۰۲: ۵۱). کنش‌های متقابل بین شهرها و روستاها جریان‌هایی را به وجود آورده‌اند که عنصر کلیدی آن مردم هستند. مردمی که در قالب گروه‌های اجتماعی با ارتباطات جریان‌های روستایی-شهری را شکل داده و وابستگی مناطق شهری و روستایی را اجتناب‌ناپذیر ساخته‌اند (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۱). بین کانون‌های شهری و روستایی انواع گوناگون جریان‌ها و تعاملات فضایی وجود دارد. کیفیت تعامل روستایی-شهری همواره دچار تحول بوده و از پتانسیل‌های پنهان و آشکار فراوانی برخوردار است. این پتانسیل‌های نهفته در جریان‌ها و تعامل فضایی آن‌ها نادیده انگاشته شده است (میرواحدی و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۷۷). امروزه علم و هنر آینده‌پژوهی این امکان را فراهم ساخته تا بتوان با به‌کارگیری رویکردهای نوین متناسب با شرایط هر ناحیه با مسائل و مشکلات ناشی از نادیده انگاری ظرفیت‌های پیوند روستایی-شهری مقابله کرد و درصد حل چالش‌های موردنظر گام برداشت و بدین‌وسیله تصمیم‌های هوشمندانه‌تری اتخاذ کرد (شفیعی و میرواحدی، ۱۴۰۱: ۲۹۵). جهت کاستن از آثار منفی جریان‌های یک‌سویه و تسلط مراکز تک‌قطبی، تقویت جنبه‌های مثبت آن و شکل‌گیری جریان‌های دو سویه (پیوندهای روستایی-شهری) ضروری است و برای اینکه همه سکونتگاه‌های روستایی در توسعه ناحیه‌ای، منطقه‌ای و ملی نقش مؤثری ایفا کنند و جایگاه مناسبی در سلسله‌مراتب نظام سکونتگاهی بیابند شناخت قابلیت‌ها و پتانسیل‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی-اداری، فرهنگی، محیطی هر سکونتگاه و تقویت آن‌ها ضرورت دارد. بسیار روشن است که جهت توفیق این امر مهم توجه به زیر ساختارها و امکانات توسعه‌ای سکونتگاه‌ها، اجتناب‌ناپذیر است (مهدوی و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۶۰).

در پژوهش حاضر نیز مدل گرانیگاه مورد تبیین واقع شده است اما با توجه به این موضوع که 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 گرانیگاه در آینده نزدیک مورد استفاده محققین دیگر واقع شود تا بتوان در بوطه نقد علمی قرار گیرد و عیار آن مشخص شود. همان‌طور 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 برنامه‌ریزی توسعه در سطح ناحیه می‌بایست به جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری توجه داشته باشد تا توسعه حقیقی حاصل گردد و شرایط برای رسیدن به تعادل ناحیه‌ای فراهم گردد.

## نتیجه‌گیری

نقش جریان‌ها و پیوندهای روستایی-شهری به‌منظور درک مسائل و پیدایش راه‌حل‌های مناسب برای برقراری روند توسعه متعادل مناطق شهری و روستایی، متناسب با امکانات موجود در سطح شهرستان، ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش به ارائه الگویی به نام گرانیگاه برای تبیین جریان‌های روستایی-شهری در راستای تعادل ناحیه‌ای پرداخته شده است. پیوندهای روستایی-شهری در مناطق مورد مطالعه از تنوع گسترده‌ای برخوردار است اما به‌منظور کاهش پیچیدگی‌های مربوط به محاسبات ریاضی، ابعاد مقوله‌های مربوط به روابط شهر و روستا در سه بعد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی تدوین گردیدند. برای بررسی مدل تحقیق می‌بایست متغیرهای پژوهش، مشخص و مورد 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 ایده آل در مناطق مورد مطالعه و بردار نیروی جریانات روستایی-شهری تشکیل شده است. 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 (۶) قابل محاسبه است. بعد از طی شدن این مراحل به‌منظور یافتن بردار نیروی مربوط به جریانات روستایی-شهری می‌بایست مطابق فرمول (۲) عمل نمود و مقادیر بردار نیروی جریان‌ها را برای هر محور مختصات محاسبه نمود. پس از به دست 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 تبیین و تفسیر وضعیت جریان‌ها پرداخته می‌شود.

