



## Editing of indicators to assess spatial equilibrium in Iran

Mahmoodi Mohammad Abadi, T<sup>a,1</sup>, Ramesht, M.H<sup>b</sup>, Pourkhosravani, M<sup>c</sup>

<sup>a</sup> PostDoc Researcher, Shahid Bahonar university of Kerman, Kerman, Iran.

<sup>b</sup> Professor at Faculty of Geography and Planning, University of Isfahan, Esfahan, Iran.

<sup>c</sup> Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Research Article

### ABSTRACT

**Objective:** The correct translation of the concept of justice in the science of geography is the equilibrium, in space, which has always been emphasized as a principle in space science. Accordingly, this study tries to define the variables affecting spatial equilibrium. Also model by quantifying these variables and formulating mathematical relationships between them.

**Methods:** The subject of this research in the field of land use studies and its foundations is based on phenomenological method. Based on this, first, the factors that form the identity of Iranian social organizations are attempted. In the second stage, the above factors and variables are defined in a framework called the conceptual model of spatial equilibrium in the field of basic land use. In terms of fundamental land use, the spatial equilibrium model is attributed to a concept called Bio Identity Crystalloid Capacity (B.I.C.C). In this model, the vital identity of crystals includes two criteria, natural factors and characteristics, and social factors and characteristics

**Results:** The access coefficient (TC) is in equilibrium in the time range of 25 to 35 minutes and the shape coefficient (FC) in the golden range is 1.6 to 1.8. Also, if the value of surface-population coefficient (AE) is zero, a state of equilibrium is created. The imbalance of this coefficient is when its value is greater than zero. But if the value of this coefficient is less than zero, it means that the city in question can be expanded.

**Conclusion:** The amount of TC for the studied cities in 1957 shows that the two cities of Mashhad and Rey with TC of 25.52 and 25.75 are in the equilibrium range in terms of access and the rest of the cities can expand to the desire for the equilibrium domain. They have. On the other hand, the amount of TC of sample cities in 1390 indicates that only the city of Bam with an TC of 15 can expand to reach the equilibrium range and the rest of the cities are out of equilibrium. Also, the value of the shape coefficient of sample cities in 1957 shows that this coefficient for the cities of Kerman (2.17) and Kashan (3.77) is beyond their equilibrium range, but for other cities is not in the equilibrium range and the possibility of expansion to have access to this amount. Also, the analysis of this coefficient for 2012 indicates that the cities of Sabzevar, Damghan and Bam with a coefficient of 1.7, are in the equilibrium range (1.6 to 1.8) and the rest of the cities are outside the equilibrium range. On the other hand, the AE coefficient obtained for the studied cities in 2012 indicates that only the city of Mashhad with a coefficient of -0.5 has a balance and can be expanded, and the rest of the cities with coefficients greater than zero are in an imbalance. The disproportionate increase in the population of these cities in recent years has led to their disequilibrium.

**Keywords:** Spatial Equilibrium, Access Coefficient, Shape Coefficient, Surface-Population Coefficient.

Received: September 05, 2020 Reviewed: December 21, 2020 Accepted: March 07, 2021 Published online: March 21, 2021

**Citation:** Mahmoodi Mohammad Abadi, T., Ramesht, H.H., Pourkhosravani, M (2021). *Editing of indicators to assess spatial equilibrium in Iran*. Journal of Urban Social Geography, 8(1), 267-286. (In Persian)

DOI: [10.22103/JUSG.2021.2042](https://doi.org/10.22103/JUSG.2021.2042)

<sup>1</sup> Corresponding author at: Shahid Bahonar University, Kerman, Iran. P.C: 761896598. E-mail address: [taybeh.mahmoodi@gmail.com](mailto:taybeh.mahmoodi@gmail.com) (Mahmoodi Mohammad Abadi, T).



## ارزیابی و تحلیل پارامترهای مؤثر بر ناعادلی فضایی در ایران

طیبه محمودی محمدآبادی<sup>a</sup> و محمدحسین رامشت<sup>b</sup> محسن پورخسروانی<sup>c</sup>

<sup>a</sup> پژوهشگر پسادکتری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

<sup>b</sup> استاد ژئومورفولوژی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>c</sup> دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**تبیین موضوع:** ترجمان صحیح مفهوم عدالت در حوزه دانش جغرافیا تحت عنوان تعادل در فضا است و به عنوان یک اصل در دانش فضایی همواره مورد تأکید بوده است. در همین راستا، پژوهش حاضر سعی دارد ضمن تعریف متغیرهای مؤثر بر تعادل فضایی، آن‌ها را مقدارپذیر و با تدوین روابط ریاضی، داده‌پردازی، پردازش، مدل‌سازی و ارزیابی رقومی کند. **روش:** موضوع این پژوهش در حوزه مطالعات آمایش سرزمینی و مبنای آن بر روش پدیدارشناسی استوار است. لذا برای دستیابی به اهداف تحقیق ابتدا به مستندسازی بنیادهای نظری آن مبادرت شده است. در مرحله دوم، نسبت به تعریف مفهوم تعادل فضایی اقدام و با ایجاد شبکه‌ای از مؤلفه‌هایی که تعریف‌کننده تعادل در فضا است بازایی گردید. در مرحله سوم، مؤلفه‌های تعریف‌کننده مفهوم فوق واحدگذاری و در چهارچوبه منطق ریاضی برای مناطق گوناگون احصاء شدند.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش حاکی از آنست که، ضریب دسترسی (TC) در دامنه زمانی ۲۵ تا ۳۵ دقیقه و ضریب شکل (FC) در دامنه طولی ۱/۶ تا ۱/۸ در حالت تعادلی قرار می‌گیرد. همچنین در صورتی که مقدار ضریب سطح-جمعیت (AE) صفر باشد، حالت تعادل ایجاد شده است. عدم تعادل این ضریب زمانی است که مقدار آن بزرگتر از صفر باشد. اما اگر مقدار این ضریب کوچکتر از صفر باشد بدان معناست که شهر مورد نظر امکان گسترش را دارد.

**نتایج:** مقدار TC برای شهرهای مورد مطالعه در سال ۱۳۳۵ نشان می‌دهد که دو شهر مشهد و ری با ضرایب دسترسی ۲۵/۵۲ و ۲۵/۷۵ به لحاظ دسترسی در دامنه تعادلی قرار دارند و بقیه شهرها امکان گسترش تا میل به دامنه تعادلی را دارا می‌باشند. از طرفی مقدار ضریب دسترسی شهرهای نمونه در سال ۱۳۹۰ حاکی از آن است که تنها شهر بم با ضریب دسترسی ۱۵ امکان گسترش تا رسیدن به دامنه تعادلی را دارد و بقیه شهرها در خارج از دامنه تعادلی هستند. همچنین مقدار ضریب شکل شهرهای نمونه در سال ۱۳۳۵ نشان می‌دهد که این ضریب برای شهرهای کرمان (۲/۱۷) و کاشان (۳/۷۷)، فراتر از دامنه تعادلی آن‌ها هست اما برای بقیه شهرها در دامنه تعادلی واقع نشده و امکان گسترش تا دستیابی به این مقدار را دارا هستند. همچنین تحلیل این ضریب برای سال ۱۳۹۰ حاکی از آن است که شهرهای سبزوار، دامغان و بم با ضریب ۱/۷، در دامنه تعادلی (۱/۶ تا ۱/۸) قرار داشته و بقیه شهرها در خارج از دامنه تعادلی قرار دارند. از طرفی ضریب AE بدست آمده برای شهرهای مورد مطالعه در سال ۹۰ حاکی از آن است که تنها شهر مشهد با ضریب ۰/۵- دارای تعادل بوده و قابلیت گسترش دارد و بقیه شهرها با دارا بودن ضرایب بیشتر از صفر در حالت عدم تعادل قرار دارند. افزایش بی‌رویه جمعیت این شهرها در سال‌های اخیر موجب عدم تعادل آن‌ها شده است.

**کلیدواژه‌ها:** تعادل فضایی، ضریب دسترسی، ضریب شکل، ضریب سطح-جمعیت.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۱۵ | بازنگری: ۱۳۹۹/۱۰/۰۱ | پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۷ | انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۰۱/۰۱  
استناد: محمودی محمدآبادی، طیبه؛ رامشت، محمدحسین؛ پورخسروانی، محسن (۱۴۰۰). *ارزیابی و تحلیل پارامترهای مؤثر بر ناعادلی فضایی در ایران*. دوفصلنامه جغرافیای شهری، ۸ (۱)، ۲۸۶-۲۶۷.

DOI: [10.22103/JUSG.2021.2042](https://doi.org/10.22103/JUSG.2021.2042)

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، کد پستی: ۶۵۹۸۴-۷۶۱۸۹ رایانامه: [Taybeh.mahmoodi@gmail.com](mailto:Taybeh.mahmoodi@gmail.com) (طیبه محمودی محمدآبادی).

## مقدمه

آمایش، مجموعه‌ای از مفاهیم، رویکردها، روش‌ها و ابزارهای مورد نیاز برای دستیابی به سازمان و ساختار فضایی مطلوب است (Misra, 1978: 24). بر همین اساس یکی از مهمترین اهداف آمایش بنیادین پایان دادن به عدم تعادل-های منطقه‌ای و تقویت هویت ملی در سازمان فضایی ایران است. باید توجه داشت که اصطلاح خاص «عدالت فضایی» تا چند دهه پیش کاربرد عمومی نداشته و نمی‌توان آن را یک اصطلاح جغرافیایی دانست بلکه ترجمان صحیح مفهوم عدالت در حوزه دانش جغرافیا تحت عنوان تعادل در فضا<sup>۱</sup> است و به عنوان یک اصل در دانش فضایی همواره مورد تأکید بوده است (محمودی محمدآبادی و رامشت، ۱۳۹۷).

