journal of Regional Planning

Autumn 2022.Vol 12. Issue 47

ISSN (Print): 2251-6735 - ISSN (Online): 2423-7051

Research Paper

Evaluation and Analysis of Urban Spatial Development within the Framework of Smart Growth Model with Emphasis on Density, Landuse and Transportation Indicators (Case Study: Rasht City)

Sadegh Kazemkhah[1], Mostafa ghadami[2], Jalal Azimi Amoli[3] , Gholamreza Janbaz Ghobadi[3]

1. PhD of Geography, Islamic Azad University, Noor, Iran.
2. Associate Professor of Geography, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
3. Associate Professor of Geography, Department of Geography, Islamic Azad University, Noor, Iran.

Received: 10 April 2020
Accepted: 15 March 2021
PP: 131-148

Use your device to scan and read the article online

Abstract

Fast development of cities and consequently horizontal scattering of cities have caused numerous problems in most countries of the world. Much efforts have been done for the elimination of negative effects of development of cities, mostly through "smart growth" guideline as one of the solutions to tackle "scattering" of cities development. Therefore the goal of this research is to evaluate spatial development of city of Rasht with respect to proportionate value aligned with smart growth indices. Used research method is descriptive-analytical. Required data were gathered from studies of documents in the form of survey (questionnaire) using Heldern models, Shannon's entropy, relative entropy, Gini index, and WASPAS model and GIS software.The results show that in the 40-year period from 1976 to 2016, 59% of the city's growth was due to population growth and 41% was due to sprawl growth. In all time periods, the phenomenon of dispersion has been effective in the spatial development of Rasht, but this phenomenon has been oscillating in the descending and ascending periods of time, which is inferred. In each 10-year period, the increase in urban population has led to the occurrence of creep in the next period. Therefore, increasing urban population is the first and most important reason for urban growth, smart growth; in addition to the balanced distribution of population in urban areas, seeks the optimal use of land, which is equal to the results of research in five areas of Rasht in all components of smart urban growth. , Are different from each other and do not have the same situation; that is, the balanced population resides in unbalanced areas. It should be mentioned that 5 districts and regions of city of Rasht do not have similar status. Region 5 has the worst status in urban smart growth elements between regions of city of Rasht with weight of 0.423 and regions number 1,3 and 4 stand in other ranks with weights of 0.535, 0.814 and 0.873, respectively. Also region 2 of Rasht has the best status in urban smart growth with weight of 0.878.

Keywords:
Spatial Development, Smarth Growth, Density, Landuse, Transportation.

Citation: Kazemkhah, S; ghadami, M; Azimi Amoli, J; Janbaz Ghobadi, Gh (2022): Evaluation and Analysis of Urban Spatial Development within the Framework of Smart Growth Model with Emphasis on Density, Landuse and Transportation Indicators (Case Study: Rasht City), Journal of Regional Planning, Vol 12, No47, PP131-148.
DOI: 10.30495/JZPM.2022.5374

***Corresponding author:** Sadegh Kazemkhah
Address: PhD of Geography, Islamic Azad University, Noor, Iran.
Tell: (+98)9118423937
Email: sadegh.k.h.k@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Numerous efforts have been done for elimination of negative effects of scattered city development which "smart growth" guideline is one of the main eliminating solutions of "scattering" in cities development which has long-term outlook with regional evaluations and the support of short-term programs. Smart growth approach has been directed to the policy of development of land utilization for maintaining economical balance with social and environmental needs. Smart growth is also looking for recognition of common ground in which developers, environment, government officials, citizens and others, all are able to find acceptable ways of conformity with growth. In one hand, city of Rasht with body and spatial development is conducting population and its economic activities rapidly to marginal regions and in other hand, it has created deep changes in urban body with attraction of its satellite cities facilities and it has shaped various reflections from congestion and centralization of population, accelerated and dissonant urban development, affrication of surrounding villages and occupation of agricultural lands. Due to development of the city toward north and lands that are going under construction, annihilation of pounds, and lack of suitable urban infrastructure, expulsion of surface water became problematic and heavy rains and precipitations cause clogging in some urban pathways. Spatial development of city of Rasht has created numerous environmental problems. In other words excess growth and development of city of Rasht laid grounds for increment of connecting roads and surging the personal transportation and urban facilities cost and fuel consumption, and destruction of lands in this city. Therefore, this research aims to study spatial development of city of Rasht from 1976 to 2016 because necessity of recognition of urban growth pattern and its role in satisfying current and future needs of a city are important for effective planning and management strategies. Then this research tries to evaluate regions of city of Rasht with applying "urban smart growth principles" considering urban smart growth indices. Therefore this research is looking for answers to these questions: 1: Is spatial development of city of Rasht based accordingly to smart growth pattern and frame? 2- How are situations of different regions of Rasht with respect to indices of (Density, Landuse and Transportation) in smart growth pattern?

Methodology

Because of vast span of studied subjects, used research method in this study is descriptive-analytical. GIS software was used for exploration of growth pattern of city of Rasht. Locative and temporal data was gathered from google earth, population and area census of 1976 to 2016 study periods. Heldern models and Shannon's entropy were used for measuring Rasht growth. Data needed for ranking of Rasht's regions were gathered by preparation and completion of questionnaire using Delphi method. Purposeful sampling method was used for informative selection of participants. Based on that, 25 persons from academic professionals and executive managers of city of Rasht with expertise in urban smart growth pattern were selected for statistical population. At first, required criteria were detected with filling open questionnaire by experts and study of academic references. Then those criteria were given to experts in that research subject to determine the impact value of each criteria for fulfilling smart growth of city of Rasht in one Likert spectrum. Finally, after general consensus, questionnaires were collected and weight of required criteria was determined considering the severity of impacts. Following that questionnaire was filled by spectrum 1 to 5 for evaluation of each criteria in 5 regions of city of Rasht using experts and formation of decision matrix. WASPAS method was used for ranking of regions of Rasht based on smart growth indices.

Results and Discussion

Gini Index

Performed calculations in Gini index in 2016 shows that obtained number has great difference with number 1 and is close to 0, which shows balanced population distribution in the regions of city of Rasht.

Entropy Index

According to calculation, entropy index obtained in 2016 is equal to 0.96 which is closer to number 1 and therefore shows a balanced population distribution in the regions of city of Rasht

Entropy

Entropy value in city of Rasht in 2016 was equal to H=1.4676 and considering its proximity to maximum entropy value of 1.6094, results show an awkward city growth and higher scattering relative to compaction.

Heldern

Obtained results from calculation of Heldern model for city of Rasht from 1976-2016 shows that 59 percent of city development has been related to population and 41 percent has been related to sprawl.

Ranking of Rasht regions based on urban smart growth indices centred on WASPAS model

WASPAS related calculations show that regions of 2, 1, 3, 4, and 5 are best to worst regions based on smart growth indices.

Conclusion

It can be said in answer to the first question that development pattern of city of Rasht has not been in the framework of urban smart growth pattern and this development has been indebted to population growth, and spontaneous population congestion without planning. In addition to balanced distribution of population, smart growth wants to use optimized land procedure which is different in all elements of urban smart growth and does not have similar status based on research results related to 5 regions of city of Rasht. It means that balanced population is residing in unbalanced areas. That happens in such a way that among the regions of city of Rasht, region 5 has worst status in the elements of urban smart growth with weight of 0.423 and regions number 1, 3 and 4 stand in other ranks with weights of 0.535, 0.814 and 0.873, respectively. Also region 2 of Rasht has the best status in urban smart growth with weight of 0.878. It can be said in answer to the second question that 5 regions of city of Rasht do not have equal status in pattern indices of urban smart growth (Density, Landuse and Transportation) and there are differences between the regions.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای

پاییز ۱۴۰۱،سال ۱۲، شماره ۴۷

شاپا چاپی: ۶۷۳۵ -۲۲۵۱ – شاپا الکترونیکی: ۷۰۵۱ -۲۴۲۳

مقاله پژوهشی

ارزیابی و تحلیل توسعه فضایی شهری در چارچوب الگوی رشد هوشمند با تأکید بر شاخص‌های تراکم، کاربری و حمل و نقل (مطالعهٔ موردی: شهر رشت)

صادق کاظم خواه حسن کیاده*[۱]، مصطفی قدمی[۲]، جلال عظیمی آملی[۳]، غلامرضا جانباز قبادی[۴]

۱- دکتری تخصصی گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.

۲- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

۳- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۵ اسفند ۱۳۹۹

شماره صفحات: ۱۴۸-۱۳۱

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

چکیده

گسترش سریع شهرها و به تبع آن پراکنش افقی شهرها اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. تلاش‌های زیادی برای برطرف ساختن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده که عمده‌ترین آن‌ها راهبرد "رشد هوشمند" به عنوان یکی از راهکارهای مقابله با "پراکندگی" توسعه شهری است. بنابراین هدف پژوهش حاضر ارزیابی روند توسعه فضایی شهر رشت به لحاظ میزان تناسب با شاخص‌های رشد هوشمند است. روش تحقیق توصیفی تحلیلی می‌باشد. اطلاعات مورد نیاز از مطالعه اسناد به صورت پیمایش (پرسشنامه) با استفاده از مدل‌های هلدرن، آنتروپی شانون و آنتروپی نسبی، ضریب جینی و مدل WASPAS و با استفاده از نرم‌افزارهای GIS جمع‌آوری شده است. نتایج به دست آمده نشان داده، در دوره ۴۰ ساله ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ مقدار ۵۹ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۴۱ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده است. در تمامی دوره‌های زمانی پدیده پراکندگی در توسعه فضایی شهر رشت تأثیر گذار بوده، لیکن این پدیده به شکل نوسانی در دوره‌های زمانی نزولی و صعودی بوده است که استنباط می‌گردد، افزایش میزان جمعیت شهری باعث اثرگذاری بر توسعه فضایی شهر رشت شده به طوری که در هر دوره ۱۰ ساله افزایش جمعیت شهری پدیده خزش را در دوره بعدی به همراه داشته است. بنابراین افزایش جمعیت شهری اولین و مهم‌ترین دلیل رشد شهری است، رشد هوشمند؛ علاوه بر توزیع متعادل جمعیت در مناطق شهری، به دنبال استفاده بهینه از زمین می‌باشد، که برابر نتایج تحقیق مناطق ۵گانه شهر رشت در تمام مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری، با هم متفاوت هستند و از وضعیت یکسانی برخوردار نیستند؛ یعنی جمعیت متعادل در مساحت‌های نامتعادل سکونت دارند. در بین مناطق شهر رشت، منطقه ۵ دارای بدترین وضعیت از نظر مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری با وزن ۰/۴۲۳ و مناطق ۱، ۳ و ۴ به ترتیب با وزن‌های ۰/۸۷۳، ۰/۸۱۴ و ۰/۵۳۵ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. هم چنین منطقه ۲ رشت دارای بهترین وضعیت از نظر مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری با وزن ۰/۸۷۸ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی:

توسعه فضایی، رشد هوشمند، تراکم، کاربری، حمل و نقل

استناد: کاظم خواه حسن کیاده، صادق؛ قدمی، مصطفی؛ عظیمی آملی، جلال؛ جانباز قبادی، غلامرضا (۱۴۰۱): **ارائه سناریوهای توسعهٔ فضایی شهری در چارچوب الگوی رشد هوشمند (مطالعهٔ موردی: شهر رشت)**، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۱۲، شماره ۴۷ ،مرودشت: صص ۱۳۱-۱۴۸.