با توجه به شکل‌های (۶ و ۵) مشخص می‌شود که بردار نیروی جریان‌های روستایی-شهری تعدادی از مناطق نسبت به موقعیت گرانیگاه، دارای جریان مثبت و تعدادی دیگر منفی شده است. در ادامه برای مشخص نمودن وضعیت 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 جریانات اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی در کلیه مناطق مورد سنجش قرار می‌گیرد تا صحت آن مشخص گردد. تفسیر این موضوع نشان می‌دهد که الگوی تحقیق توانسته جریانات روستایی-شهری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیرساختی-زیست‌محیطی به‌خوبی 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، نشان‌دهنده کمبود یا کاهش بردار نیرو می‌باشد. روستاهایی که از بردار مکانی گرانیگاه دورتر هستند یا به‌عبارت دیگر مقدار جریان‌های روستایی-شهری آن‌ها از مقدار گرانیگاه خیلی بزرگ‌تر است، از نظر توسعه‌یافتگی وضعیت مناسب‌تری دارند زیرا بردار نیروی بزرگ‌تری را شامل می‌باشند و بردار مکانی جریان‌های روستایی-شهری در این‌گونه 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. به مفهوم دیگر، سطح توسعه‌یافتگی در آن‌ها افزایش خواهد یافت. این امر یعنی بررسی و تحلیل بردار نیروی جریانات روستایی-شهری در سطح ناحیه و منطقه می‌تواند به آینده‌نگری و برنامه‌ریزی توسعه ناحیه‌ای و فضایی کمک شایانی کند و مسیر برنامه‌ریزی‌های حال و آینده را به‌صورت



مناسب تشریح نماید. با توجه 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- از آنجاکه در مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری از مفهوم فاصله برداری استفاده می‌شود، می‌توان با توجه به کارکرد بردار فاصله، از این مدل در سنجش رتبه‌بندی مناطق استفاده نمود.

۲- با توجه به میزان دقت مدل گرانیگاه، می‌توان از این مدل در سطح‌بندی میزان توسعه‌یافتگی مناطق روستایی و شهری استفاده نمود.

۳- پیشنهاد می‌شود که از قابلیت‌های مدل گرانیگاه برای مقایسه، تحلیل و ارزیابی طرح‌های پژوهشی که با مدل‌های دیگر انجام گرفته است، استفاده شود.

۴- از آنجاکه مدل گرانیگاه جریان‌های روستایی-شهری، برای اولین بار در این نشریه مطرح گردیده است بنابراین از پژوهشگران درخواست می‌شود که با نقد علمی خود سبب شکوفا شدن آن گردند.

#### حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

#### سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

#### تضاد منافع

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

#### تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

#### منابع

ابراهیمی، حیدر؛ اژدری، حمداله؛ هادی نژاد، فاطمه؛ غلامی تنها، مالک؛ راستگو، مسعود؛ شیخ ابولی، نادیا و شفیعی، محمدرضا. (۱۴۰۲). *سالنامه آماری آموزش و پرورش استان بوشهر*. انتشارات نای بند.

اکبری، صادق و معیدفر، سعید. (۱۳۸۵). مناسبات روستا-شهر و دلایل توسعه‌نیافتگی ایران در دوره قاجار. *جغرافیا نشریه علمی پژوهشی/انجمن جغرافیایی ایران*، ۳ (۷ و ۶)، ۸۳-۹۵.

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.