با توجه به بررسی‌های انجام شده پیرامون عدالت، اکثر مطالعات اندیشمندان عصر جدید، محدود به حوزه جامعه و معیارهای علوم اجتماعی است و کمتر پژوهشگری تعادل در فضا و آمایش سرزمینی را با در نظر گرفتن سازمندی‌های اجتماعی و هویت سرزمینی مورد بحث و بررسی قرار داده است. در میان این اندیشمندان، نظریه U وارونه ویلیامسون (۱۹۶۵) تا حدی به تغییر در فضا از نظر آمایشی نزدیک شده ولی هیلپیر (۱۹۹۶)، از جمله محققانی است که فضا را از ابعاد آمایشی به خوبی تشریح کرده، وی معتقد است آنچه می‌تواند تغییر در فضا را تضمین کند مؤلفه‌های محتوایی نیست بلکه ساختار فضا است که در قالب آن، این تغییر رخ می‌دهد لذا ساختارها را ملاک تغییر در فضای سرزمینی معرفی کرده و این عامل را شرط اصلی در تحقق نیازها و آرزومندی‌های آتی یک جامعه در قالب مکانیسم خود تنظیم اجتماعی معرفی می‌کنند. وی که از ساختارگرایان مدرن است، ساختار را در چیدمان و آمایش فضا لغزنده و لفظ سازمندی (Configuration) را به جای ساختار (Structure) در مورد آن بکار می‌برد. در این دیدگاه آمایش و چیدمان فضا بصورت خود ساخته رشد و تحقق می‌یابد به طوری که از ساختاری لغزنده و تغییرپذیر تعریف می‌کند. همچنین رامشت و راهدان منفرد (۱۳۹۵)، بیان می‌کند که، دستگاه جغرافیایی منظمه‌ای است که نحوه و شکل تحول سرزمینی را در قالبی پایدار تقریر می‌کند و اصول دانش آمایش در این حوزه را به ما نشان می‌دهد. نکته قابل تامل در آمایش فضای سرزمین در مکتب پدیدارشناسی، طرح جریان مفهوم معنا در فضا و لغزنده بودن ساختار آنست بطوریکه به زبان این مکتب، فضا مکانی با ویژگی‌های فراتر از عینیت‌های ملموس و ابزاری، محسوب شده و برخلاف توجه صرف به جریان انرژی و ماده و اطلاعات در سیستم، کنش و خواست انسانی را (که در تعاریف بیولوژیک از فضا خالی بود) مد نظر قرار داده و آن را به یک مکان تجربه شده انسانی تبدیل کرده است (سعیدی، ۱۳۹۱: ۵).

سرزمین ایران از نظر تنوع اقلیمی و تنوع چهره زمین کم‌نظیر است و این تغییرات هم از لحاظ تنوع و هم از نظر وسعت، شرایط منحصر بخود را دارد. از طرفی چشم‌اندازهای مرفیک مؤثر در مدنیت‌ها و کانون‌های جمعیتی آن نیز محدود به یک چشم‌انداز نمی‌شود و محل استقرار کانون‌های جمعیتی در ایران تابع عوامل گوناگونی است که در صدر آن عناصر محیطی در قالب خصیصه‌های مکانی و زمانی در منحنی فضای هویتی آن‌ها قرار می‌گیرد. این عوامل همه سبب شده نوع کانون‌های مدنی، الگوهای شکل‌ساختی فضائی و پایداری آن‌ها تحت تأثیر عمیق هویت مکانی قرارگیرد به گونه‌ای که افتراق رفتاری، سازمندی اجتماعی و فرهنگی، هنری و شکل‌ساختی فیزیکی محیطی آن‌ها از یکدیگر متفاوت و متمایز باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که مکان به عنوان ظرف پردازشگر ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی و زبانی ثمره یکسانی را در دستگاه‌های مختلف جغرافیایی به ارمغان نمی‌آورد زیرا سیستم عاملی که دستگاه‌های جغرافیایی متفاوت، اعمال می‌کنند بسته به نوع ارزش ورودی، صورت‌های متنوعی از ادراک ساکنین آن سرزمین ارائه می‌دهد و ثانیاً با توجه اینکه مکان محدوده ارضی خاصی است با ارزش‌های ویژه و معینی که سبب علقه و پیوندهای فردی و اجتماعی

1. space equilibrium

یک جامعه با آن می‌شود جذابیت خاصی را در معرض ادراک و فهم انسان‌های ساکن آن گذاشته و بدین وسیله امتزاج و رابطه‌ای را با او برقرار می‌سازد به گونه‌ای که بشر ناخودآگاه به واسطه این جذابیت‌ها، سازمندی‌های اجتماعی و رفتاری خود را از آن به عاریه می‌گیرد، بنابراین پذیرش تفکر اصول یکپارچه برای آمایش و برپایی تعادل فضایی توسط مدیریت کلان جامعه یک سؤال اساسی را مطرح می‌کند و آن اینکه، آیا الگوهای آمایش در جوامع گوناگون دارای بنیادهای یکسان و مشترک است و یک الگوی یکسان و از پیش طراحی شده جهت رسیدن به تعادل فضایی برای کل سرزمین ایران پاسخگو خواهد بود. اگر چه جغرافیدانان همواره به این موضوع تأکید داشته‌اند که برنامه‌های تدوینی باید بر اساس خصوصیات مکانی استوار باشد ولی هرگز در این عرصه بصورت جدی وارد نشدند. در همین راستا مسئله مهم در این پژوهش پاسخ به این سؤال خواهد بود که مفهوم تعادل فضایی در آمایش بنیادین در چه متغیرهایی تعریف شدنی است و چگونه می‌توان تغییرات آن را پیش کرد؟ و چه رابطه‌ای بین هویت اجتماعی و حافظه فضایی ۱ در ایران وجود دارد؟ به-عبارت دیگر، پژوهش حاضر سعی دارد بر اساس مفاهیم جدید در حوزه آمایش و با بهره‌گیری از اطلاعات سرزمینی و فرهنگی و بکارگیری اصول چیدمان فضا به تعریف متغیرهایی بپردازد که بتواند تعادل فضایی را بازگو کند و آنگاه این تعاریف را مقدارپذیر و با تدوین روابط ریاضی، داده‌پردازی، پردازش، مدل‌سازی و ارزیابی رقومی کند.

### پیشینه عملی

با توجه به بررسی‌های انجام شده پیرامون عدالت، اکثر مطالعات اندیشمندان عصر جدید، محدود به حوزه جامعه و معیارهای علوم اجتماعی است و کمتر پژوهشگری تعادل در فضا و آمایش سرزمینی را با در نظر گرفتن سازمندی‌های اجتماعی و هویت سرزمینی مورد بحث و بررسی قرار داده است.

به طور نمونه، افروغ (۱۳۷۷)، در کتاب «نابرابری فضایی»، ضمن واکاوی مفهوم فضا از دیدگاه فلسفی به نکات بسیار ارزشمندی در این مورد مبادرت کرده است وی تأکید دارد که اگر انسان‌ها به لحاظ طبیعی یکسان باشند، طبعاً نابرابری‌های اجتماعی نمی‌تواند ریشه در طبیعت انسان‌ها داشته باشد و نظام مبتنی بر رتبه‌بندی، جزئی از نظم طبیعی و تغییرناپذیر اشیاء نبوده، بلکه دستاورد انسانی - اجتماعی است که در معرض دگونی‌های تاریخی قرار دارد.

رفیع پور (۱۳۷۹)، با طرح نظریه محرومیت نسبی، بی‌عدالتی اجتماعی را برآمده از نوعی مقایسه تعریف می‌کند و این پدیده را درحوزه جامعه‌شناسی واکاوی کرده است نکته درخور توجه وی در مورد فضا معطوف به کتاب ارزشمند وی تحت عنوان توسعه و تضاد است که به خوبی رابطه این مفاهیم را تشریح می‌کند.

همچنین هاروی (۱۳۷۹)، در کتاب معروف «عدالت اجتماعی و شهر»، ماهیت عادلانه بودن توزیع منابع و خدمات را تحت عنوان معیار نیاز، معیار منفعت عمومی و معیار استحقاق خلاصه می‌کند.

حافظ نیا و همکاران (۱۳۹۳)، مکانیسم دستیابی به عدالت فضایی را آمایش سرزمین می‌دانند.

به طور کلی افکار محققین مختلف در رابطه با عدالت فضایی را می‌توان در گروه‌های مختلف تقسیم‌بندی نمود. به طور مثال، دسته‌ای از محققان که عدالت فضایی را بر اساس شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی، کالبدی و فرهنگی تعریف و بیان داشته‌اند. از جمله، میرزایی و همکاران (۱۳۹۴)، ضمن تحلیل شاخص‌های مؤثر بر عدالت فضایی، رشد و گسترش کالبدی کلان‌شهر تهران و عدم توزیع امکانات و خدمات شهری متناسب و هماهنگ با آن، یکی از عوامل شکل‌گیری نابرابری در میان مناطق این شهر می‌باشد.

<sup>1</sup>. Space memory

بک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، ضمن استفاده از مدل مفهومی برای بررسی نابرابری‌های منطقه‌ای در لهستان با استفاده از پارامترهای، ساختار اقتصادی، نوآوری، محیط طبیعی، مسائل اجتماعی، سرمایه انسانی و دسترسی، شاخص‌های نابرابری-های منطقه‌ای را استخراج نمودند.

همچنین کوچرائر و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، در بررسی نابرابری‌های منطقه‌ای جمهوری چک، یک مدل مفهومی بکار بردند که سه بعد اجتماعی، اقتصادی و فضایی برای این پدیده در نظر گرفته شد و آن‌ها با تعیین موضوعات ذیل هر بعد، شاخص‌های نابرابری منطقه‌ای را استخراج نمودند.

دسته‌ای دیگر محققان، تعادل در فضا را بر اساس شاخص‌ها و مؤلفه‌های خدماتی و آموزشی مورد بررسی قرار داده‌اند. از جمله، لطفی و کوهساری (۲۰۰۹)، ضمن تحلیل عدالت فضایی در سکونت‌گاه‌های شهری بیان می‌کنند که یکی از اهداف مهم طراحان شهری ایجاد محیط شهری است که همه شهروندان به راحتی به خدمات شهری دسترسی داشته باشند.

یوسفی و ورشوویی (۱۳۹۰)، ضمن ارزیابی تعادل فضایی با تأکید بر نابرابری اجتماعی در شهر مشهد بیان می‌کنند که نابرابری اجتماعی در فضای شهری حاصل دسترسی افتراقی نواحی شهر به منابع ارزشمند اجتماعی چون ثروت مادی، قدرت، منزلت و سرمایه فرهنگی است.

همچنین اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان «تحلیل عدالت فضایی برخورداری از خدمات حمل و نقل و ارتباطات در استان خراسان شمالی»، بیان می‌کنند که خدمات حمل و نقل و ارتباطات به صورت متوازن در سطح استان توزیع نشده است به طوری که شهرستان بجنورد در بهترین وضعیت و شهرستان مانه و سملقان در پایین‌ترین سطح برخورداری از توزیع خدمات قرار دارند.