DOI: 10.30495/JZPM.2022.5374

* **نویسنده مسئول:** صادق کاظم خواه حسن کیاده

نشانی: دکتری تخصصی، گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

تلفن: ۰۹۱۱۸۴۲۳۹۳۷

پست الکترونیکی: sadegh.k.h.k@gmail.com

مقدمه :

رشد جمعیت و تقاضا برای توسعه جدید شکل و عملکرد چشم انداز را تغییر می‌دهد. با افزایش جمعیت شهری، جمعیت از ۲/۶ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۰ به ۵ میلیارد در سال ۲۰۳۰ می‌رسد که این روند احتمالاً ادامه خواهد یافت (Koch et al., 2019: 101) به طوری که تا سال ۲۰۳۰، دو سوم جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد. جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه دو برابر خواهد شد و منطقه تحت پوشش شهرها می‌تواند سه برابر شود. در عین حال درخواست‌های شهرها برای فضاهای سبز باز و کیفیت زندگی به طور مداوم افزایش می‌یابد (Conticelli, 2019: 6).

رشد جمعیت شهرهای ایران از اواسط دهه ۱۳۶۰ با افزایش چشم گیری نسبت به دهه‌های قبل مواجه بوده است (شکرگزار و جمشیدی، ۱۳۹۴: ۳). گسترش شهرنشینی در ساده‌ترین شکل آن "گسترش غیر قانونی توسعه شهری به مناطق روستایی اطراف شهرها" است (A. Mathew, 2012: 13). لذا اگر این روند توسعه، سریع و بی‌برنامه باشد نه تنها ترکیب فیزیکی مناسبی از فضاهای شهری را به دنبال نخواهد داشت بلکه در نتیجه آن سیستم‌های شهری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهد ساخت و باعث گسترش بیش از اندازه رشد افقی شهر خواهد شد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۶). گسترش سریع شهرها و به تبع آن پراکنش افقی شهرها اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است به طوری که نه تنها سیاست شهرسازی بلکه مسائل اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی بسیاری از مناطق شهری تحت تأثیر این پدیده قرار دارد (پورمحمدی و همکاران،۱۳۸۲: ۱). توسعه با تراکم پایین منجر به تأخیر در رسیدن به مقصد، افزایش ترافیک و آلودگی هوا به علت افزایش مصرف اتومبیل، انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه افزایش سطح اوزون در پایین جو که عامل اصلی مه دود است می‌شود، که می‌تواند باعث آسیب دستگاه تنفسی و کاهش عملکرد قلبی و عروقی و مشکلات سلامتی برای شهروندان گردد. برخی از مشکلات دیگر مرتبط با گسترش شهر، ناتوانی در تأمین زیرساخت کافی، کمبود مسکن ارزان در نزدیکی مشاغل جدید، کمبود نیروی کار و استفاده از منابع و مصرف انرژی است (VanderJeugdt, 2014: 9). هم چنین الگوی رشد گسترده به دلیل عدم تأثیر گذاری مناسب بر سرمایه گذاری اقتصادی در واحد مقیاس/ بهینه‌سازی در محل تأسیسات هزینه‌های خدمات عمومی را بالا ببرد (Carruthers, 2007: 2).

تلاش‌های زیادی برای بر طرف ساختن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده که عمده‌ترین آن‌ها راهبرد "رشد هوشمند" به عنوان یکی از راهکارهای مقابله با "پراکندگی" توسعه شهری است (Wegmann & Chapple،۲۰۱۴: ۳۰۹) که دیدگاهی بلند مدت، با بررسی‌های ناحیه‌ای و حمایت از برنامه‌های کوتاه مدت دارد. رویکرد «رشد هوشمندانه» به سیاست توسعه استفاده از زمین معطوف شده تا تعادل اقتصادی را با نیازهای اجتماعی و زیست‌محیطی برقرار سازد (Yizhao et al., 2010: 1). و به دنبال شناسایی یک زمینه مشترک است که در آن توسعه دهندگان، محیط زیست، مقامات دولتی، شهروندان و دیگران همه می‌توانند راه‌های قابل قبول برای انطباق با رشد را پیدا کنند (Stewart, ۲۰۱۰: ۱۱۲). شهر رشت با توسعه فضایی و کالبدی خود از یک طرف، به سرعت جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی اش را به نواحی حاشیه‌ای سوق می‌دهد و از طرف دیگر با جذب امکانات شهرهای اقماری، تغییرات شگرفی را در کالبد شهری خود ایجاد کرده و بازتاب‌های متنوعی را از نظر تراکم و تمرکز جمعیت، رشد و گسترش شتابان و ناموزون شهری، ادغام روستاهای پیرامون و روند اشغال اراضی کشاورزی ایجاد کرده است (پور شیخیان و نظریان،۱۳۸۹: ۱). در اثر گسترش شهر به سمت شمال، به زیر ساخت رفتن این زمین‌ها و از بین رفتن آبگیرها و عدم ایجاد زیرساخت مناسب شهری، دفع آب‌های سطحی دچار مشکل شده و بارش باران‌های شدید، باعث آب گرفتگی در برخی از معابر شهری می‌شود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۰). گسترش فضایی شهر رشت باعث بروز مشکلات عدیده زیست‌محیطی شده است، به طوری که این رشد و گسترش بیش از حد توسعه شهر رشت زمینه ساز افزایش راه‌های ارتباطی و به تبع آن افزایش حمل و نقل شخصی، افزایش هزینه تأسیسات و تجهیزات شهری، از بین رفتن اراضی مصرف بنزین و غیره در این شهر شده است. لذا، پژوهش حاضر قصد دارد توسعه فضایی شهر رشت را در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۵۵ مورد مطالعه قرار دهد چرا که ضرورت شناخت الگوی رشد شهری و نقش آن در رفع نیازهای حال و آینده یک شهر برای برنامه ریزی‌های مؤثر و استراتژی‌های مدیریتی حائز اهمیت می‌باشد و سپس با کاربست "اصول رشد هوشمند شهری" و با توجه به شاخص‌های رشد هوشمند شهری مناطق شهر رشت مورد ارزیابی قرار گیرد. لذا سوال اصلی تحقیق این است که وضعیت مناطق شهر رشت از نظر شاخص‌های (تراکم، کاربری و حمل و نقل) الگوی رشد هوشمند شهری چگونه می‌باشد؟

پیشینه تحقیق و مبانی نظری

این دیدگاه یکی از رویکردهای نو ظهور در مباحث برنامه‌ریزی شهری معاصر می باشد که در دهه ۱۹۹۹، پس از ارائه مباحث مدیریت رشد به صورت گسترده‌تر وارد مباحث برنامه‌ریزی شهری و علوم مرتبط با آن شد (M.Edward & Haines , 2007: 49). بنابراین رشد هوشمند نه یک ابزار یا مفهوم جدید است بلکه یک رویکرد جدید پالایش شده برای آن دسته از سیاست‌هایی است که

در دهه‌های گذشته به عنوان "مدیریت رشد" یا "توسعه پایدار" مطرح بودند (Ingram et al., 2009: 6). رشد هوشمندانه نسبت به رویکردهای سنتی توسعه به عنوان یک مجموعه "سیاست‌ها و شیوه‌های جدید برای مسکن، حمل و نقل، توسعه اقتصادی و نتایج محیطی عمل می‌کند (Lee, 2005, 52) و به معنای "برنامه‌ریزی خوب" است و با توجه به منافع خاص هر کسی تعریف و معنای آن متفاوت است (Chatman et al., 2016: 14). اصطلاح رشد هوشمند توسط نویسندگان مختلف به عنوان استراتژی‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی کاربری و برنامه‌ریزی حمل و نقل، با توجه به تأثیر توسعه در محیط طبیعی تعریف شده است (Randhawa & Kumar, 2017: 703). انجمن برنامه‌ریزی آمریکا (۲۰۰۲) رشد هوشمند را نه تنها یک ابزار منفرد بلکه مجموعه‌ای از اصول برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای منسجم توصیف می‌کند (VanderJeugdt, 2014: 11). طبق تعریف باشگاه سیرا رشد هوشمند دارای جوامع با قابلیت خوانایی و طراحی آن برای افراد است نه برای خودرو (Ye et al., 2005: 303). و درنهایت، توافق شبکه‌های هوشمند رشد شهری که از چندین سازمان و بنیاد تعریف شامل شده، تعریف جامع‌تری از رشد هوشمند ارائه می‌دهد: رشد شهری به عنوان یک شکل از توسعه که به اقتصاد، جامعه و محیط زیست خدمت می‌کند، تعریف می‌شود (Homafar et al., 2015: ۱۸۰۷). مفاهیم مرتبط با رشد هوشمندانه به طور گسترده‌ای منتشر شده است و لزوماً دارای معانی متفاوت برای افراد مختلف در زمینه‌های گوناگون است. در نتیجه ادبیات مربوط به رشد هوشمندانه بسیار گسترده است و به موضوعات مختلفی نظیر حمل و نقل، سلامت، طراحی شهری، حکومت داری منطقه‌ای، امور مالی عمومی، توسعه اقتصادی و مسکن ارزان قیمت می‌پردازد (Dierwechter, ۲۰۱۴: ۶۹۴). در جدول ۱ به برخی از تعاریف رشد هوشمند اشاره شده است.