امینی، آزاده و رفیعی، معصومه. (۱۳۹۸). موانع شکل‌گیری پیوندهای روستایی-شهری در کلان‌شهر تهران. *توسعه فضاهای پیر/شهری*، ۱ (۱)، ۹۵-۱۱۰. [doi: 20.1001.1.26764164.1398.1.1.9.9.95-110](https://doi.org/10.1001.1.26764164.1398.1.1.9.9.95-110)

برگمن، گریگوری. (۱۳۹۸). *کتاب کوچک فلسفه*. ترجمه کیوان قبادیان، چاپ نهم، نشر اختران  
جمشیدیه‌ها، غلامرضا. (۱۳۸۷). *پیدایش نظریه‌های جامعه‌شناسی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.  
خاکی، غلامرضا. (۱۳۹۴). *روش تحقیق در مدیریت*. چاپ چهارم، تهران: نشر فوژان،

- دوانی، سمانه. (۱۳۹۵). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ شهرستان بوشهر. جمعیت دهستان‌های شهرستان بوشهر، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان بوشهر، معاونت آمار و اطلاعات
- رحمانی، بیژن؛ شفیع، ثابت، ناصر و مزارزهی، یعقوب. (۱۴۰۰). نقش جریان‌های روستایی شهری در تحولات فضایی سکونتگاه‌های روستایی: روستاهای پیرامونی شهر زاهدان. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۱ (۴۱)، ۵۱-۶۶. doi: 10.30495/JZPM.2021.3972
- رضوانی، محمدرضا 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.
- رضوانی، محمدرضا. (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در ایران، تهران: نشر قومس.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۸۳). اندازه‌گیری-سنجش و ارزشیابی آموزشی. تهران: انتشارات دوران.
- شفیع، ناصر و میرواحدی، نگین سادات. (۱۴۰۱). آینده‌پژوهی ظرفیت‌های پیوند روستایی-شهری در راستای امنیت غذایی پایدار. فصلنامه پژوهش‌های روستایی، ۱۳ (۲)، ۲۸۴-۲۹۷. doi: 10.22059/JRUR.2022.337923.1716
- شکور، علی؛ شجاعی فرد، علی و زارع، پریسا. (۱۳۹۹). نقش رابطه روستا-شهری در برنامه‌ریزی ناحیه‌ای با رویکرد پایداری جمعیتی از طریق توسعه پایدار روستایی در ایران. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۰ (۳۹)، ۱-۲۰. doi: 20.1001.1.22516735.1399.10.39.1.3
- شیخ رضایی، حسین و کرباسی زاده، امیر احسان. (۱۳۹۲). آشنایی با فلسفه علم. تهران: انتشارات هرمس.
- صفرپور، 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 عطائی، محمد. (۱۳۹۶). تصمیم‌گیری چند معیاره. چاپ پنجم، شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
- کاظمی، نسرین؛ سلمانی، محمد؛ بدری، سید علی و مطوف، شریف. (۱۳۹۷). پیوندهای جمعیتی روستایی-شهری و تأثیر آن بر خلق سرمایه اجتماعی. جغرافیا و پایداری محیط، ۸ (۴)، ۷۳-۶۱. doi: 20.1001.1.23223197.1397.8.4.5.3
- محمدی باغملایی، علیرضا. (۱۳۹۹). شناسنامه آبادی‌های استان بوشهر. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان بوشهر.
- مطیعی لنگرودی، سید حسن. (۱۳۸۶). برنامه‌ریزی روستایی با تأکید بر ایران. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 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)، ۷۵-۹۶.
- منصور فر، کریم. (۱۳۹۳). ریاضیات پایه برای علوم اجتماعی. چاپ هفتم، تهران: انتشارات سمت
- مهدوی، افسون؛ جلال‌آبادی، لیلا و ضیاآبادی، مریم. (۱۴۰۲). تحلیل اثر جریان‌ات شبکه در تحولات کالبدی-فضایی پیوندهای روستایی-شهری. آمایش سرزمین، ۱۵ (۲)، ۳۶۳-۳۴۳. doi: 10.22059/JTCP.2023.366227.670410
- مهری، علی‌اصغر و صارمی، مهناز. (۱۳۹۱). کتاب راهنمای نگهداشت تجهیزات آزمایشگاهی. چاپ دوم، تهران: مرکز نشر صبا.
- مؤمنی، حسن و شیرخانی، حمید. (۱۴۰۲). پایش فضایی روابط و پیوندهای روستایی-شهری در توسعه پایدار ناحیه ابهر-خرمدره. مطالعات مدیریت توسعه سبز، ۲ (۱)، ۵۱-۶۶. doi: 10.22077/JGMD.2023.6224.1027
- میرآبادی، مصطفی؛ رجبی، آریتا و مهدوی حاجیلویی، مسعود. (۱۳۹۷). تبیین و تحلیل عدم تعادل فضایی و سنجش عوامل مؤثر بر تمرکز و جدایی‌گزینی در شهر مهاباد، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، ۱۸ (۶۲)، ۲۷۴-۲۵۳.
- میرآبادی، مصطفی، رجبی، آریتا، و مهدوی حاجیلویی، مسعود. (۱۳۹۷). تبیین و تحلیل عدم تعادل فضایی و سنجش عوامل مؤثر بر تمرکز و جدایی‌گزینی در شهر مهاباد. فضای جغرافیایی، ۱۸ (۶۲)، ۲۷۴-۲۵۳.
- میرواحدی، نگین سادات و شفیع، ناصر و رحمانی، بیژن. (۱۳۹۹). واکاوی جایگاه پیوندهای روستایی شهری در توانمندسازی بهره‌برداران کشاورزی در راستای امنیت غذایی پایدار. فصلنامه پژوهش‌های روستایی، ۱۱ (۴)، ۶۷۴-۶۹۵. doi: 10.22059/JRUR.2020.299732.1479
- نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن. (۱۳۹۸). معاونت آمار و اطلاعات، سازمان برنامه‌بودجه کشور.