نیکپور و همکاران (۱۳۹۴)، ضمن ارزیابی تعادل فضایی در شهر بابل نتیجه می‌گیرند که نواحی مرکزی شهر از سطح توسعه‌یافتگی بیشتری نسبت به مناطق پیرامونی و نیمه پیرامونی برخوردار می‌باشند و تفاوت معناداری میان ضریب توسعه در بین مناطق بر اساس طبقه‌بندی تراکم ساختمانی و فعالیت‌های خدماتی دیده می‌شود.

در همین رابطه عده‌ای دیگر از محققان نیز عدالت را بر اساس کدهای ارزشی مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. از جمله، امین‌زاده و روشن (۱۳۹۱)، ضمن سنجش عدالت فضایی در توزیع کاربری اراضی شهری در شهر قزوین نتیجه می‌گیرند که تصویر ذهنی شهروندان از میزان دسترسی به خدمات شهری، حاکی از انطباق‌پذیری نسبتاً مناسب روش فرصت‌ها تجمعی و سپس روش رقابت، با فاصله اندکی از آن می‌باشد.

گروسی و شمس‌الدین مطلق (۱۳۹۲)، در پژوهشی تحت عنوان «ادراک عدالت اجتماعی بر حسب میزان دسترسی شهروندان به خدمات شهری در شهر کرمان»، بیان می‌کنند که میزان دسترسی افراد به خدمات شهری باعث پیش‌بینی درک آن‌ها از عدالت اجتماعی می‌شود.

همچنین چانگ و لیاو (۲۰۱۱)، در پژوهشی با عنوان «مدل یکپارچه برای اندازه‌گیری عدالت فضایی امکانات عمومی شهری در زمینه پارک‌های شهری»، با استفاده از دو مدل یکپارچه دسترسی و تحرک که مبتنی بر مدل جاذبه است به اندازه‌گیری عدالت فضایی پارک‌های شهری در شهر تاینان تایوان می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که توسعه

1. Bąk et al

2. Kutscherauer et al

فضایی نابرابر منطقه‌ای اثرات سوئی در میان خدمات پارک شهری می‌گذارد. هزینه‌های انباشته زمان سفر همراه با تحرک ترافیکی متفاوت ساکنین و الگوهای قرارگیری پارک‌های شهری بر روی فرصت‌های دسترسی ساکنان اثر می‌گذارد.

## داده‌ها و روش‌شناسی

موضوع این پژوهش در حوزه مطالعات آمایش سرزمینی و مبانی آن بر روش پدیدارشناسی استوار است. جهت دستیابی به مفهوم تعادل فضایی به عنوان یکی از پانزده محور اصلی در آمایش بنیادین به شاخص‌های رقوم‌نیاز است. بر این اساس ابتدا عوامل تشکیل‌دهنده هویت سازماندهی اجتماعی ایران مبادرت می‌شود. در مرحله دوم، عوامل و متغیرهای فوق در چارچوبی تحت عنوان «مدل مفهومی تعادل فضایی در حوزه آمایش بنیادین» تعریف می‌شوند. در مرحله سوم، این متغیرها به عناصر مقداری تبدیل خواهند شد. در مرحله چهارم، رابطه و منطق ریاضی عوامل تعریف‌کننده تعادل فضایی تبیین و در قالب مدلی ریاضی تجربی ارائه خواهند شد. از نظر آمایش بنیادین مدل تعادل فضایی به مفهومی تحت عنوان ظرفیت هویت زیستی کریستالی (B.I.C.C) نسبت داده شده است. در این مدل، هویت حیاتی کریستال‌ها شامل دو معیار، عوامل و نگاره‌های طبیعی<sup>۱</sup> و عوامل و نگاره‌های اجتماعی<sup>۲</sup> می‌باشد. پس از تعریف فضای زیستی و هویتی شهرهای ایران به عنوان نقاط کریستالی با معیاری تحت عنوان ظرفیت هویت زیستی کریستالی<sup>۳</sup> (B.I.C.C<sup>۴</sup>) و همچنین تعیین نگاره‌های طبیعی و نگاره‌های اجتماعی به عنوان عوامل تعریف‌کننده (B.I.C.C)، جهت تبیین متغیرهای تعریف‌کننده تعادل فضایی با استناد به دو نظریه در حوزه سرزمینی (نظریه دریاچه‌های دوران چهارم بستر تبلور مدنیت در ایران<sup>۵</sup> و نظریه شناخت‌شناسی موقعیت<sup>۶</sup>)، برای هر کدام از نگاره‌های دو گانه متغیرهایی در نظر گرفته شد که تعریف‌کننده تعادل فضایی هستند. آنچه در تعادل فضایی در مقیاس ملی مطرح است صورت تقلیلی آن در کالبد فضایی منعکس فرض شده و مراحل ذیل از تعریف تا بکارگیری را طی نموده است.

- مرحله اول: تعریف مؤلفه‌های عامل تشکیل‌دهنده ظرفیت هویت زیستی کریستال‌ها.
- مرحله دوم: تبدیل مؤلفه‌ها به متغیرهای مقداری.
- مرحله سوم: تعریف و تعیین واحد متغیرها با بکارگیری شیوه آومتری.
- مرحله چهارم: تدوین منطق ریاضی و رابطه متغیرها در تعریف شاخص‌های تعادل فضایی.
- مرحله پنجم: تعریف استانداردهای مطلوب برای شاخص‌های تعادل فضایی.

هر کدام از ضرایب و متغیرهای تعریف‌کننده تعادل فضایی می‌توانند وجوه متعددی داشته باشند که در اینجا بیشتر ابعاد فضایی آن‌ها مد نظر بوده و واحدهای اندازه‌گیری هر کدام را بر اساس رابطه‌ای که در آن قرار می‌گیرند تعیین می‌گردد (جدول ۱).

1. Physical Context

2. Social Context

<sup>۳</sup> مفهوم کریستال عبارتست از، نقطه جذاب ایجاد سکونت که توانایی رشد مجاورتی دارد.

4. Bio Identity Crystalloid Capacity

5. lakes quaternary, background of urban civilization in Iran

6. Cognitive situation

**۱- ضریب توانش محیطی:** آلومتری توانش محیطی عبارت است از نسبت  $\frac{VL}{IA}$ <sup>۱</sup> یا به تعبیری آلومتری دو متغیر سطح منطقه یخساز و حجم دریاچه مجاور آن و واحد آن مترمکعب بر کیلومتر مربع است.

الف- متغیر حجم دریاچه‌های دوران چهارم (VL): منظور از این متغیر حجم چاله‌هایی در پایین دست چکادها است که محل تجمع آب حاصل از بارش‌های جامد بالادست بوده و بر اساس بالاترین تراز آبی محاسبه می‌شود و واحد آن‌ها مترمکعب است.

ب- متغیر سطوح یخساز ارتفاعات مجاور چاله‌ها (IA): این متغیر بر اساس خط برودتی در ارتفاع ۲۵۰۰ متری که در حال حاضر بارش جامد دریافت می‌کند و مربوط به حوضه آبی مسیل یا رودخانه منتهی به دریاچه است مشخص و مساحت یخپوش‌های تغذیه‌کننده دریاچه‌ها که در ارتفاع بیش‌تر از ۲۵۰۰ متری قرار داشتند محاسبه می‌گردد و واحد آن کیلومتر مربع است.

**۲- ضریب تعادل سطح - جمعیت (AE):**<sup>۲</sup> عبارت است از توان جمعیت‌پذیری شهرهای با هویت مدنیت سرد که با متغیرهای سطح و جمعیت اندازه‌گیری و تعریف می‌شود.

الف- متغیر جمعیت (P) منظور از متغیر جمعیت<sup>۳</sup> تعداد افرادی است که در یک مکان خاص زندگی می‌کنند و وجوه دیگر جمعیتی مد نظر نبوده است. متغیر جمعیت در شاخص تعادل فضایی توسط متغیر تعداد معنی شده و واحد آن نفر محاسبه می‌شود.

ب- متغیر مساحت (A):<sup>۴</sup> منظور از این متغیر در شاخص تعادل فضایی سطح مشخصی از پهنه یک مکان جغرافیایی است (مانند مساحت یک شهر یا سطوح یخساز) و توسط متغیر سطح معنی شده و واحد آن کیلومتر مربع است. و نهایتاً آنکه ضریب تعادل سطح جمعیت با واحد نفر بر کیلومتر مربع محاسبه می‌گردد.

**۳- ضریب دسترسی (TC):**<sup>۵</sup> این پارامتر عبارت است از مدت زمانی که طول می‌کشد تا از دورترین نقطه شهر به محلی دیگر در آن شهر دسترسی صورت گیرد. این متغیرها عبارتند از:

الف- P: بزرگترین طول مسیر شهری در یک شکل هندسی با واحد کیلومتر.

ب- S: ظرفیت نگهداشت جمعیتی.

ج- Y: ضریب رشد جمعیت.

د- CN: نسبت طول راههای اصلی شهر (کیلومتر) به مساحت شهر با واحد کیلومتر مربع.

در محاسبه‌ی ضریب دسترسی متغیرهای متعددی با واحدهای مختلفی مطرح هستند که در نهایت این ضریب با واحد دقیقه محاسبه می‌گردد.

1. The Volume of the Lake/ Ice region Area

آلومتری توانش محیطی عبارتست از: توانمندی منابع محیطی که در ایران و در شهرهای مدنیت سرد با نسبت VL/IA تعریف مقداری می‌شود.

2. Area Equilibrium Factor

3. Population

4. Area

5. Time of Concentration

۴- ضریب شکل (FC)<sup>۱</sup>: این ضریب گویای تعادل کریستال‌های شهری به لحاظ شکل هندسی است و معیار سنجش تعادل این پارامتر عدد طلایی<sup>۲</sup> است این نسبت از آلومتری دو متغیر محیط شهر به مساحت شهر محاسبه می‌شود:

الف- متغیر محیط شهر (P) با واحد کیلومتر.

ب- متغیر مساحت شهر (A) با واحد کیلومترمربع سنجش می‌شود.