در ذیل به برخی از تحقیقات انجام شده که به جهت ماهیت، روش و موضوع با تحقیق حاضر اشتراکاتی دارند اشاره می‌گردد:

عبداللهی و قاسمی (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل فضایی رشد هوشمند مناطق شهری با استفاده از تکنیک‌های Waspas-Fuzzy Topsis (مطالعه موردی: شهر کرمان)" با استفاده از شاخص‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و با روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی نتیجه می‌گیرد مناطق شهر کرمان از نظر رشد هوشمند شهری به ترتیب منطقه یک (رتبه ۳) با مقدار (۰/۴۶۲)؛ منطقه دو (رتبه ۱) با مقدار (۰/۶۴۳)؛ منطقه سه (رتبه۲) با مقدار (۰/۵۵۹) و منطقه چهار (رتبه۴) با مقدار (۰/۴۴۱) را داراست (عبدالهی و قاسمی، ۱۳۹۷: ۱۰۱۹-۱۰۰۳).انصاری و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل فضایی توزیع شاخص‌های رشد هوشمند شهری در سطح محلات مورد: شهر ملایر" با استفاده از شاخص‌های زیربنایی در قالب ۸۲ شاخص و روش تحقیق توصیفی تحلیلی و با استفاده از مدل آنتروپی شانون تعمیم یافته، تکنیک ویکور (Vikor)، ضریب همبستگی پیرسون در قالب نرم افزارهای GIS و SPSS نتیجه می‌گیرند توزیع فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در محلات ۱۸ گانه شهر ملایر یکسان نبوده و بین محلات فاصله زیادی وجود دارد (انصاری و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۱۲-۹۳).

جدول ۱. تعاریف رشد هوشمند

نویسنده (ها)/ تعاریف
اونیل "رشد هوشمندانه اطمینان حاصل می‌کند که رشد محله ها، شهرها و مناطق قابل پذیرش است به شیوه‌ای که از لحاظ اقتصادی کارآمد و سازگار با محیط زیست است و از رشد و شکوفایی جامعه به گونه‌ای که کیفیت زندگی را بهبود بخشد، حمایت می‌کند."
نلسون (۲۰۰۱) "رشد هوشمندانه به عنوان مجموعه‌ای از سیاست‌های طراحی شده برای دست یابی به پنج هدف: (۱) حفاظت از مردم و کالاها؛ (۲) به حداقل رساندن تعاملات نا مطلوب استفاده از زمین و به حداکثر رساندن استفاده بهینه و مثبت آن‌ها؛ (۳) به حداقل رساندن هزینه‌های مالی عمومی؛ (۴) به حداکثر رساندن عدالت اجتماعی و (۵)، به طور کلی، به حداکثر رساندن کیفیت زندگی."
آرگونی (۲۰۰۱)"رشد هوشمندانه سیاست‌ها و شیوه‌های جدید است که به عنوان یک بسته، مسکن، حمل و نقل، توسعه اقتصادی و نتایج محیطی را بهتر از رویکردهای سنتی برای توسعه ارائه می‌دهد."
انجمن ملی سازندگان خانه (۲۰۰۲) رشد هوشمندانه به معنی دست یابی به تقاضای اساسی برای مسکن جمعیت در حال افزایش و اقتصاد موفق با ایجاد یک توافق سیاسی و استفاده از مفاهیم برنامه‌ریزی کاربری حساس به بازار، نو آورانه و در عین حال، رشد هوشمندانه به معنی دست‌یابی به تقاضای مسکن در روش‌های هوشمندانه است، با برنامه‌ریزی برای ساخت و ساز با افزایش تراکم، حفظ فضای باز معنایی و حفاظت از مناطق حساس به محیط زیست."
بک و کاماراتا (۲۰۰۳)رشد هوشمند "استفاده از انواع برنامه‌های کاربردی در زمین، برنامه‌ریزی قانونی، نظارتی و دیگر ابزارها برای کاهش بی‌نظمی در توسعه بدون برنامه‌ریزی و کم تراکم در یک منطقه خاص است."

منبع: (LEE & Leigh,2015: 338)

عبدالهی و خدامان (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای با عنوان "بررسی و ارزیابی فضایی کالبدی شاخص‌های رشد هوشمند با استفاده از مدل WASPAS (مطالعه موردی: مناطق شهر یزد)" با استفاده از شاخص‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و با روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی نتیجه می‌گیرد که الگوی رشد کالبدی مناطق شهر یزد به صورت پراکنده و نامناسب است و با

توجه به کل شاخص‌ها مناطق ۱، ۲ و ۳ به ترتیب رتبه‌های ۲، ۳ و ۱ را به دست آوردند (عبدالهی و خدامان، ۱۳۹۵: ۹۹-۷۹).فردوسی و شکری (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل فضایی- کالبدی نواحی شهری بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند نمونه مورد مطالعه: نواحی هفت گانه شهر شاهرود" با استفاده از شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و کالبدی و روش توصیفی- تحلیلی و با استفاده از مدل تصمیم گیری چند معیاره ELECTRE نتیجه می‌گیرد که بین نواحی شهر در زمینه تناسب با شاخص‌های رشد هوشمند شهری، تفاوت قابل توجهی وجود دارد (فردوسی و شکری، ۱۳۹۴: ۳۲-۱۵). ایلاقی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان "بررسی روند گسترش کالبدی- فضایی شهر کرمان با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن" با استفاده از شاخص جمعیت و مساحت و روش توصیفی تحلیلی نتیجه می‌گیرند شهر کرمان طی سال‌های ۳۵-۹۰ به میزان ۸/۵ برابر رشد داشته و ۵۲ درصد رشد شهر مربوط به جمعیت و ۴۸ درصد مربوط به اسپرال می‌باشد (ایلاقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۲-۳۵).

سواینکا و همکاران (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی زیرساخت رشد هوشمند برای توسعه پایدار شهری در کلان شهر لاگوس" با استفاده از شاخص‌های اجتماعی- اقتصادی ساکنان و ارزیابی زیرساخت ها، ساختمان‌ها و شرایط محیطی و روش جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک‌های نمونه گیری چند مرحله‌ای و مطالعه ترکیبی نتیجه می‌گیرد که استفاده از ساختمان، توسعه پراکنده و اسکان غیر رسمی و عدم انطباق زیرساخت‌ها به عنوان چالش‌های عمده در مناطق مورد مطالعه هستند (Soyinka et al., 2016: 52-64). بینتا صمد و همکاران (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان شهرنشینی و پویایی رشد شهری: مطالعه‌ای در مورد شهر چیتاگونگ با استفاده از شاخص‌های جمعیت و مساحت و روش توصیفی تحلیلی الگوی رشد شهری را توسط ضریب موران، آنتروپی شانون و ضریب‌گری ارزیابی نمود. نتایج حاکی است که ۵۱/۳۳ درصد رشد شهری نتیجه رشد جمعیت است و افزایش جمعیت شهری اولین و مهم‌ترین دلیل رشد شهری است. بنابراین، رشد شهر چیتاگونگ از نوع پراکنده و به سمت پراکندگی شهری است (Binta Samad et al., 2016: 167-174).

مواد و روش تحقیق

با توجه به گستردگی مباحث مورد مطالعه، روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، توصیفی- تحلیلی می‌باشد؛ برای اکتشاف الگوی رشد شهر رشت از نرم افزار GIS استفاده شده است.بدین منظور برای آشکارسازی مراحل توسعه کالبدی شهر رشت در دهه‌های مختلف،ابتدا تصاویر ماهواره‌ای لندست و کوییک بر این شهر تهیه و سپس با انتقال این داده‌ها به نرم افزار arcgis ،محدوده‌های ساخته شده شهر به صورت لایه‌های برداری استخراج شد. برای ارزیابی رشد شهر رشت، از مدل‌های هلدرن و آنتروپی شانون استفاده گردید. روش هلدرن مشخص می‌کند چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است. مقدار آنتروپی شانون از صفر تا Ln(n) است مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است، در حالی که مقدار Ln(n) بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار Ln(n) بیشتر باشد رشد بی‌قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است. برای اندازه گیری وضعیت توزیع فضایی جمعیت در مناطق مختلف شهر رشت از ضریب جینی و آنتروپی نسبی استفاده شد. ضریب جینی، دامنه‌ای بین صفر و یک دارد که ضریب‌های جینی بالاتر (نزدیک به ۱) به این معناست که تراکم جمعیت در نواحی بالاست (توزیع نامتعادل) و ضریب جینی نزدیک به صفر به این معناست که جمعیت در شهر به صورت عادلانه‌ای توزیع شده است. ضریب آنتروپی نسبی نیز دامنه‌ای بین صفر و یک دارد؛ هرچه مقدار آن به یک نزدیک تر باشد نشانگر توزیع عادلانه و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد نشان دهنده عدم تعادل در توزیع جمعیت است. جمع آوری داده‌های مورد نیاز برای رتبه‌بندی مناطق شهر رشت از طریق تهیه و تکمیل پرسشنامه بوده است. به منظور انتخاب آگاهانه شرکت کنندگان از روش نمونه گیری هدفمند استفاده شده است. بر همین اساس، تعداد ۲۵ نفر از متخصصان دانشگاهی و مدیران اجرایی شهر رشت، در زمینه الگوی رشد هوشمند شهری مطابق جدول ۲ به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند.