Akbari, S., & Moedifar, S. (2006). Rural-urban relations and the reasons for Iran's underdevelopment during the Qajar period. *Geography. Journal of the Geographical Society of Iran*, 3 (7 and 6), 83-95. [In Persian]

Amanpour, S., & Navasari, B. (2017). A study of the mutual relations of the city and the village-villages of Moran Rural District and Ahvaz City. *Journal of Research Approaches in Social Sciences*, 3 (12), 49-61. [In Persian]

Amini, A., & Rafiei, M. (2019). Obstacles to the formation of rural-urban links in the metropolis of Tehran. *Development of peri-urban spaces*, 1 (1), 110-95. doi: 20.1001.1.26764164.1398.1.1.9.9 [In Persian]

Arsynindia, L. D., & Mardiansjah, F. H. (2023, November). Spatial Development of Towns and Their Potential in Strengthening Rural-Urban Linkages in Kabupaten Semarang. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1264, No. 1, p. 012031). IOP Publishing. doi: 10.1088/1755-1315/1264/1/012031

Ataei, M. (2017). *Multi-Criteria Decision Making*. Fifth Edition. Shahrood University of Science and Technology Publications. [In Persian]

Bergman, G. (2019). *The Little Book of Philosophy*. Translated by Keyvan Ghobadian, 9th edition, Akhtaran Publishing. [In Persian]

Bloem, S., & de Pee, S. (2017). Developing approaches to achieve adequate nutrition among urban populations requires an understanding of urban development. *Global food security*, 12, 80-88. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.09.001>

Böhm, D. (2018). Rural-Urban Linkages Synergies: Threats And Limitations. *Rural 21 – The International Journal for Rural Development*, 52, DLG-Verlag GmbH, pp 1-44