بر اساس نقشه‌های توپوگرافی سال ۱۳۳۵، که قدیمی‌ترین اسناد معتبر ترسیمی در مورد وضعیت آب دریاچه‌ها و میزان گسترش آنها بشمار می‌آید<sup>۳</sup>، به تعیین ظرفیت تعادلی مبادرت و سپس مقایسه‌ای با مؤلفه‌های مقداری سال ۱۳۹۵ صورت گرفت. لازم به ذکر است که نقشه‌های سال ۱۳۳۵ برای آن انتخاب و مبنای محاسبه قرار گرفت که شهرها تا سال ۱۳۳۵ هنوز به واسطه نبود ارتباطات و تکنولوژی امروزه، بیشتر بر اساس ظرفیت‌های طبیعی رشد می‌کرده‌اند و در آن زمان هیچ گزارشی در مورد آلودگی شهرها و مشکلات زیست‌محیطی مانند کمبود آب، عدم دسترسی سریع و مناسب و ... وجود ندارد و در نتیجه این سال را حاکمیت وضعیت تعادلی تلقی کرده و با این پیش مقدمه محاسبات چهارگانه زیر در دو بعد Physical context و Social context، جهت تبیین تعادل فضایی کریستال‌های شهری در ایران صورت گرفت. قابل ذکر است که هر کدام از این ضرایب دارای آستانه و عدد خاصی است.

جدول ۱- متغیرهای تعریف‌کننده تعادل فضایی

نگاره‌های کریستالی	عامل	فرمول محاسبه عامل	عناصر متغیرها	واحد سنجش متغیرها	واحد	
نگاره های طبیعی (Physical) (Context)	توانش محیطی	$IA = -3e - 09(VL^2) + 0 / 0087(VL) + 74/674$	VL: حجم دریاچه‌های دوران چهارم	متر مکعب	مترمکعب به کیلومتر مربع (M3/KM2)	
			IA: سطوح یخساز ارتفاعات مجاور دریاچه‌ها	کیلومتر مربع		
نگاره های اجتماعی (Social) (Context)	ضریب دسترسی (TC)	$TC = \frac{5}{3}L$ $L = \frac{P_1^{0.8}}{(P)^{0.8} \times (S + 1)^{0.7}} \times (1900Y)^{0.5}$ $S = \frac{1000}{CN} - 10$	P <sub>1</sub> : بزرگترین طول مسیر شهری در یک شکل هندسی	کیلومتر (KM)	دقیقه	
			S: ظرفیت نگهداشت جمعیتی	ضریبی عددی		
			Y: ضریب رشد جمعیت	ضریبی عددی		
			CN: نسبت طول راه‌های اصلی شهر به مساحت شهر	کیلومتر به کیلومتر مربع (KM/KM <sup>2</sup> )		
	ضریب شکل (FC) <sup>۴</sup>	$FC = \frac{0.28(P_2)}{\sqrt{A}}$	P <sub>2</sub> : محیط شهر	کیلومتر (KM)	کیلومتر بر کیلومتر مربع (KM/KM <sup>2</sup> )	
			A: مساحت شهر	کیلومتر مربع (KM <sup>2</sup> )		
	ضریب تعادل	$AE = \frac{2.14 \log(P_3)}{A^{0.3}}$	P <sub>3</sub> : جمعیت شهر در سال مورد نظر	نفر	نفر به کیلومتر مربع	

<sup>۱</sup>. City Form Factor

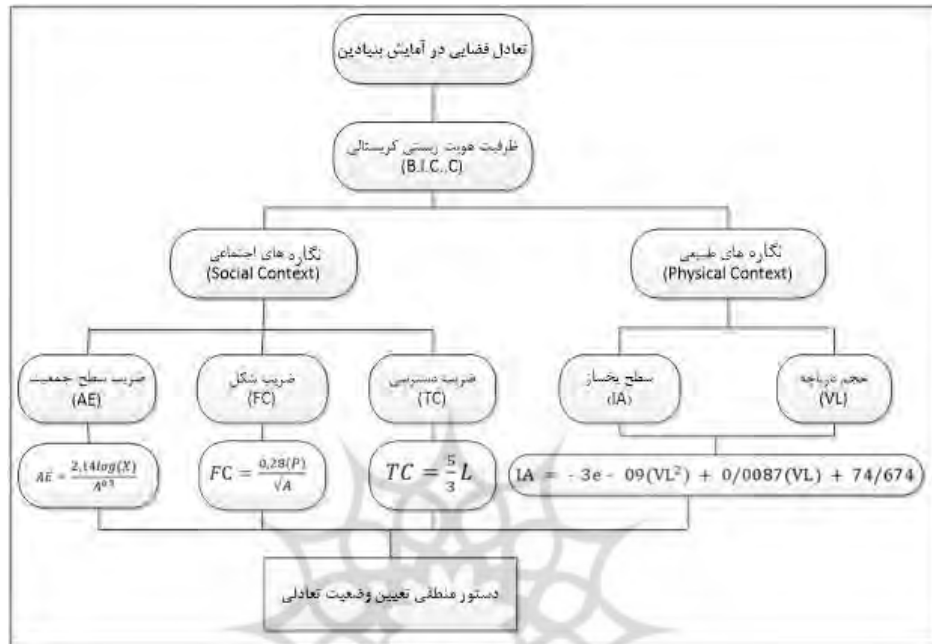
<sup>۲</sup>. این رقم در زیباشناسی به کار می‌رود و معادل ۱/۷ است.

<sup>۳</sup>. در این سال شهرها تقریباً در حاشیه تراس دوم دریاچه‌ها (شکل ۷-۴) قرار می‌گرفته‌اند و یا مشکل شهری بمانند امروز نداشته‌اند.

<sup>۴</sup>. Form Coefficient



	سطح (AE)	A: مساحت شهر در سال مورد نظر	کیلومتر مربع (KM <sup>2</sup> )
--	----------	------------------------------	---------------------------------



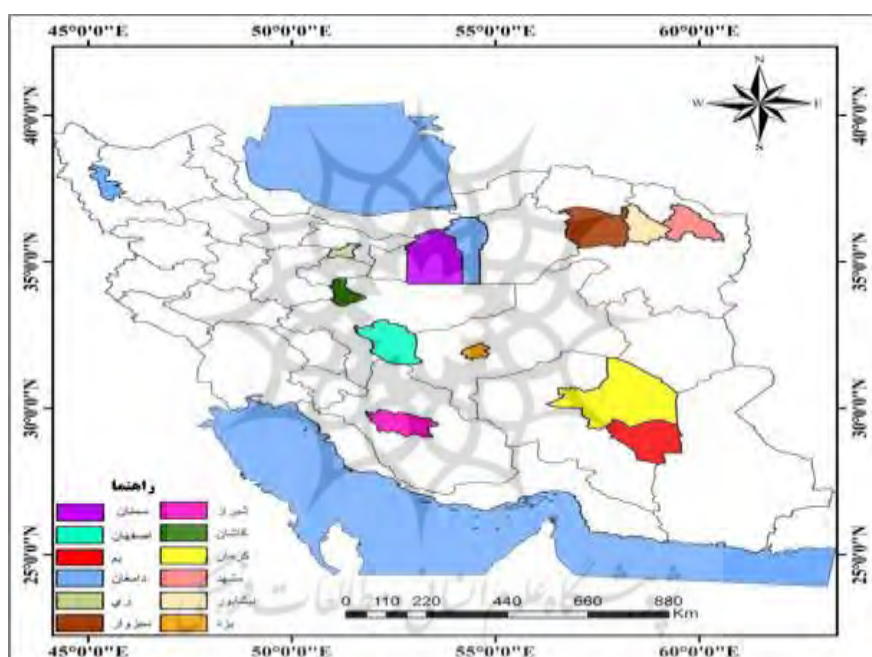
شکل ۱- مدل مفهومی تعادل فضایی از نظر آمایش بنیادین؛ (منبع: محمودی محمدآبادی و رامشت، ۱۳۹۷)

## قلمرو پژوهش

ایران محل دوخت دو ابرقاره و یک خرده قاره است که فرم کلان فعلی خود را مدیون چنین تلاقی قاره‌ای است و بسیاری از ویژگی‌های سرزمینی خود از جمله فلاتی بودن، آرایش و ترتیب مؤلفه جهت ناهمواری‌ها، تنوع چشم‌اندازهای مورفوتکتونیک، تصویر نقشه چندپاره اقلیمی، منظرهای گوناگون ژئومرفیک، سامانه‌های چند متغیره شکل‌زایی، افتراق‌های شگفت‌انگیز رسوبی و معدنی- زمانی و غیره، تجربه فازهای متعدد کوه‌زایی و خطواره‌های گسلی، گستردگی فلات قاره‌ای دریایی، و تکثر جامعه گیاهی و حیوانی، تنوع زمین بوم‌های اجتماعی و آرایش انتخاب چینه‌شناسی خود را از آن وام گرفته است. از طرف دیگر این چنین محیط متکثری توسط انسان‌هایی اشغال و به‌عنوان فضای زیستی انتخاب شده که بیش از ۷۱ فرقه، قوم، نسله، مذهب، زبان و غیره را شامل می‌شوند و علی‌رغم چنین تنوع و تکثری این سرزمین را واحدی برای هویت‌زایی مشترک مکانی تحت عنوان وطن یا زادبوم زیستی خود برگزیده‌اند. به‌عبارت دیگر می‌توان پهنه سرزمین ایران را به مصداق متون متنوع ادبی ژانت، تجمیعی از متون جغرافیایی متعدد دانست که الفبای آن مناظر جغرافیایی و زبان آن را ارزش‌هایی تلقی کرد که در این ظرف مکانی تجلی‌یافته است. موقعیت فضای ایران از ترکیب دو لایه پیچیده طبیعی و انسانی تبلور یافته که حافظه تاریخی- مکانی، هویت آن را شکل می‌دهد و مفهوم ایران خواستگاه تجلی چنین ترکیب و درهم تنیدگی فضایی است.