ابتدا معیارهای مورد نیاز، با پرسشنامه باز توسط خبرگان و مطالعه متون و منابع دانشگاهی شناسایی شد، سپس معیارهای کیفی شناسایی شده، در اختیار کارشناسان متخصص با موضوع مورد پژوهش قرار گرفت تا میزان تأثیرات هر یک از معیارها برای تحقق رشد هوشمند شهر رشت در یک طیف لیکرت تعیین شود. در نهایت پس از اجماع کلی پرسش نامه جمع آوری و با توجه به شدت تأثیرات، وزن معیارهای مورد نیاز تعیین شد. در ادامه برای ارزیابی هر یک از معیارها در مناطق ۵ گانه شهر رشت و تشکیل ماتریس تصمیم، پرسشنامه نهایی توسط خبرگان در طیف لیکرت تکمیل گردید.

جدول ۲. اطلاعات فردی متخصصان و خبرگان

جنسیت	**مرد**				**زن**			
	فراوانی	درصد			فراوانی	درصد		
	۲۲	۸۸			۳	۱۲		
سن	**کمتر از ۲۵ سال**		**۲۵ تا ۳۵ سال**		**۳۰ تا ۴۰ سال**		**بالاتر از ۴۰ سال**	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
	۳	۱۲	۹	۳۶	۸	۳۲	۵	۲۰
تحصیلات	**دیپلم**		**لیسانس**		**فوق لیسانس**		**دکتری**	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
	۰	۰	۲	۸	۱۷	۶۸	۶	۲۴
سابقه سکونت	**کمتر از ۱۰ سال**		**۱۰ تا ۲۰ سال**		**۲۰ تا ۳۰ سال**		**بیشتر از ۳۰ سال**	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
	۲	۸	۱	۴	۱۵	۶۰	۷	۲۸
وضعیت اشتغال	**بدون شغل**		**دانشجو**		**مدیر**		**کارشناس**	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
	۰	۰	۸	۳۲	۵	۲۰	۱۲	۴۸

برای رتبه‌بندی مناطق شهری رشت براساس شاخص‌های رشد هوشمند از روش WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) استفاده شده است. میزان دقت نتایج مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه WSM (مدل جمع وزنی) و مدل WPS (مدل محصول وزنی) نسبتاً به خوبی شناخته شده است. این مدل می‌تواند در مسائل پیچیده تصمیم‌گیری کارایی بالایی داشته باشد و هم چنین نتایج حاصل از این مدل از دقت بالایی برخوردار باشند. مراحل روش WASPAS به شرح ذیل می‌باشد:

ابتدا ماتریس وضع موجود بر اساس شاخص‌های طراحی شده تشکیل می‌دهیم. سپس به بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم بر اساس رابطه ۱ و ۲ پرداخته می‌شود.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad for\ beneficial\ criteria \qquad (۱)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad for\ non - beneficial\ criteria \qquad (۲)$$

در روش WASPAS، یک معیار مشترک از بهینه‌سازی به دنبال دو معیار بهینه است. اولین معیار بهینه‌سازی، یعنی معیار میانگین موفقیت وزنی، مشابه روش WSM است. این یک رویکرد محبوب و قابل قبول تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای ارزیابی تعدادی از گزینه‌ها در رابطه با مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس روش WSM اهمیت نسبی کل i امین گزینه به صورت رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} \bar{x}_{ij} w_j \qquad (۳)$$

که در این رابطه w_j وزن j امین معیار است.

از طرفی دیگر طبق روش WPM ارزش نسبی کل گزینه‌ها از رابطه ۴ محاسبه می‌شود.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^{n} \left(\bar{x}_{ij}\right)^{w_j} \qquad (۴)$$

سپس یک معیار کلی برای ادغام روش مجموع وزنی (WSM) و محصول وزنی (WPM) به صورت رابطه ۵ خواهد بود.

$$\begin{aligned} Q_i &= 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} \\ &= 0.5 \sum_{j=1}^{n} \bar{x}_{ij} w_j \\ &\quad + 0.5 \prod_{j=1}^{n} \left(\bar{x}_{ij}\right)^{w_j} \end{aligned} \qquad (۵)$$

به منظور افزایش دقت و صحت رتبه‌بندی تصمیم گیری فرآیند، در روش WASPASبر اساس مدل ۵، یک مدل کلی تعمیم یافته به صورت رابطه ۶ تشکیل خواهد شد.

$$\begin{aligned} Q_i &= \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \\ &= \lambda \sum_{j=1}^{n} \bar{x}_{ij} w_j \\ &\quad + (1 \\ &\quad - \lambda) \prod_{j=1}^{n} \left(\bar{x}_{ij}\right)^{w_j} \quad \lambda \\ &= 0, 0.1, \ldots, 1 \end{aligned} \qquad (۶)$$

بر اساس مقادیر مختلف λ شاخص Q_i مقادیر مختلف اختیار می‌کند. اگر $\lambda = ۰$ شود، مدل واسپاس تبدیل به مدل WPM می‌شود. و اگر $\lambda = ۱$ شود، مدل واسپاس به مدل WSM تبدیل می‌شود. برای مسائل تصمیم‌گیری مقدار بهینه λ از رابطه ۷ محاسبه می‌شود.

$$\lambda = \frac{\sigma^{۲}(Q_i^{۲})}{\sigma^{۲}(Q_i^{۱}) + \sigma^{۲}(Q_i^{۲})} \quad (۷)$$

مقادیر واریانس $\sigma^{۲}(Q_i^{۲})$ و $\sigma^{۲}(Q_i^{۱})$ بر اساس روابط ۸ و ۹ محاسبه می‌شود.

$$\sigma^{۲}(Q_i^{۱}) = \sum_{j=۱}^{n} w_j^{۲}\sigma^{۲}(\bar{x}_{ij}) \quad (۸)$$

$$\sigma^{۲}(Q_i^{۲}) = \sum_{j=۱}^{n}\left(\frac{\prod_{j=۱}^{n}(\bar{x}_{ij})^{w_j} w_j}{(\bar{x}_{ij})^{w_j}(\bar{x}_{ij})^{(۱-w_j)}}\right)\sigma^{۲}(\bar{x}_{ij}) \quad (۹)$$

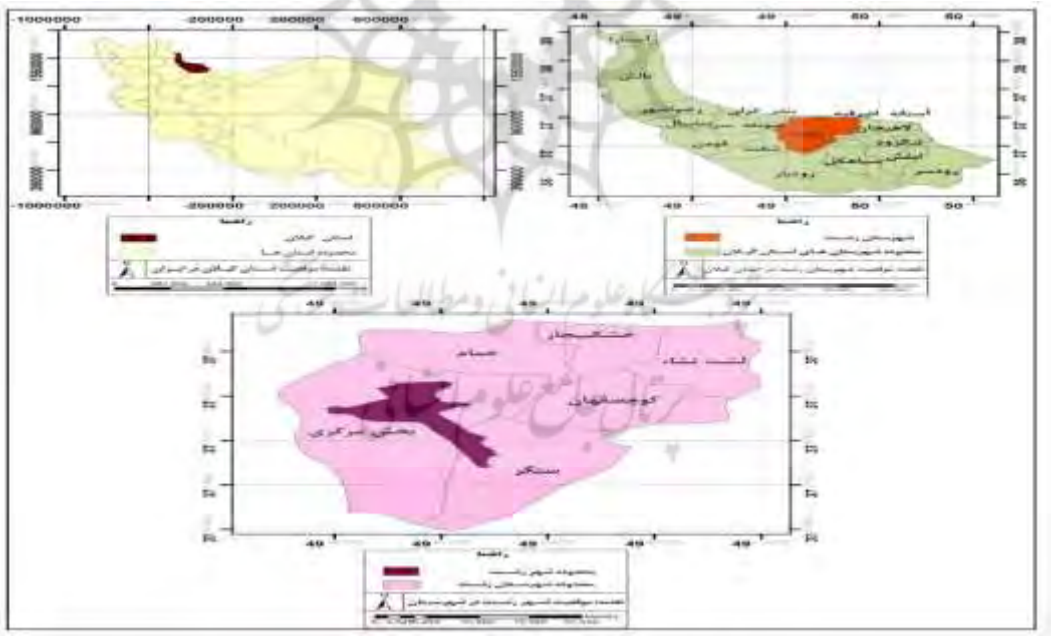
تخمین واریانس مقادیر نرمال معیارها از رابطه ۱۰ محاسبه می‌شود.

$$\sigma^{۲}(\bar{x}_{ij}) = (۰.۰۵\bar{x}_{ij})^{۲} \quad (۱۰)$$

بعد از محاسبه مقدار بهینه λ، آن را در رابطه ۶ قرار داده و امتیاز هر گزینه را محاسبه می‌کنیم و سپس بر اساس آن گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌کنیم (Zovadskas et al., 2012: 3-5).

محدودهٔ مورد مطالعه

شهر رشت به عنوان مرکز استان گیلان و مرکز شهرستان، در شمال ایران قرار دارد که حدود ۹ درصد وسعت استان گیلان را در بر می گیرد. در واقع کلان شهر رشت بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهر شمال ایران در بین سه استان حاشیه دریای خزر می باشد. جمعیت شناور ثابت روزانه شهر رشت به عنوان مادر شهر استان گیلان بالغ بر ۱۲۰۰۰۰۰ نفر است. رشت فشرده‌ترین شهر ایران به لحاظ نسبت جمعیت به وسعت است و از لحاظ نسبت جمعیت در روز و شب نیز رتبه نخست کشور را دارد (داودی و علیمرادی، ۱۳۹۳: ۵۴). شهر رشت بیش از ۹۲ درصد از جمعیت شهرنشین شهرستان را به خود اختصاص داده است و سایر شهرها به لحاظ تعداد جمعیت با نسبت‌های بسیار زیادی از شهر اول فاصله دارند. الگوی توسعه نامتوازن مراکز شهری در این منطقه، تأثیر بارزی به روند توسعه شهری برجای گذاشته است (حسن پور و حیدر زاده، ۱۳۹۰: ۴۰). شکل ۱ موقعیت شهر رشت را نشان می‌دهد.



شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸)

بحث و یافته‌های تحقیق

میزان توسعه کالبدی شهر رشت طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۵۵، ۱۵۲درصد، بین سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۶۵، ۲۰۹ درصد، بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵، ۱۱ درصد، طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۸۵، ۱ درصد و در مجموع از سال‌های ۱۳۵۵ مساحت شهر رشدی معادل ۷۶۸ درصد بوده است. رشد جمعیت شهر رشت طی سال‌های ۵۵ تا ۶۵، ۵۴ درصد، طی سال‌های ۶۵ تا ۷۵، ۴۴ درصد، سال‌های ۷۵ تا ۸۵، ۳۳ درصد، سال‌های ۸۵ تا ۹۵، ۲۲ درصد و در مجموع از سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۵۵ درصد تغییرات نرخ رشد جمعیت ۲۶۰ درصد بوده است. در جداول ۳ و ۴ تغییرات کالبدی-

فضایی و جمعیت شهر رشت و در اشکال ۲ و۳ تغییرات توسعه فضایی شهر رشت در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۶۵ ترسیم شده است.

جدول ۳. تغییرات جمعیت و مساحت شهر رشت طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۵۵

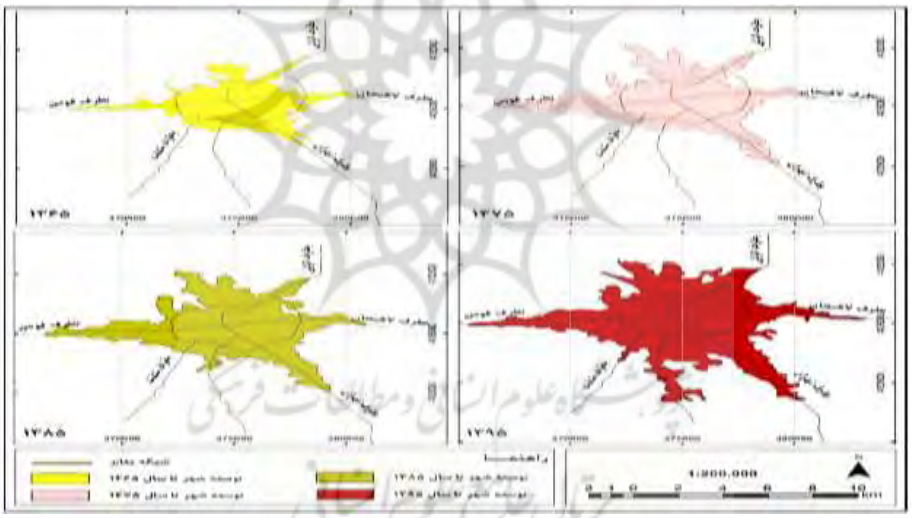
شاخص / سال	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۵
جمعیت	۱۸۸۹۵۷	۲۹۰۸۹۷	۴۱۷۷۴۸	۵۵۷۳۶۶	۶۷۹۹۹۵
مساحت (هکتار)	۱۱۹۰	۲۹۹۴	۹۲۵۰	۱۰۲۴۰	۱۰۳۲۶
تراکم جمعیت	۱۵۸/۷۸	۹۷/۱۵	۴۵/۱۶	۴۳/۸۴	۶۵/۷۸

منبع: سازمان مدیریت وبرنامه‌ریزی استان گیلان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۸

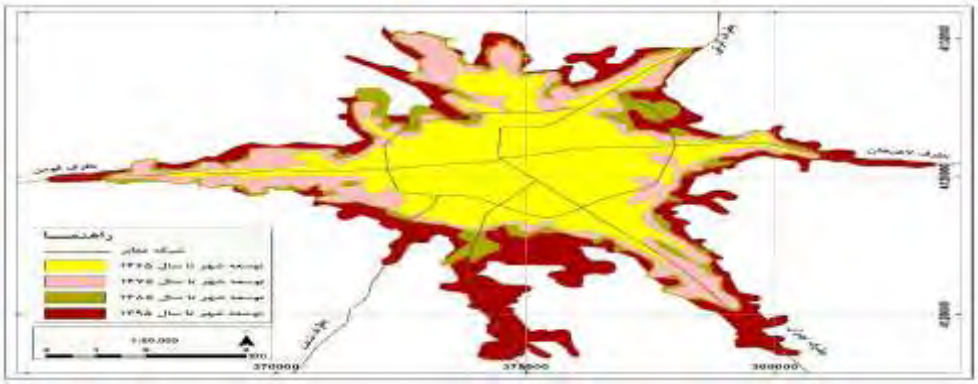
جدول ۴. درصد تغییرات جمعیت و مساحت شهر رشت طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۵۵

درصد تغییرات / سال	۵۵-۶۵	۶۵-۷۵	۷۵-۸۵	۸۵-۹۵	۵۵-۹۵
جمعیت	۵۴	۴۴	۳۳	۲۲	۲۶۰
مساحت(هکتار)	۱۵۲	۲۰۹	۱۱	۱	۷۶۸

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸



شکل ۲. توسعه فضایی شهر رشت از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۹۵(نگارندگان، ۱۳۹۸)



شکل ۳. روند توسعه فضایی شهر رشت تا سال ۱۳۹۵ (نگارندگان، ۱۳۹۸)

ضریب جینی: محاسبه انجام شده برابر جدول ۵ نشان می‌دهد در سال ۱۳۹۵ عدد حاصل شده فاصله زیادی با عدد ۱ داشته و به صفر نزدیک است، که حاکی از توزیع متعادل جمعیت در مناطق شهر رشت است.

جدول ۵. توزیع فضایی جمعیت در مناطق پنج گانه شهر رشت با استفاده از ضریب جینی

مناطق	جمعیت	xi	مساحت	yi	xi-yi
۱	۱۶۷۳۰۴	۰/۲۴۶۰	۱۹۱۲	۰/۱۸۵۱	۰/۰۶۰۹
۲	۸۶۳۵۸	۰/۱۲۶۹	۶۷۵	۰/۰۶۵۳	۰/۰۶۱۶
۳	۱۴۸۹۵۵	۰/۲۱۹۰	۱۶۷۶	۰/۱۶۲۳	۰/۰۵۶۷
۴	۱۹۴۲۲۷	۰/۲۸۵۶	۱۹۶۲	۰/۱۹۰۰	۰/۰۹۵۶
۵	۸۳۱۵۱	۰/۱۲۲۲	۴۱۰۱	۰/۳۹۷۱	۰-/۲۷۴۹
جمع	۶۷۹۹۹۵	-	۱۰۳۲۶	-	-۰/۰۰۰۱ -۰/۰۰۰۵

مأخذ: (محاسبات نگارنده، ۱۳۹۷)

ضریب آنتروپی نسبی

داده‌ها و اطلاعات جمع آوری شده بر اساس فرمول به شرح زیر محاسبه و تحلیل می‌شود.

$$H=\sum Pi \times \ln(pi)$$

که در آن H: مقدار آنتروپی شانون؛ Pi: نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. مقدار یک بیانگر توزیع کاملاً عادلانه و مقدار صفر بیانگر توزیع کاملاً نامتعادل است. برابر محاسبات جدول ۶ ضریب آنتروپی به دست آمده در سال ۱۳۹۵ برابر ۰/۹۶ است که به عدد ۱ نزدیک‌تر می‌باشد و در نتیجه توزیع متعادل جمعیت در مناطق شهر رشت وجود دارد.

جدول ۶. توزیع فضایی جمعیت در مناطق پنج گانه شهر رشت با استفاده از ضریب آنتروپی نسبی

مناطق	جمعیت	Pi	ln(pi)	Pi ×ln(pi)
۱	۱۶۷۳۰۴	۰/۲۴۶۰	-۱/۴۰۲۴	**-۰/۳۴۴۹**
۲	۸۶۳۵۸	۰/۱۲۶۹	-۲/۰۶۴۳	**-۰/۲۶۱۹**
۳	۱۴۸۹۵۵	۰/۲۱۹۰	-۱/۵۱۸۶	**-۰/۳۳۲۵**
۴	۱۹۴۲۲۷	۰/۲۸۵۶	-۱/۲۵۳۱	**-۰/۳۵۷۸**
۵	۸۳۱۵۱	۰/۱۲۲۲	-۲/۱۰۲۰	**-۰/۲۵۶۸**
جمع	۶۷۹۹۹۵	۱	Ln (۵) = ۱/۶۰۹۴	**-۱/۵۵۳۹**

مأخذ: (محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸)

مدل آنتروپی شانون

مقدار آنتروپی در رشت در سال ۱۳۹۵ برابر با H= ۱/۴۶۷۶ است و با توجه به نزدیکی عدد محاسبه آنتروپی شهر به حداکثر مقدار آنتروپی ۱/۶۰۹۴، یافته‌ها حاکی از رشد شهری بی‌قواره و پراکندگی بیشتر نسبت به فشردگی است. جدول ۷ محاسبات مربوطه را نشان می‌دهد.