Bürgin, R., Mayer, H., Kashev, A., & Haug, S. (2022). Far away and yet so close: urban–rural linkages in the context of multilocal work arrangements. *Regional Studies, Regional Science*, 9(1), 110-131. doi: [10.1080/21677197.2022.2084242](https://doi.org/10.1080/21677197.2022.2084242)

Cattaneo, A., Adukia, A., Brown, D. L., Christiaensen, L., Evans, D. K., Haakenstad, A., ... & Weiss, D. J. (2022). Economic and social development along the urban–rural continuum: New opportunities to inform policy. *World Development*, 157, 105941. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.105941>

Davani, S. (2016). Detailed results of the general population and housing census of 2016 in Bushehr city. Population of rural districts in Bushehr city, Management and Planning Organization of Bushehr Province, Deputy for Statistics and Information. [In Persian]

Detailed results of the general population and housing census. (2019). Deputy of Statistics and Information, National Planning and Budget Organization. [In Persian]

Ebrahimi, H., Azhdari, H., Hadinejad, F., Gholami Tanha, M., Rastgou, M., Sheikh Aboli, N., Shafiei, M. (1402). Statistical Yearbook of Education in Bushehr Province, Nai Band Publications. [In Persian]

Halliday, H., & Resnick, R. (2019). *Fundamentals of Physics*. Wiley & Sons, United States of America

Hatcher, C. (2017). *Rural-Urban Linkages in the context of Sustainable Development and Environmental Protection*. UN, convention to combat desertification, September 2017, pp 1-26.

Hibbeler, R.C. (2016). *STATICS FE Review*. Pearson Prentice Hall, Fourteenth Edition, 81, United States of America.

Hutchings, P., Willcock, S., Lynch, K., Bundhoo, D., Brewer, T., Cooper, S., ... & Welivita, I. (2022). Understanding rural–urban transitions in the Global South through peri-urban turbulence. *Nature Sustainability*, 5(11), 924-930. doi: <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00920-w>

Jamshidiha, G. (2008). *The emergence of sociological theories*. Tehran University Press, 3rd edition. [In Persian]

Kazemi, N., Salmani, M., Badri, S.A., & Matouf, S. (2018). Rural-Urban Population Links and Its Impact on Social Capital Creation. *Geography and Environmental Sustainability*, 8 (4), 73-61. doi: 20.1001.1.23223197.1397.8.4.5.3 [In Persian]

Khaki, G. (2015). Research methods in management. 4th edition, Fuzhan Publishing, Tehran. [In Persian]

Lak Kamari, M., Isvand, H., & Alhuyi Nazari, M. (2020). Applications of multi-criteria decision-making (MCDM) methods in renewable energy development: A review. *Renewable Energy Research and Applications*, 1(1), 47-54. <https://doi.org/10.22044/rera.2020.8541.1006>

Li, Y., Xiong, C., & Song, Y. (2022). How do population flows promote urban–rural integration? Addressing migrants' farmland arrangement and social integration in China's urban agglomeration regions. *Land*, 11(1), 86.