در حقیقت ایران یک متن جغرافیایی با چشم‌اندازهای گوناگون و متکثر است که در عین تکثر هم در فرم و هم در فرآیندهای به وجود آورنده آن، در ساخت و بافت محیطی نیز وجوه تشابه و متناظر بسیار وجود دارد (نعمت‌الهی، ۱۳۹۲). برای مثال زاگرس چین‌خورده درست فرمی مشابه با فرم هزار مسجد کپه داغ دارد و فرم‌های طاق‌دیس ناودیسی هم در زاگرس و هم در هزار مسجد کپه داغ وجه مشترک فرمی آن‌هاست. به‌عبارت دیگر این دو ناحیه دارای یک فرم

بینامتنی جغرافیایی هستند. چنین تشابه و ارتباطهای مکانی و فضایی در حوزه‌های دیگر مانند فرآیند، الگوی ساختاری و بافت منطقه‌ای نیز وجود دارد به طوری که مدنیت شهری و روستایی ما را تعریف می‌کنند بدین صورت که چاله‌ها و قله از جمله اشکال هندسی در ژئومرفولوژی هستند که بنیان مدنیت شهری ایران را بنا نهاده‌اند و در تکوین چنین نقشی، فرایند یخ‌سازی که متعاقباً تناوب دوره‌های سرد و گرم اقلیمی رخ داده‌اند چنین سناریویی را تکمیل می‌کنند. در ایران در مجاورت هر قله بیش از ۲۵۰۰ متری یک شهر بزرگ در میانه یا در حاشیه چاله مجاورش شکل گرفته است. در همین راستا ۱۳ شهر دارای مدنیت سرد در محدوده ایران مرکزی شامل مشهد، نیشابور، سبزوار، شاهرود، دامغان، سمنان، ری، کاشان، اصفهان، یزد، شیراز، کرمان و بم بر اساس روش نمونه‌گیری نظری<sup>۱</sup> و نظریه دریاچه‌های دوران چهارم بستر مدنیت است، به عنوان شهرهای انتخابی در این پژوهش مورد آنالیز و تحقیق قرار گرفتند. موقعیت این شهرها در شکل (۲) آورده شده است.



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی

## یافته‌ها

### ۱- عوامل نگاره‌های طبیعی

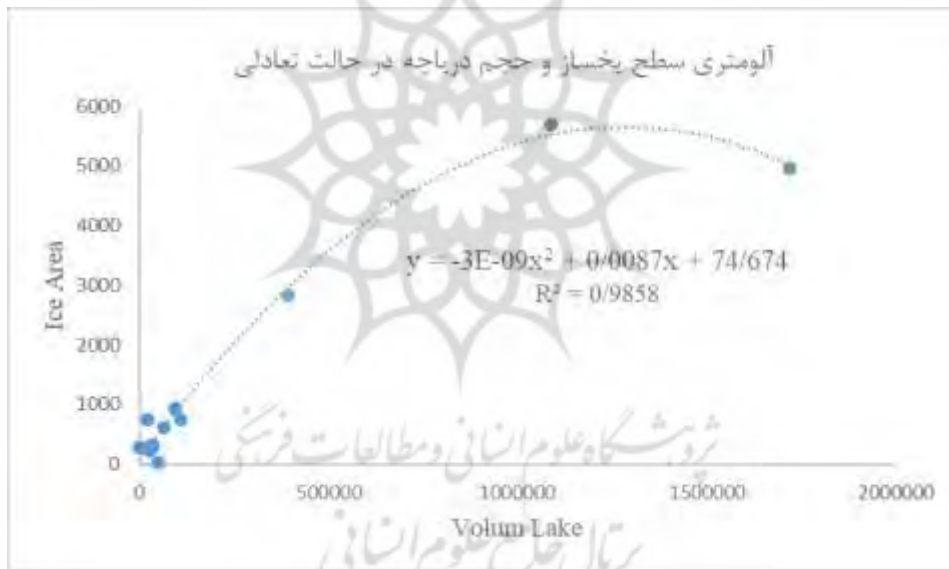
نسبت حجم دریاچه (VL) و مساحت منطقه یخساز (IA) برای ۱۳ شهر در سال ۱۳۳۵ محاسبه و گراف حاصل از رابطه ریاضی این دو مؤلفه ترسیم گردید، بنابراین آستانه تعادلی مؤلفه توانش محیطی هر سکونتگاه شهری با شکل (۳)، سنجیده شود<sup>۲</sup>، چنانکه آلمتری مؤلفه‌های توانش محیطی شهری با گراف مذکور مقایسه گردد و اختلافی پیدا کند بر حسب میزان اختلاف به تعادل نزدیکتر خواهد بود. بدین معنی مقدار اختلاف معرف میزان انحراف آن شهر از حالت تعادل آمایشی است. به عبارت دیگر این افتراق بیان کننده میزان کاهش توان توانش محیطی نسبت به سال مبنا است. جدول (۲) و شکل (۳) عناصر طبیعی موثر بر شکل‌گیری شهرهای مورد مطالعه را نشان می‌دهند.

۱. در این روش نمونه‌گیری بر اساس یک نظریه صورت می‌گیرد (هومن، ۱۳۹۳).

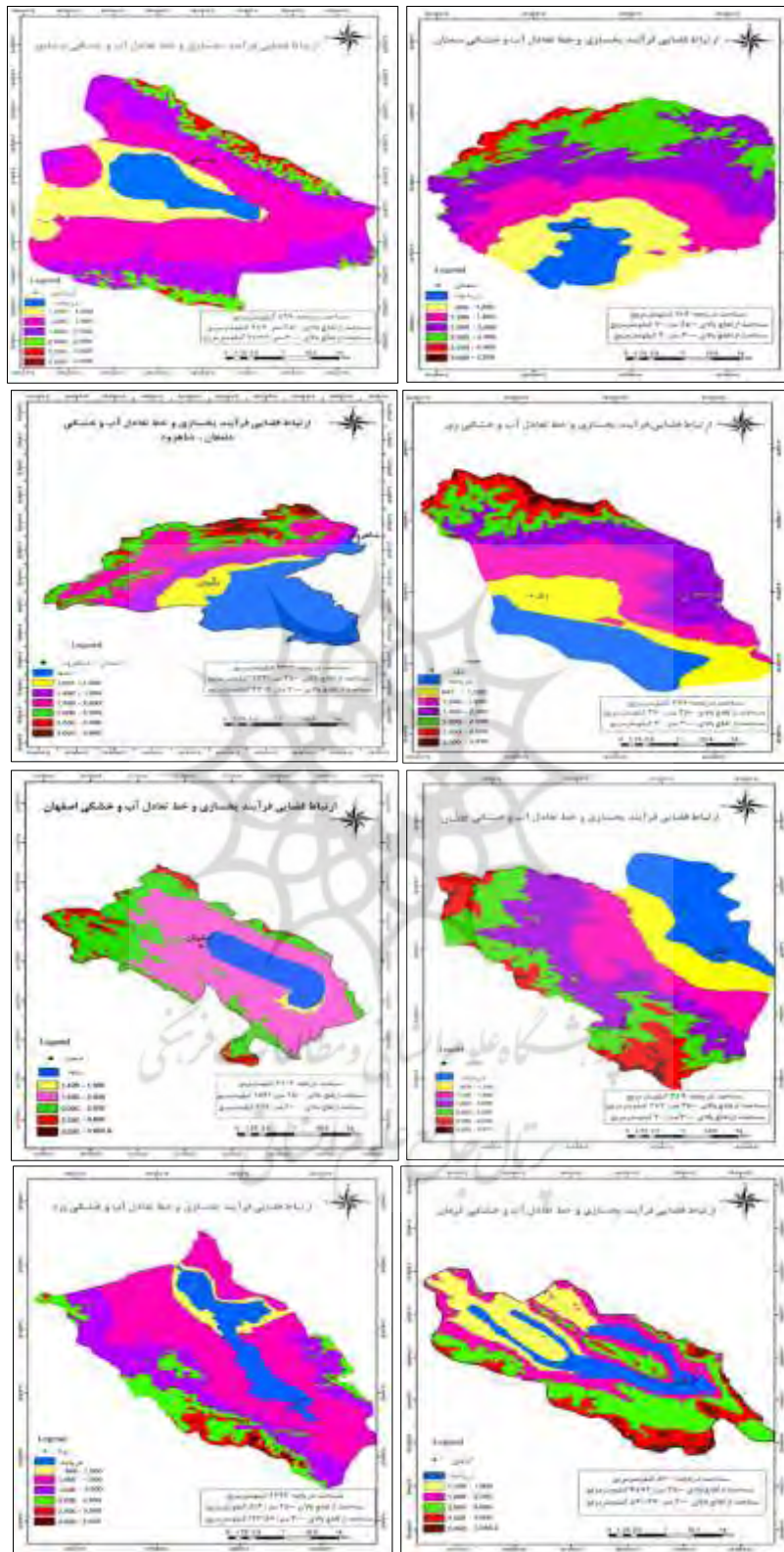
۲. مانند روش ایل ویل در محاسبه‌ی قابلیت فرسودگی خاک.

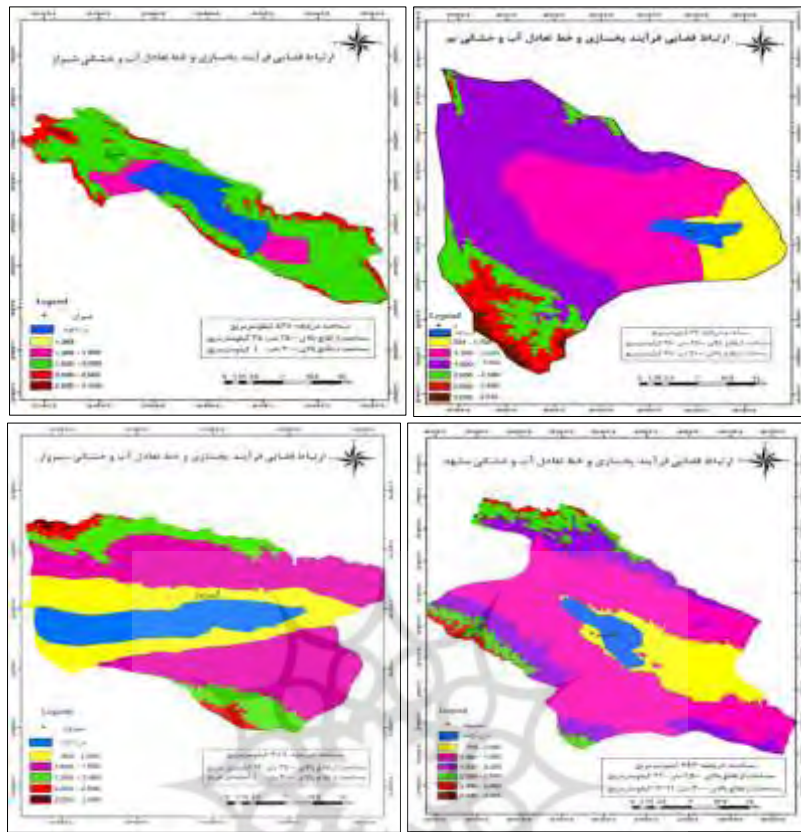
جدول ۲- آلومتری دو پارامتر سطح یخساز و حجم دریاچه برای دوازده شهر دریاچه‌ای ایران