جدول۷- محاسبه ضریب آنتروپی مناطق پنج گانه شهر رشت ۱۳۹۵

مناطق	مساحت ساخت شده	Pi	ln(pi)	Pi ×ln(pi)
۱	۱۹۱۲	۰/۱۸۵۱	-۱/۶۸۶۸	-۰/۳۱۲۲
۲	۶۷۵	۰/۰۶۵۳	-۲/۷۲۸۷	-۰/۱۷۸۱
۳	۱۶۷۶	۰/۱۶۲۳	-۱/۸۱۸۳	-۰/۲۹۵۱
۴	۱۹۶۲	۰/۱۹۰۰	-۱/۶۶۰۷	-۰/۳۱۵۵
۵	۴۱۰۱	۰/۳۹۷۱	-۰/۹۲۳۵	-۰/۳۶۶۷
جمع	۱۰۳۲۶	-	ln (۵) ۱/۶۰۹۴	-۱/۴۶۷۶

مأخذ: (محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸)

برای محاسبه میزان رشد و نسبت مقادیر پایان دوره و آغاز دوره در شهر رشت متغیرهای p. A a ، طی فاصله زمانی t، رابطه زیر را خواهیم داشت. در جدول ۸ یافته‌های مؤثر در توسعه فضایی شهر رشت براساس محاسبات مدل هلدرن ذکر شده است.

$$Ln\left(\frac{\text{جمعیت}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right)+Ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}\right)=Ln(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}})$$

A۱۳۶۵ = ۲۹۹۴۰۰۰۰۲۹۰۸۹۷ ÷ = **۱۰۳** و A۱۳۵۵ = ۱۱۹۰۰۰۰۰۱۸۸۹۵۷ ÷= **۶۸**

۱۳۵۵–۱۳۶۵Ln (۲۹۰۸۹۷÷۱۰۹۴۹۱)+Ln (۱۰۳÷۶۳)) =Ln (۲۹۹۴÷۱۱۹۰)

Ln (۲/۶۵۶۸) + (۱/۵۱۴۷) =Ln (۲/۵۱۵۹) ۰/۹۷۷۱ +۰/۴۱۵۲ = ۱/ ۳۸۴۲۰ **۰/۶۴ + ۰/۳۶ = ۱**

A۱۳۷۵ = ۹۲۵۰۰۰۰۰/۴۱۷۷۴۸ = **۲۲۱** و A۱۳۶۵ = ۲۹۹۴۰۰۰۰/۲۹۰۸۹۷ = **۱۰۳**

۱۳۶۵–۱۳۷۵Ln (۴۱۷۷۴۸÷۲۹۰۸۹۷)+Ln (۲۲۱÷ ۱۰۳)) =Ln (۹۲۵۰÷۲۹۹۴)

Ln (۱/۴۳۶) + (۲/۱۴۵۶) =Ln (۳/۰۸۹) ۰/۳۶۱۸ +۰/۷۶۳۴ = ۱/ ۱۲۷۸ **۰ /۴۰ + ۰/۶۰ = ۱**

A۱۳۸۵ = ۵۵۷۳۶۶÷۱۰۲۴۰۰۰۰۰ = **۱۸۴** و A۱۳۷۵ = ۴۱۷۷۴۸÷۹۲۵۰۰۰۰۰ = **۲۲۱**

۱۳۷۵–۱۳۸۵Ln (۵۵۷۳۶۶÷۴۱۷۷۴۸)+Ln (۱۸۴÷ ۲۲۱)) =Ln (۱۰۲۴۰÷۹۲۵۰)

Ln (۱/۳۳۴۲) + (۰/۸۳۲۵) =Ln (۱/۱۰۷۰) ۰/۲۸۸۳ +۰/۰۳۱۱ = ۰/ ۳۱۷۸ **۰ /۶۲ + ۰/۳۸ = ۱**

A۱۳۹۵ = ۱۰۳۲۶÷۶۷۹۹۹۵ و ۱۵۲ = A۱۳۸۵ = ۱۰۲۴۰÷۵۵۷۳۶۶ = **۱۸۴**

۱۳۸۵–۱۳۹۵Ln (۶۷۹۹۹۵÷۵۵۷۳۶۶)+Ln (۱۵۲÷۱۸۴)) =Ln (۱۰۳۲۶÷۱۰۲۴۰)

Ln (۱/۲۲۰۰) + Ln (۰/۸۲۶۰) =Ln (۱/۰۰۸۳) ۰/۱۹۸۸ + −۰/۱۹۱۱ = ./۳۸۹۹ **۰/۵۱ + ۰/۴۹ = ۱**

A۱۳۹۵ = ۱۰۳۲۶÷۶۷۹۹۹۵ و ۱۵۲ = A۱۳۵۵ = ۱۱۹۰۰۰۰۰÷۱۸۸۹۵۷ = **۶۸**

۱۳۵۵–۱۳۹۵Ln (۶۷۹۹۹۵÷۱۸۸۹۵۷)+Ln (۱۵۲÷۶۳)) =Ln (۱۰۳۲۶÷۱۱۹۰)

Ln (۳/۵۹۸۶) + Ln (۲/۴۱۲۶) =Ln (۸/۶۷۷۳) ۱/۲۸۰۵ +۰/۸۸۰۷ = ۲/۱۶۱۲ **۰/۵۹ + ۰/۴۱ = ۱**

جدول ۸. وضعیت عوامل مؤثر بر توسعه فضایی شهر رشت در دوره‌های زمانی ۱۳۹۵-۱۳۵۵

۱۳۶۵–۱۳۵۵		۱۳۷۵–۱۳۶۵		۱۳۸۵–۱۳۷۵		۱۳۹۵–۱۳۸۵		۱۳۹۵–۱۳۵۵	
جمعیت	اسپرال	جمعیت	اسپرال	جمعیت	اسپرال	جمعیت	اسپرال	جمعیت	اسپرال
۶۴	۳۶	۴۰	۶۰	۶۲	۳۸	۵۱	۴۹	۵۹	۴۱

رتبه‌بندی مناطق شهر رشت براساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری

محاسبه وزن عوامل: ابتدا ۳۱ معیار که براساس نظر خبرگان شدت تأثیر بیشتری نسبت به دیگر معیارها داشتند انتخاب شدند. برای تعیین وزن‌معیارها، شدت بدست آمده برای ۳۱ معیار نرمال‌سازی می‌شود بدین صورت که هر شدت تأثیر بر جمع کل شدت تأثیرها تقسیم می‌شود (جدول۹).

جدول ۹. وزن معیارهای رشد هوشمند شهری

معیارها	کد	شدت تأثیر	وزن
ایجاد زیرساخت‌های سبز	C1	۳۷	۰/۰۲۰۶
برنامه‌ریزی کاربری اراضی با تأکید بر دسترسی پیاده	C2	۹۲	۰/۰۵۱۳
توسعه فشرده	C3	۹۲	۰/۰۵۱۳
سیاست‌های برنامه‌ریزی برای افزایش تراکم	C4	۸۹	۰/۰۴۹۶
استفاده از زمین‌های بایر و متروکه شهری	C5	۸۶	۰/۰۴۸۰
فراهم آوردن تنوعی از گزینه‌های حمل و نقل	C6	۸۶	۰/۰۴۸۰
جلوگیری از ورود اراضی مرغوب کشاورزی و باغی به داخل محدوده شهر	C7	۸۴	۰/۰۴۶۸
بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده	C8	۷۸	۰/۰۴۳۵
بهبود شرایط پیاده‌روی با ارائه امکانات خیابانی	C9	۷۸	۰/۰۴۳۵
ایجاد طیفی از گزینه‌ها و شیوه‌های مسکن	C10	۷۲	۰/۰۴۰۲
روان‌سازی ترافیک و ایجاد مسیرهای چندگانه جهت کاهش ترافیک	C11	۷۲	۰/۰۴۰۲
توسعه محلات با کاربری‌های مختلط	C12	۷۱	۰/۰۳۹۶
توسعه تراکم در محورهای اصلی	C13	۶۸	۰/۰۳۷۹
افزایش تراکم در نزدیکی مسیرهای حمل و نقل عمومی	C14	۵۵	۰/۰۳۰۷
قطعات مسکونی کوچک‌تر و متنوع‌تر	C15	۵۳	۰/۰۲۹۶

ادامه جدول ۹. وزن معیارهای رشد هوشمند شهری

معیارها	کد	شدت تأثیر	وزن
کاهش حجم سفر با وسایل نقلیه شخصی	C16	۵۲	۰/۰۲۹۰
ایجاد واحدهای همسایگی متراکم	C17	۵۰	۰/۰۲۷۹
تراکم بالاتر در اطراف مراکز تجاری	C18	۵۰	۰/۰۲۷۹
توزیع مناسب تأسیسات و تجهیزات	C19	۴۷	۰/۰۲۶۲
مدیریت هوشمند ترافیک	C20	۴۷	۰/۰۲۶۲
سامانه‌های هوشمند حمل و نقل	C21	۴۷	۰/۰۲۶۲
حفاظت از منابع طبیعی و آثار تاریخی	C22	۴۶	۰/۰۲۵۷
طراحی ساختمان‌های فشرده	C23	۴۶	۰/۰۲۵۷
توسعه میان افزا و تجدید حیات مراکز قدیمی	C24	۴۳	۰/۰۲۴۰
حداکثر پارکینگ در نواحی نزدیک به حمل و نقل عمومی	C25	۴۳	۰/۰۲۴۰
منطقه‌بندی مختلط	C26	۳۸	۰/۰۲۱۲
تأکید بر فضاهای عمومی	C27	۳۸	۰/۰۲۱۲
تأکید بر مجاورت کاربری‌های سازگار	C28	۳۷	۰/۰۲۰۶
توزیع عادلانه خدمات در سطح محلات	C29	۳۶	۰/۰۲۰۱
ایمن‌سازی تقاطع‌ها، خیابان‌ها و میادین	C30	۳۲	۰/۰۱۷۸
ایجاد مسیرهای ویژه اتوبوس	C31	۲۸	۰/۰۱۵۶

تشکیل ماتریس تصمیم

ماتریس تصمیم شامل سطر و ستون‌هایی است که ستون‌ها شامل ۳۱ معیار رشد هوشمند شهری و سطرها نیز (۵ منطقه شهر رشت) هستند و هر سلول نیز ارزیابی هر منطقه بر اساس هر شاخص است که در جدول ۱۰ آورده شده است.