- Mahdavi, A., Jalalabadi, L., Ziaabadi, M. (2003). Analysis of the Effect of Network Flows on Physical-Spatial Developments of Rural-Urban Linkages. *Land Planning*, 15 (2), 363- 343. doi: 10.22059/JTCP.2023.366227.670410 [In Persian]
- Mansourfar, K. (2014). *Basic Mathematics for Social Sciences*. Seventh Edition, Samt Publications. [In Persian]
- Mehri, A., Saremi, M. (2012). *Laboratory Equipment Maintenance Handbook*. Second Edition, Saba Publishing Center. [In Persian]
- Mirabadi, M., Rajabi, A., & Mahdavi Hajiloui, M. (2018). Explanation and analysis of spatial imbalance and measurement of factors affecting concentration and separation in the city of Mahabad. *Quarterly Journal of Geographical Space*, 18 (62), 253-274. [In Persian]
- Mirvahedi, N., Shafiei, N., & Rahmani, B. (2019). Analysis of the position of rural-urban linkages in empowering agricultural users towards sustainable food security. *Journal of Rural Research*, 11 (4), 695-674. doi: 10.22059/JRUR.2020.299732.1479 [In Persian]
- Moedfar, S., & Akbari, S. (2007). Rural-urban Relations and Its Developmental Effects, Case Study: Savojbolagh County. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 6 (8), 75-96. [In Persian]
- Mohammadi Baghmolaie, A. (2019). *Bushehr Province Settlements Identification Card*. Bushehr Province Management and Planning Organization. [In Persian]
- Momeni, H., & Shirkhani, H. (2013). Spatial Monitoring of Rural-Urban Relations and Links in Sustainable Development of Abhar-Khormadreh Region. *Green Development Management Studies*, 2(1), 51-66. doi: 10.22077/JGMD.2023.6224.1027 [In Persian]
- Motiei Langroodi, S.H. (2007). *Rural Planning with Emphasis on Iran*. Mashhad University Jihad Publications. [In Persian]
- Pilving, T., Kull, T., Suškevičs, M., & Viira, A. H. (2022). Diverse networks in regional tourism: ties that foster and hinder the development of rural-urban tourism collaboration in Estonia. *European Journal of Tourism Research*, 30, 3010-3010. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v30i.2596>
- Rahmani, B., Shafiei Sabet, N., & Mazarzehi, Y. (1400). The role of rural-urban flows in the spatial developments of rural settlements: Peripheral villages of Zahedan city. *Journal of Regional Planning*, 11 (41), 66-51. doi: 10.30495/JZPM.2021.3972 [In Persian]
- Rezvani, M. (2004). *An introduction to rural development planning in Iran*. Tehran: Ghomes Publishing. [In Persian]
- Rezvani, M., & Sanaei Moghadam, S. (2019). The role of rural-urban linkages in the food security of rural households: Dehdasht County. *Journal of Spatial Economics and Rural Development*, 8 (27), 64-39. [In Persian]
- Safarpour, M. (2019). *Development of Subject-Network-Free Methods and Numerical Solution of Partial Differential Equations with Common Boundary*. PhD Thesis, Persian Gulf University, Mathematics, Applied Mathematics-Numerical Analysis, Supervisor Ahmad Shirzadi [In Persian]
- Seif, A. (2004). *Educational measurement, assessment and evaluation*. 15th Edition, Tehran: Doran Publications. [In Persian]
- Shafiei, N., & Mirvahedi, N. (1401). Future Study of Rural-Urban Linkage Capacities Towards Sustainable Food Security. *Journal of Rural Research*, 13 (2), 297-284. doi: 10.22059/JRUR.2022.337923.1716 [In Persian]
- Shakour, A., Shojaei Fard, A., & Zare, P. (2020). The Role of Rural-Urban Relationship in Regional Planning with a Population Sustainability Approach through Sustainable Rural Development in Iran. *Journal of Regional Planning*, 10 (39), 20-1. doi: 20.1001.1.22516735.1399.10.39.1.3 [In Persian]
- Sheikh Rezaei, H., & Karbasizadeh, A. (2013). *Introduction to the Philosophy of Science*. Second Edition, Tehran: Hermes Publishing. [In Persian]
- Sun, X., Zhang, B., Ye, S., Grigoryan, S., Zhang, Y., & Hu, Y. (2024). Spatial Pattern and Coordination Relationship of Production-Living-Ecological Space Function and Residents' Behavior Flow in Rural-Urban Fringe Areas. *Land*, 13(4), 446. doi: <https://doi.org/10.3390/land13040446>
- Wiggins, S., Sabates-Wheeler, R., & Yaro, J. (2018). *Rural Transitions, Economies and Rural-Urban Links*, Working Paper 11.
- Xie, S., & Huang, X. (2022). Flowing sense of place: Perceptions of host city impacting on city attachment of rural-urban migrants in China. *International Journal of Intercultural Relations*, 88, 106-118. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2022.04.003>