شهر	مساحت دریاچه (Km <sup>2</sup> )	عمق دریاچه (M)	حجم دریاچه (m <sup>3</sup> )	مساحت یخساز (Km <sup>2</sup> )
مشهد	۴۴۶	۶۰	۲۶۷۶۰	۲۳۵
سبزوار	۲۲۰۰	۵۰	۱۱۰۰۰۰	۷۵۰
نیشابور	۵۵۰	۴۰	۲۲۰۰۰	۷۵۰
سمنان	۱۸۰	۶۰	۱۰۸۰۰	۲۶۰
دامغان	۲۱۰۰	۳۰	۶۳۰۰۰	۶۲۰
ری	۴۷۷	۷۴	۳۵۲۹۸	۳۱۰
اصفهان	۴۹۰۲	۸۰	۳۹۲۱۶۰	۲۸۳۰
کاشان	۳۸۴	۹۰	۳۴۵۶۰	۳۲۹
یزد	۲۳۳۲	۴۰	۹۳۲۸۰	۹۴۰
کرمان	۱۷۲۰۰	۱۰۰	۱۷۲۰۰۰۰	۴۹۵۰
شیراز	۵۳۸	۸۸	۴۷۳۴۴	۳۶
بم	۳۰	۳۰	۹۰۰	۲۸۵



شکل ۳- گراف آلومتری توانش محیطی (حجم دریاچه و سطح یخساز)





شکل ۴- عناصر طبیعی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مورد مطالعه

## ۲- عوامل نگاره‌های اجتماعی

مقدار ضریب دسترسی (TC)، برای سیزده شهر در سال ۱۳۳۵ استخراج گردید. در این دوره دو شهر مشهد و ری به لحاظ دسترسی در دامنه تعادلی قرار دارند (بازه زمانی ۲۵-۳۵ دقیقه) و بقیه شهرها از آنجایی که زمان دسترسی‌شان کمتر از دامنه تعادلی‌شان است (کمتر از ۲۵ دقیقه)، هنوز امکان گسترش تا میل به دامنه تعادلی را دارا هستند (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون ضریب TC برای سیزده شهر حاشیه دریاچه‌ای

شهر	TC(1335)	TC(1390)
مشهد	۲۵/۵۲	۵۰/۳۳
سبزوار	۲۳/۱۴	۳۴/۱
نیشابور	۲۲/۵۲	۳۳/۴۰
سمنان	۲۳/۵۹	۳۷
دامغان	۱۸/۶۵	۲۹/۳
ری	۲۷/۷۵	۵۰
اصفهان	۲۲/۲۰	۵۱
کاشان	۱۶/۲۴	۳۵
یزد	۲۱/۴۵	۴۱
کرمان	۲۰/۵۹	۳۸
شیراز	۱۸/۷۸	۵۰
بم	۱۰/۶۹	۱۵



جدول (۴) ضریب شکل ( $FC^1$ )، را برای ۱۳ شهر در سال ۱۳۳۵ نشان می‌دهد، طبق این محاسبات مقدار ( $FC$ )، در هیچکدام از شهرها در دامنه مذکور تعادلی واقع نشده و به جز شهرهای کاشان و کرمان که مقدار این ضریب فراتر از دامنه تعادلی شان هست بقیه شهرها امکان گسترش تا دستیابی به این مقدار را دارا هستند.

جدول ۴- آزمون ضریب  $FC$  برای پانزده شهر دریاچه‌ای

شهر	FC (1335)	FC (1390)
مشهد	۱/۲۵	۲
سبزوار	۱/۱۳	۱/۷
نیشابور	۰/۹۸	۱/۵
سمنان	۱/۰۵۵	۲/۱
دامغان	۰/۶۷	۱/۷
ری	۰/۲۷	۳/۱
اصفهان	۱/۳۱۹	۱/۹
کاشان	۳/۷۷	۴
یزد	۱/۰۷	۱/۹
کرمان	۲/۱۷	۲
شیراز	۱/۳۷	۲
بم	۱/۳۳	۱/۷

پس از محاسبه ضریب تعادل سطح-جمعیت ( $AE$ )، برای ارزیابی وضعیت تعادل آمایشی به مقایسه ضریب نرمال ( $AE$ ) شهرهای ایران در مقطع زمانی ۱۳۹۰ با اعمال انحراف معیار یک شهر در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ و ۱۳۳۵ مبادرت شده است. به عبارت دیگر مقایسه و ارزیابی عددی یک شهر در ارتباط با کل جمعیت شهرهای سیزده‌گانه صورت گرفته است. برای دستیابی به چنین مقایسه‌ای مراحل زیر انجام گرفت.

۱. ضریب  $AE$  در سال ۱۳۳۵ برای ۱۳ شهر مدنیت سرد ایران محاسبه گردید<sup>۱</sup>.
۲. ضریب  $AE$  در سال ۱۳۹۰ برای ۱۳ شهر مدنیت سرد ایران محاسبه گردید.
۳. مقدار  $SD$  اعداد  $AE$  برای سال ۱۳۳۵ شهرهای سیزده‌گانه محاسبه گردید.
۴. مقدار  $Z_1$  نرمال  $AE$  سال ۱۳۹۰ شهرهای سیزده‌گانه محاسبه گردید ( $Z_1$ ).
۵. مقدار  $Z_2$  نرمال  $AE$  سال ۱۳۹۰ بر اساس انحراف معیار سال ۱۳۳۵ شهرهای سیزده‌گانه محاسبه گردید ( $Z_2$ ).

اکنون دو رقم  $Z_1$  و  $Z_2$  را می‌توان با یکدیگر مقایسه و در مورد ضریب جمعیت-مساحت شهری در مورد تعادل آمایشی قضاوت کرد.

۱. اگر ( $Z_1$ ) شهری با ( $Z_2$ ) همان شهر در سال مورد نظر برابری داشته باشد بدین معنی است که تعادل جمعیت-مساحت از نظر آمایشی برقرار است<sup>۱</sup>.

<sup>۱</sup>. Form Coefficient

<sup>۲</sup>. آمار شهرها از مرکز آمار ایران اخذ شده است و مساحت شهرها بر اساس نقشه‌های توپوگرافی سال ۱۳۳۵ و مساحت آنها در سال ۱۳۹۰ بر اساس محاسبه سطحی از گوگل ارث محاسبه شده است.

۲. اگر تفاضل ( $Z_2$ ) و ( $Z_1$ ) مثبت شود بدین معناست که گسترش جمعیت شهری امکان پذیر نیست.
۳. اگر تفاضل ( $Z_2$ ) و ( $Z_1$ ) در سال مورد نظر منفی شود بدین معناست که تعادل ضریب جمعیت - مساحت از نظر آمایشی برقرار است و افزایش جمعیت تا رقوم تفاضل به صفر میل کند مجاز است (جدول ۵).

جدول ۵- آزمون ضریب AE برای سیزده شهر دریاچه‌ای

شهر	AE (1335)*100	AE (1390)*100	SD (1335)	Z <sub>1</sub> (90)	Z <sub>2</sub> (90)=(X-X <sup>-</sup> ) /STDEV35	Z <sub>2</sub> - Z <sub>1</sub>
مشهد	۴/۱۱۲۳	۲/۵۰۴۸	۸/۳۴۸۵	-۰/۱۵	-۰/۰۹	-۰/۰۵
سبزوار	۶/۹۰۲۵	۱/۹۹۳۱	۸/۰۵۵۳	۲/۴۴	۱/۵۳	۰/۹۰
نیشابور	۶/۲۲۹۱	۲/۱۵۸۲	۸/۱۳۸۸	۲/۶۴	۱/۶۶	۰/۹۷
سمنان	۵/۸۲۴۱	۴/۰۶۳۳	۸/۴۵۶۹	۴/۹۸	۳/۱۳	۱/۸۳
دامغان	۵/۵۱۸۷	۳/۵۷۱۷	۸/۸۶۹۲	۴/۳۸	۲/۷۵	۱/۶۱
ری	۴/۳۷۳۷	۲/۰۳۸۰	۹/۳۲۹۱	۲/۴۹	۱/۵۷	-۰/۹۲
اصفهان	۴/۸۶۰۸	۲/۷۰۹۸	۹/۲۳۰۱	۳/۳۲	۲/۰۸	۱/۲۲
کاشان	۵/۹۱۹۰	۲/۷۴۰۰	۹/۴۱۴۲	۳/۳۶	۲/۱۱	۱/۲۳
یزد	۶/۱۶۳۰	۳/۰۲۲۷	۱۰/۱۵۴۲	۳/۷۰	۲/۳۲	۱/۱۸
کرمان	۴/۴۶۵۰	۲/۸۸۲۲	۱۱/۱۲۲۹	۳/۵۳	۲/۲۲	۱/۳۰
شیراز	۴/۵۲۴۳	۰/۶۳۹۵	۱۰/۸۵۵۶	-۰/۷۸	۰/۴۹	-۰/۲۸
بم	۶/۵۴۱۰	۲/۶۲۷۲	۹/۲۷۲۰	۳/۲۲	۲/۰۲۴	۱/۱۸

### میزان پوشش فرمول در بیان مفهوم تعادل فضایی

میزان پوشش روابط چهارگانه فوق تنها در حوزه تعادل فضایی در قلمرو آمایش سرزمین تبیین شده است. اکنون با کالبد شکافی عناصر تعریف کننده تعادل در فضا ضرورت دارد که اعداد و ارقام بدست آمده هر منطقه با استانداردهای موجود مقایسه تا بتوان تعادل و یا ناتعادلی در فضا را از نظر آمایش بنیادین بدست آورد.