جدول ۱۰. ماتریس تصمیم واسپاس

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
منطقه ۱	۲	۲	۴	۴	۳	۳	۲	۴	۳	۲	۳	۵	۴	۲	۲	۳
منطقه ۲	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۳	۱	۴	۳	۲	۳	۵
منطقه ۳	۵	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۲	۲	۴
منطقه ۴	۳	۲	۲	۳	۲	۲	۱	۲	۱	۳	۱	۳	۳	۱	۱	۱
منطقه ۵	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۳	۱	۱	۲	۱	۱	۱

	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31
منطقه ۱	۵	۵	۴	۱	۱	۴	۵	۱	۲	۴	۴	۴	۴	۳	۲
منطقه ۲	۴	۳	۴	۱	۱	۴	۴	۱	۲	۴	۵	۴	۵	۳	۴
منطقه ۳	۳	۳	۴	۱	۱	۴	۴	۱	۲	۴	۴	۳	۳	۲	۱
منطقه ۴	۲	۲	۲	۱	۱	۲	۳	۱	۱	۳	۳	۲	۲	۱	۱
منطقه ۵	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۱

نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

ماتریس تصمیم را بر اساس روابط ۳ و ۴ نرمال می‌کنیم. هم چنین در این پژوهش معیارهای C2-C7-C8 از نوع منفی و مابقی معیارها، از نوع مثبت هستند. به عنوان مثال برای سلول A11 که تقاطع معیار C1 و گزینه A1 است نرمال‌سازی به صورت زیر انجام می‌شود. چون معیار C1 از نوع مثبت است بنابراین از رابطه ۳ استفاده می‌شود. هر عدد در ستون C1 را باید بر ماکزیمم این ستون (عدد ۵) تقسیم کرد.

تعیین مقادیر جمع وزنی و ضرب وزنی

با استفاده از روابط ۵ و ۶ مقادیر WSM (جمع وزنی) و مدل WPS (ضرب وزنی) را محاسبه می‌کنیم. به عبارت دیگر برای محاسبه مقادیر جمع وزنی ابتدا باید ماتریس نرمال را در وزن معیارها ضرب کرد و سپس ماتریس حاصل را به صورت سطری جمع نمود که در پیوست ۱ آورده شده است. درمدل ضرب وزنی نیز باید ابتدا ماتریس نرمال را به توان وزن معیارها رساند سپس ماتریس حاصل را به صورت سطری ضرب نمود که در جدول ۱۱ و آورده شده است. نتایج WPM و WSM در جدول ۱۳ آورده شده است.

جدول ۱۱. محاسبه مقادیر WSM

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
منطقه ۱	۰/۰۰۸	۰/۰۲۶	۰/۰۵۱	۰/۰۵۰	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۳۱	۰/۰۴۴	۰/۰۳۳	۰/۰۲۷	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۳۸	۰/۰۳۱	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷
منطقه ۲	۰/۰۱۲	۰/۰۵۱	۰/۰۳۸	۰/۰۳۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۷	۰/۰۳۳	۰/۰۴۴	۰/۰۴۰	۰/۰۱۳	۰/۰۳۲	۰/۰۲۸	۰/۰۳۱	۰/۰۳۰	۰/۰۲۹
منطقه ۳	۰/۰۲۱	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	۰/۰۳۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۳۱	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۳۲	۰/۰۳۸	۰/۰۳۱	۰/۰۲۰	۰/۰۲۳
منطقه ۴	۰/۰۱۲	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۳۷	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲	۰/۰۱۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱۱	۰/۰۴۰	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲۸	۰/۰۱۵	۰/۰۱۰	۰/۰۰۶
منطقه ۵	۰/۰۰۴	۰/۰۲۶	۰/۰۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۴۰	۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰۱۵	۰/۰۱۰	۰/۰۰۶
	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	WSM
منطقه ۱	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۱۷	۰/۰۲۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱۸	۰/۰۰۸	۰/۸۸۵
منطقه ۲	۰/۰۲۲	۰/۰۱۷	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۱	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰	۰/۰۱۸	۰/۰۱۶	۰/۸۹۰
منطقه ۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۱	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۱۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۴	۰/۸۲۶
منطقه ۴	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۳	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۵	۰/۰۲۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۵۵۹
منطقه ۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۰	۰/۰۲۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۴۵۷

جدول ۱۲. محاسبه مقادیر WPM

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
منطقه ۱	۰/۹۸۱	۰/۹۶۵	۱	۱	۱	۱	۰/۹۸۱	۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۴	۱	۱	۱	۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۵
منطقه ۲	۰/۹۹۰	۱	۰/۹۸۵	۰/۹۸۶	۱	۱	۱	۰/۹۸۸	۱	۱	۰/۹۵۷	۰/۹۹۱	۰/۹۸۹	۱	۱	۱
منطقه ۳	۱	۰/۹۸۵	۰/۹۶۵	۰/۹۸۶	۱	۱	۰/۹۸۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۱	۱	۰/۹۹۱	۱	۱	۰/۹۸۸	۰/۹۹۴
منطقه ۴	۰/۹۹۰	۰/۹۶۵	۰/۹۶۵	۰/۹۸۶	۰/۹۸۱	۰/۹۸۱	۰/۹۵۰	۰/۹۷۰	۰/۹۴۱	۱	۰/۹۵۷	۰/۹۸۰	۰/۹۸۹	۰/۹۷۹	۰/۹۶۸	۰/۹۵۴
منطقه ۵	۰/۹۶۷	۰/۹۶۵	۰/۹۳۱	۰/۹۶۶	۰/۹۸۱	۰/۹۸۱	۰/۹۵۰	۰/۹۴۱	۰/۹۴۱	۱	۰/۹۵۷	۰/۹۳۸	۰/۹۷۴	۰/۹۷۹	۰/۹۶۸	۰/۹۵۴
	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	WPM
منطقه ۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۵	۱	۰/۹۹۶	۱	۰/۹۸۹	۰/۸۶۲
منطقه ۲	۰/۹۹۴	۰/۹۸۶	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۸۶۷
منطقه ۳	۰/۹۸۶	۰/۹۸۶	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۴	۱	۱	۱	۰/۹۹۵	۰/۹۹۴	۰/۹۹۰	۰/۹۹۳	۰/۹۷۹	۰/۸۰۳
منطقه ۴	۰/۹۷۵	۰/۹۷۵	۰/۹۸۲	۱	۱	۰/۹۸۲	۰/۹۸۷	۱	۰/۹۸۴	۰/۹۹۴	۰/۹۸۹	۰/۹۸۶	۰/۹۸۲	۰/۹۸۱	۰/۹۷۹	۰/۵۱۷
منطقه ۵	۰/۹۵۶	۰/۹۵۶	۰/۹۶۴	۱	۱	۰/۹۸۲	۰/۹۷۷	۱	۰/۹۸۴	۰/۹۸۵	۰/۹۸۱	۰/۹۸۶	۰/۹۸۲	۰/۹۸۱	۰/۹۷۹	۰/۴۰۲

جدول ۱۳. مقادیر WPM و WSM روش واسپاس

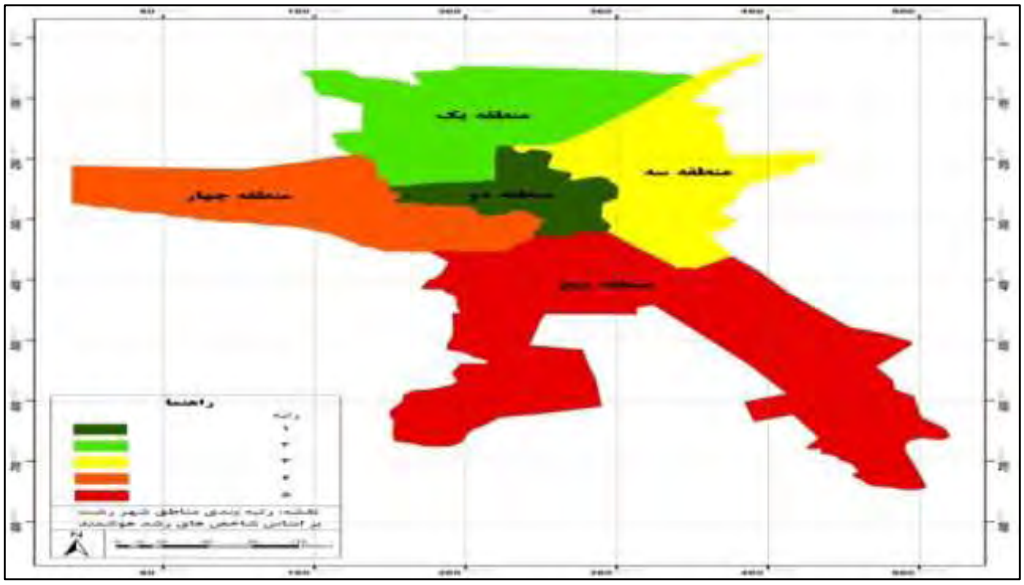
گزینه	WSM	WPM
منطقه ۱	۰/۸۸۵	۰/۸۶۱
منطقه ۲	۰/۸۹۰	۰/۸۶۷
منطقه ۳	۰/۸۲۶	۰/۸۰۳
منطقه ۴	۰/۵۵۹	۰/۵۱۷
منطقه ۵	۰/۴۵۷	۰/۴۰۲

تعیین امتیاز نهایی گزینه‌ها

برای تعیین نهایی امتیاز معیارها از رابطه ۶ استفاده می‌شود اما باید قبل از آن با استفاده از روابط ۷ تا ۱۰ مقادیر λ را برای هر گزینه محاسبه کرد. سپس با قرار دادن مقادیر λ در رابطه ۷، امتیاز نهایی گزینه‌ها بدست می‌آید که در جدول ۱۵ آورده شده است. در شکل ۴ نقشه مناطق شهر رشت براساس شاخص‌های رشد هوشمند رتبه‌بندی و نتایج نهایی ترسیم شده است.