### استانداردهای تعادل فضایی در آمایش بنیادین

بررسی ظرفیت هویت زیستی کریستالی مطلوب که نشان دهنده تعادل آمایشی باشد خود مشروط به آنست که:

الف: مدت ضریب دسترسی (TC) در دامنه‌ی زمانی ۲۵ تا ۳۵ دقیقه قرار گیرد،

ب: مقدار ضریب شکل (FC) در دامنه‌ی طولی ۱/۶ تا ۱/۸ قرار گیرد،

ج: آلومتری توانش محیطی از رابطه (۱) پیروی کند.

د: تفاضل مقدار ( $Z_1$ ) و ( $Z_2$ ) ضریب تعادل سطح-جمعیت (AE) سال مورد نظر با یکدیگر مقایسه و در صورت برابر یا مثبت و منفی بودن تعادل و امکان گسترش شهر مشخص می‌گردد (جدول ۶).

<sup>۱</sup> افزایش بیشتر جمعیت اینگونه شهرها منوط به گسترش وسعت شهر است و شرایط زیر بر آن حاکم است:

الف: اگر شهر افقی گسترش پیدا کند.

ب: اگر شهر عمودی گسترش پیدا کند.

گسترش جمعیت در سطح افقی باید با فرمول AE از نظر جمعیت - مساحت هماهنگی داشته باشد تا همواره ( $Z_1$ ) با ( $Z_2$ ) شهر در سال مورد نظر ثابت بماند.

اگر شهر بصورت عمودی گسترش پیدا کند به ازای هر متر گسترش افقی می‌توان سه متر گسترش عمودی در نظر گرفت.

جدول ۶- اعداد مربوط به دامنه تعادل هر یک از پارامترها

تعادل کریستال شهری	
TC	25 - 35
FC	1/6 تا 1/8
AE	تعادل $Z_1 - Z_2 = 0$ تعادل و قابل گسترش $Z - Z_2 \leq 0$ عدم تعادل $Z_1 - Z_2 > 0$

اکنون با توجه به اینکه ممکن است شهری از نظر یک یا دو مؤلفه وضعیت تعادلی داشته باشد و در موارد دیگر وضعیت ناعادلی داشته باشد باید بتوان در مورد کلیت تعادل فضایی شهر نظر داد. لذا برای دستیابی به چنین منظوری از فضای چهار بعدی نیچ استفاده کرده و مولفه‌های چهارگانه شهر را روی محورهای پیاده می‌کنیم. از پیاده کردن این مؤلفه‌ها شکل چهار وجهی بوجود می‌آید که می‌توان به محاسبه مساحت آن مبادرت کرد. اکنون بر روی همان چهار محور مختصات اعداد تعادلی را وارد می‌سازیم. از ورود این اعداد بر روی دستگاه مختصات، چهارضلعی دیگری بدست می‌آید که می‌توان مساحت آن را محاسبه نمود. اکنون با مقایسه این دو مساحت در حالت‌های مختلف وضعیت تعادلی کل شهر بشرح ذیل بدست می‌آید.

الف: اگر مساحت فضایی شهر مساوی با مساحت رقوم‌های تعادلی باشد، کلیت شهر در وضعیت تعادل آمایشی است.

ب: اگر مساحت شهر کوچکتر از مساحت فضای تعادلی باشد، کلیت شهر در حالت تعادلی است و امکان گسترش دارد.

ج: اگر مساحت شهر بزرگتر از مساحت فضای تعادلی باشد، کلیت شهر در حالت عدم تعادل است.

جدول (۷) و شکل (۵) ضرایب تعادل سطح- جمعیت (AE)، شکل (FC) و دسترسی (TC) را برای شهرهای منتخب در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد.

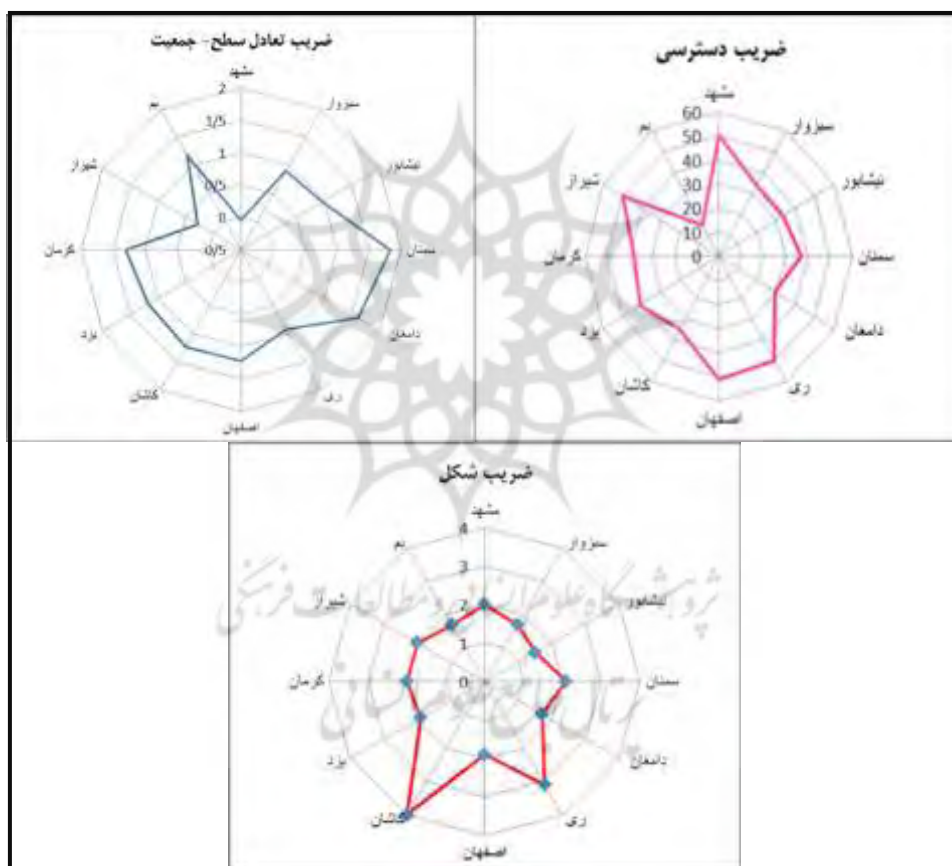
جدول ۷- ضرایب تعادل سطح-جمعیت، شکل و دسترسی برای شهرهای منتخب

شهر	AE (1335)*100	AE (1390)	FC (1335)	FC (1390)	TC (1335)	TC (1390)
مشهد	۴/۱۱۲۳	-۰/۰۵	۱/۲۵	۲	۲۵/۵۲	۵۰/۳۳
سبزوار	۶/۹۰۲۵	۰/۹۰	۱/۱۳	۱/۷	۲۳/۱۴	۳۴/۱
نیشابور	۶/۲۲۹۱	۰/۹۷	۰/۹۸	۱/۵	۲۲/۵۲	۳۳/۴۰
سمنان	۵/۸۲۴۱	۱/۸۳	۱/۰۵۵	۲/۱	۲۳/۵۹	۳۷
دامغان	۵/۵۱۸۷	۱/۶۱	-۰/۶۷	۱/۷	۱۸/۶۵	۲۹/۳
ری	۴/۳۷۲۷	۰/۹۲	-۰/۲۷	۳/۱	۲۷/۷۵	۵۰
اصفهان	۴/۸۶۰۸	۱/۲۲	۱/۳۱۹	۱/۹	۲۲/۲۰	۵۱
کاشان	۵/۹۱۹۰	۱/۲۳	۳/۷۷	۴	۱۶/۲۴	۳۵
یزد	۶/۱۶۳۰	۱/۱۸	۱/۰۷	۱/۹	۲۱/۴۵	۴۱
کرمان	۴/۴۶۵۰	۱/۳۰	۲/۱۷	۲	۲۰/۵۹	۳۸
شیراز	۴/۵۲۴۳	۰/۲۸	۱/۳۷	۲	۱۸/۷۸	۵۰
بم	۶/۵۴۱۰	۱/۱۸	۱/۳۳	۱/۷	۱۰/۶۹	۱۵

ضریب دسترسی (TC) در دامنه‌ی زمانی ۲۵ تا ۳۵ دقیقه و ضریب شکل (FC) در دامنه‌ی طولایی ۱/۶ تا ۱/۸ در حالت تعادلی قرار می‌گیرد. همچنین در صورتیکه مقدار ضریب سطح-جمعیت (AE) صفر باشد حالت تعادل ایجاد شده است. عدم تعادل این ضریب زمانی است که مقدار آن بزرگتر از صفر باشد. اما اگر مقدار این ضریب کوچکتر از صفر باشد



بدان معناست که شهر مورد نظر امکان گسترش را دارد. بر همین اساس مقدار TC برای شهرهای مورد مطالعه در سال ۱۳۳۵ نشان می‌دهد که دو شهر مشهد و ری به لحاظ دسترسی در دامنه تعادلی قرار دارند (در بازه زمانی ۲۵-۳۵ دقیقه) و بقیه شهرها از آنجایی که زمان دسترسی شان کمتر از دامنه تعادلی شان است (کمتر از ۲۵ دقیقه)، هنوز امکان گسترش تا میل به دامنه تعادلی را دارا می‌باشند. همچنین مقدار FC در سال ۱۳۳۵ برای هیچ کدام از شهرها در دامنه تعادلی واقع نشده و به جز شهرهای کاشان و کرمان که مقدار این ضریب فراتر از دامنه تعادلی شان هست بقیه شهرها امکان گسترش تا دستیابی به این مقدار را دارا هستند. لازم به ذکر است که طبق این دو ضریب تمام شهرها در سال ۱۳۹۰ در حالت ناعادلی قرار دارند. از طرفی ضریب AE بدست آمده برای شهرهای مورد مطالعه در سال ۹۰ حاکی از آن است که تنها شهر مشهد با ضریب  $0/5-$  دارای تعادل بوده و قابلیت گسترش دارد و بقیه شهرها با دارا بودن ضرایب بیشتر از صفر در حالت عدم تعادل قرار دارند.



شکل ۵- نمودار ضرایب تعادل سطح- جمعیت، دسترسی و شکل در شهرهای مورد مطالعه

### نتیجه‌گیری

نابرابری‌های فضایی در کشور علی‌رغم برنامه‌ریزی‌های مدون و تلاش‌های مستمر نهادها و سازمان‌ها و وزارتخانه‌های متعدد موضوع پراهمیتی است که ضرورت پرداختن به آن بیش از پیش احساس می‌شود. اگر چه محققان همواره به این موضوع تأکید داشته‌اند که برنامه‌های تدوینی باید براساس خصوصیات مکانی استوار باشد ولی هرگز در این عرصه رسماً و بصورت جدی وارد عمل نشده‌اند. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که موضوع تعادل فضایی و هویت مکانی در ایران مستلزم درک عمیق از مفاهیمی چون حافظه تاریخی طبیعی و سازمندی‌های آشکار و غیر عینی اجتماعی یا

هردینگ‌های هر واحد سرزمینی است. در اینجا مفهوم آمایش سرزمین بخشی از مفهوم کلی پیشرفت است که با در نظر گرفتن سازمندی‌های اجتماعی، ابعاد آرمانی و قابلیت‌های محیطی در پی سازمان فضایی کلانی، در پهنه سرزمینی است به گونه‌ای که تعالی ساکنین را در برپایی تمدنی بر اساس چهارچوبه‌های معرفت فرهنگی جامعه ما تحقق بخشد. یکی از اهداف آمایش بنیادین پایان دادن به عدم تعادل‌های منطقه‌ای و تقویت هویت ملی در سازمان فضایی ایران است. آنچه در این رهگذر اهمیت دارد در وهله اول داشتن تعریفی مشخص از تعادل فضایی و مفهوم هویت است. در مرحله بعدی تدوین سیستم و شاخص‌هایی است که بتوان بصورت مستمر این شاخص‌ها را رصد و در حین فضا آرای، مستمرا آن‌ها را ارزیابی و پایش کرد. این توانمندی ما را قادر می‌سازد قبل از آنکه با مشکل عمده روبرو شویم نسبت به اصلاح کنترل و ترمیم تصمیمات در سازمان فضایی مناطق اقدام کرد.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که مقدار ضریب دسترسی شهرهای مطالعاتی در سال ۱۳۳۵ برای دو شهر مشهد و ری با ضرایب دسترسی ۲۵/۵۲ و ۲۵/۷۵ به لحاظ دسترسی در دامنه تعادلی قرار دارد و بقیه شهرها امکان گسترش تا میل به دامنه تعادلی را دارا می‌باشند. اما مقدار این ضریب در سال ۱۳۹۰ حکایت از این اصل اساسی دارد که افزایش جمعیت شهری و رشد بی‌رویه شهرنشینی در سال‌های اخیر از یک طرف و اتخاذ برنامه‌های غیر اصولی توسط مدیران و برنامه‌ریزان شهری از طرف دیگر موجب توسعه فیزیکی لجام‌گسیخته و غیر اصولی در اکثر سکونت‌گاه‌های شهری و به تبع آن شهرهای مورد مطالعه شده است. به طوری که طبق نتایج پژوهش تنها شهر بم با ضریب دسترسی ۱۵ امکان گسترش تا رسیدن به دامنه تعادلی را دارد و بقیه شهرها در خارج از دامنه تعادلی قرار گرفته‌اند. ضریب شکل‌گویای تعادل سکونت‌گاه‌های شهری به لحاظ شکل هندسی است و معیار سنجش تعادل این پارامتر عدد طلایی (معادل ۱/۷ در زیبایی شناسی) است، به عبارت دیگر این ضریب بیانگر فاصله‌ای است که سکونت‌گاه شهری با این عدد طلایی در علم معماری دارد که می‌تواند معیاری دقیق برای سنجش این ضریب در شکل شهرها باشد. به طوری که اگر رقم این ضریب برای شهری در دامنه ۱/۶ تا ۱/۸ قرار گیرد دارای تعادل هندسی و خارج از این دامنه در حالت ناعادلی خواهد بود. مقایسه این ضریب برای شهرهای منتخب در دو بازه ۱۳۳۵ و ۱۳۹۰ حکایت از توسعه فیزیکی و غیر اصولی و بی‌برنامه اکثر این شهرها و پراکنده‌روی بی‌اساس این شهرها در این بازه زمانی دارد. به طوری که تحلیل و ارزیابی این ضریب در سال ۱۳۳۵ حاکی از آن است که این ضریب برای شهرهای کرمان (۲/۱۷) و کاشان (۳/۷۷)، فراتر از دامنه تعادلی آن‌ها هست اما برای بقیه شهرها در دامنه تعادلی واقع نشده و امکان گسترش تا دستیابی به این مقدار را دارا هستند. اما ارزیابی و تحلیل این ضریب برای سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد، که شهرهای سبزوار، دامغان و بم با ضریب ۱/۷، در دامنه تعادلی قرار داشته و بقیه شهرها در خارج از دامنه تعادلی قرار دارند. همچنین ضریب AE بدست آمده برای شهرهای مورد مطالعه در سال ۹۰ حاکی از آن است که تنها شهر مشهد با ضریب ۰/۵- دارای تعادل بوده و قابلیت گسترش دارد و بقیه شهرها با دارا بودن ضرایب بیشتر از صفر در حالت عدم تعادل قرار دارند. افزایش بی‌رویه جمعیت این شهرها در سال‌های اخیر موجب عدم تعادل آنها شده است.

## References:

- اسماعیل‌زاده، حسن؛ کفاش، اعظم؛ حیدری، سمیرا؛ رویدل، جابر (۱۳۹۳). *تحلیل عدالت فضایی بر خورداری از خدمات حمل و نقل و ارتباطات در جغرافیای استان‌های مرزی (مطالعه موردی: شهرستان‌های استان خراسان شمالی)*. فصلنامه جغرافیای سرزمین، دوره ۱۱، شماره ۴۴.

- افروغ، عماد (۱۳۷۷). *فضا و نابرابری اجتماعی*. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- امین‌زاده، بهرام؛ روشن، مینا (۱۳۹۱). *ارزیابی روش‌های سنجش عدالت فضایی در توزیع کاربری اراضی شهری، نمونه موردی: شهر قزوین*. مجله معماری و شهرسازی آرمانشهر. شماره ۱۳.
- باباجامالی، فرهاد (۱۳۹۱). *مؤلفه‌های ژئومورفولوژی و تأثیر آن بر هویت کانون‌های مدنی و هنر فرش دستباف ایران*. رساله دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان.
- حافظنیا، محمدرضا؛ قادری‌حجت، مصطفی؛ احمدی‌پور، زهرا؛ رکن‌الدین‌افتخاری، علیرضا؛ گوهری، محمد (۱۳۹۳). *طراحی الگوی سنجش عدالت فضایی (مطالعه موردی: ایران)*. مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۹، شماره ۱، صص ۵۲-۳۳.
- رامشت، محمدحسین؛ راهدان منفرد، محمد (۱۳۹۵). *دستگاه جغرافیایی ایران*. چاپ اول، تهران: نشر الگوی پیشرفت، ۹۱ص.
- رفیع‌پور، فرامرز (۱۳۷۹). *توسعه و تضاد*. تهران: ناشر شرکت سهامی انتشار، ۳۸۷ص.
- سعیدی، عباس (۱۳۹۱). *پویش ساختاری- کارکردی رویکردی بدیل در برنامه ریزی فضایی*. فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱۸-۱.
- گروسی، سعیده؛ شمس‌الدینی مطلق، محمدحسن (۱۳۹۲). *ادراک عدالت اجتماعی بر حسب میزان دسترسی شهروندان به خدمات شهری (مورد شناسی: شهر کرمان)*. مطالعات جامعه‌شناختی شهری، دوره ۳، شماره ۹، صص ۶۶-۴۱.
- محمودی محمدآبادی، طیبه؛ رامشت، محمدحسین (۱۳۹۷). *تغییرات فضایی ایران*. چاپ اول، تهران: نشر الگوی پیشرفت، ۸۶ص.
- میرزایی، جهان‌بین؛ احمدی، سجاد؛ لارستانی، اکبر (۱۳۹۴). *تحلیل فضایی سطوح برخوردار مناطق کلان شهر تهران از منظر اقتصاد شهری*. مجله اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۳، شماره ۱۱.
- نعمت‌اللهی، فاطمه (۱۳۹۳). *فضای ترممتنی ایده‌ای در حوزه دانش جغرافیا*. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره ۲۵، شماره ۱، صص ۱۲۰-۱۰۹.
- نیک‌پور، عامر؛ ملک‌شاهی، غلامرضا؛ رزقی، فاطمه (۱۳۹۴). *بررسی و تحلیل فضایی نابرابری‌های اجتماعی در مناطق شهری با رویکرد شهر متراکم مطالعه موردی: شهر بابل*. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات شهری، دوره ۴، شماره ۱۶.
- هاروی، دیوید (۱۳۷۹). *عدالت اجتماعی و شهر*. ترجمه فرخ حسامیان؛ محمدرضا حائری؛ بهروز منادی‌زاده. تهران: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، ۳۶۵ص.
- یوسفی، علی؛ ورشوئی، سمیه (۱۳۹۰). *نابرابری اجتماعی در فضای شهری مشهد، برآوردی از نابرابری‌های درآمدی و تحصیلی در نواحی شهر*. مجله مطالعات اجتماعی ایران، دوره ۴، شماره ۴.

- Bąk et al (2009). *Regional Disparities in Poland*. Warsaw: Ministry of Regional Development Institute for Structural Research.
- Chang, H-S., Liao, C-H (2011). *Exploring an integrated method for measuring the relative spatial equity in public facilities in the context of urban parks*. Cities, 04.002, pp. 1-11.
- Czyż, T., Hauke, J (2011). *Evolution of Regional Disparities in Poland*. QUAESTIONES GEOGRAPHICAE, 30(2), pp. 35-48.
- Glasson, J (1974). *An introduction to regional planning: concepts, theory and practice*. London.
- Hillier, B (1996). *Space is The Machine*. Press Syndicate of the University of Cambridge. P 201.
- Kutscherauer, A (2010). *Regional Disparities in Regional Development Of The Czech Republic*. Ostrava. University Of Ostrava.
- Lotfi, S., Koohsari, MJ (2009). *Analyzing Accessibility Dimension of Urban Quality of Life: Where Urban Designers Face Duality between Subjective and objective Reading of Place*. Journal of Social Indicator Research, 94(2), pp. 417-435.
- Misra, R.P (1978). *Regional Planning, Concept-Techniques-Policies and Case Studies: centre for gandhian studies & peace recerch*. Concept Publishing Company New Delhi.
- Williamson, J.G (1965). *Regional Inequality and the Process of National Development. Description of patterns*. Economic development and cultural change, 13 (4), pp. 1-84.