جدول ۱۴. رتبه و امتیاز نهایی گزینه ها

مناطق	$\sigma^2(Q_i^2)$	$\sigma^2(Q_i^1)$	λ	Q_i	رتبه
منطقه ۱	۰/۰۰۰۰۷۳۰	۰/۰۰۰۰۶۶۸	۰/۴۷۸	۰/۸۷۳	۲
منطقه ۲	۰/۰۰۰۰۷۲۶	۰/۰۰۰۰۶۷۷	۰/۴۸۳	۰/۸۷۸	۱
منطقه ۳	۰/۰۰۰۰۶۳۳	۰/۰۰۰۰۵۸۰	۰/۴۷۸	۰/۸۱۴	۳
منطقه ۴	۰/۰۰۰۰۳۲۰	۰/۰۰۰۰۲۴۰	۰/۴۲۹	۰/۵۳۵	۴
منطقه ۵	۰/۰۰۰۰۲۳۶	۰/۰۰۰۰۱۴۵	۰/۳۸۱	۰/۴۲۳	۵



شکل ۴. رتبه‌بندی مناطق شهر رشت براساس شاخص‌های رشد هوشمند

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

نتایج ارزیابی روند توسعه فضایی شهر رشت در بعد جمعیت حاکی است طی سال‌های ۵۵ تا ۶۵، ۵۴ درصد، طی سال‌های ۶۵ تا ۷۵، ۴۴ درصد، سال‌های ۷۵ تا ۸۵، ۳۳ درصد، سال‌های ۸۵ تا ۹۵، ۲۲ درصد و در مجموعه جمعیت شهر رشت از ۱۸۸۹۵۷ نفر در سال ۵۵ به ۶۷۹۹۹۵ نفر افزایش داشته که حاکی از درصد تغییرات ۲۶۰ درصدی تحولاتی جمعیتی این شهر می‌باشد. این افزایش جمعیت به نوبه خود تحولات در توسعه فضایی شهر به همراه داشته به طوری که میزان توسعه کالبدی شهر رشت طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۵۵، ۱۵۲ درصد، بین سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۶۵، ۲۰۹ درصد، بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵، ۱۱ درصد، طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۸۵، ۱ درصد و در مجموع از سال‌های ۱۳۵۵ مساحت شهر رشدی معادل ۷۶۸ درصد بوده است. رشد جمعیت در دوره ۲۰ ساله اول ۷۵-۵۵ صعودی بوده که همین موضوع منجر به رشد و توسعه کالبدی بیشتر در این دوره شده است. در طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۵۵ مقدار ۶۴ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۳۶ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده و بیش‌ترین سهم مربوط به رشد جمعیت می‌باشد. در طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۶۵ مقدار ۴۰ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۶۰ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده، بنابراین بیش‌ترین توسعه شهری متأثر از پدیده اسپرال در این دوره اتفاق افتاد است که می‌توان این گونه تحلیل نمود، این میزان خزش متأثر از روند صعودی افزایش جمعیت در طی سال‌های ۶۵-۵۵ و افزایش تقاضا برای مسکن جدید شکل گرفته است. در دوره ۲۰ ساله دوم ۹۵-۷۵ رشد جمعیت با آهنگ متعادل تری همراه بوده که تأثیرات آن در نزول و تعادل توسعه کالبدی شهر رشت مشهود می‌باشد، در طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ مقدار ۶۲ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۳۸ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده که بیش‌ترین سهم مربوط به رشد جمعیت می‌باشد، یعنی روند خزش نزولی بوده است. در دوره ۹۵-۱۳۸۵ میزان رشد ناشی از جمعیت و اسپرال بسیار نزدیک به هم نسبت ۵۱ به ۴۹ می‌باشد. یعنی مشابه دوره ۲۰ ساله اول در این دوره نیز افزایش جمعیت دوره ۸۵-۷۵ منجر به افزایش تقاضا برای مسکن و در نتیجه تشدید پدیده خزش در شهر رشت شده است. در مجموع در دوره ۴۰ ساله ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ مقدار ۵۹ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۴۱ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده است. در تمامی دوره‌های زمانی پدیده پراکندگی در توسعه فضایی شهر رشت تأثیر گذار بوده، لیکن این پدیده به شکل نوسانی در دوره‌های زمانی نزولی و صعودی بوده است که استنباط می‌گردد،افزایش میزان جمعیت شهری باعث اثرگذاری بر توسعه فضایی شهر رشت شده به طوری که در هر دوره ۱۰ ساله افزایش جمعیت شهری پدیده خزش را در دوره بعدی به همراه داشته است. بنابراین افزایش جمعیت شهری اولین و مهم‌ترین دلیل رشد شهری است و نقش مرکزیت و تمرکز امکانات وخدمات، مهاجرت‌های روستایی شهری، تأثیر خود را بر رشد کالبدی این شهر داشته است. بنابراین توسعه فضایی شهر رشت بیشتر مرهون افزایش جمعیت و تراکم خود جوش جمعیت به دور از برنامه‌ریزی بوده است. نتایج ارزیابی توزیع جمعیت در مناطق شهر رشت، این است که با وجود توزیع متعادل جمعیت در مناطق شهر رشت به دلیل اعداد حاصله ضرایب جینی (۰/۹۶) و آنتروی نسبی(۰/۰۰۰۱)، این جمعیت در مساحت‌های متفاوت توزیع شده اند به طوریکه منطقه دو به لحاظ مساحت کوچک‌ترین سطح را نسبت به چهار منطقه دیگر شهر رشت دارد اما به دلیل

وجود شرایط خاص مرکزیت، وجود هسته اولیه شهر و ... دارای بیش‌ترین تراکم جمعیتی است. هم چنین منطقه ۲ رشت دارای بهترین وضعیت ازنظر مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری با وزن ۰/۸۷۸ می‌باشد. منطقه ۵ دارای بدترین وضعیت از نظر مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری با وزن ۰/۴۲۳ ، بیش‌ترین وسعت، کم‌ترین تراکم و جمعیت را در مناطق شهر رشت دارد. گستردگی فعالیت‌های صنعتی و ورودی شهر رشت از سمت تهران ازجمله ویژگی‌های استقرار مسکن مهر و شهر صنعتی رشت در حریم قانونی این منطقه از ویژگی‌هایی است که در جذب کانون جمعیتی و گرایش به توسعه سکونت‌گاه‌های مسکونی جدید نقش داشته است. گسترش شهر در طول محور رشت تهران از نظر کاربردی و کالبدی متفاوت از سایر محورهاست. اختصاص زمین‌های وسیع در اطراف این محور و کارخانه‌ها و مراکز آموزش عالی و تحقیقاتی باعث شده که شکل گسترش این محور برخلاف سایر محورها بیشتر به صورت صنعتی و آموزشی باشد. و مناطق ۱، ۳ و ۴ به تربیت با وزن‌های ۰/۸۷۳، ۰/۸۱۴ و ۰/۵۳۵ در رتبه‌های بعدی قرار دارند؛ منطقه ۱ ازنظر شاخص‌های رشد هوشمند دارای فاصله اندک با منطقه ۲ از نظر شاخص‌های رشد هوشمند و امتیاز نهایی می‌باشد و به عنوان منطقه مدرن تجاری و خدمات شهر نیز محسوب می‌شود. این منطقه در دهه ۵۰ شکل گرفته و به عنوان شهرکی برای طبقه متمولین بوده، به همین دلیل از نظر توسعه انبوه‌سازی و ارزش زمین مورد توجه انبوه سازان بوده است. به همین دلیل ساخت و سازهای زیاد در دوره کوتاه در این منطقه اتفاق افتاده، لیکن علی رغم افزایش تراکم در این منطقه، میل به افزایش محدوده بر پدیده خزش و دست ورزی اراضی و گسترش در محدوده روستایی حاشیه شهر در این منطقه نیز وجود دارد. استنباط این است رشد هوشمند؛ علاوه بر توزیع متعادل جمعیت در مناطق شهری، به دنبال استفاده بهینه از زمین می‌باشد،که برابر نتایج تحقیق مناطق ۵ گانه شهر رشت در تمام مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری، با هم متفاوت هستند و از وضعیت یکسانی برخوردار نیستند؛ یعنی جمعیت متعادل در مساحت‌های نا متعادل سکونت دارند. بنابراین می‌توان بیان داشت مناطق ۵ گانه شهر رشت از نظر شاخص‌های الگوی رشد هوشمند شهری (تراکم، کاربری و حمل و نقل) از وضعیت یکسانی برخوردار نیستند و در بین مناطق اختلاف وجود دارد.

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج سواینکا و همکاران (۲۰۱۶) در لاگوس از نظر روش‌شناسی تفاوت دارد لیکن از نظر عدم انطباق توسعه فعلی شهر رشت و لاگوس با الگوی رشد هوشمند تشابه در نتایج وجود دارد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج ایلاقی و همکاران (۱۳۹۳) از نظر روش‌شناسی استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن تشابه و از نظر نتایج حاصله ۵۲ درصد رشد شهر کرمان مربوط به جمعیت و ۴۸ درصد مربوط به اسپرال می‌باشد. در رشت این میزان ۵۹ درصد ناشی از رشد جمعیت و ۴۱ درصد ناشی از رشد پراکنده بوده است. نتایج حاصل از این تحقیق با بینتا صمد و همکاران (۲۰۱۶) در شهر چیتاگونگ از نظر روش‌شناسی و نتایج تشابهاتی دارند به طوری که نتایج در دو شهر رشت و چیتاگونگ نشان می‌دهد که عامل مؤثر در رشد شهرهای مزبور نتیجه رشد جمعیت است و در شهر رشت افزایش میزان جمعیت شهری باعث اثرگذاری مستقیم بر توسعه فضایی شده به طوری که در هر دوره ۱۰ ساله افزایش جمعیت شهری پدیده خزش را در دوره بعدی به همراه داشته است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق عبدالهی و قاسمی (۱۳۹۵) در شهر کرمان فردوسی و شکری (۱۳۹۴) در شهر شاهرود و انصاری و همکاران (۱۳۹۷) در شهر ملایر از نظر روش‌شناسی تفاوت وجود دارد ولی در نتایج از نظر اختلاف بین مناطق و نواحی شهری از نظر شاخص‌های رشد هوشمند شهری در شهرهای رشت، کرمان، شاهرود و ملایر تشابه وجود دارد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق عبدالهی و همکار (۱۳۹۵) در شهر یزد از نظر روش‌شناسی و نتایج تشابه دارد به طوری که برای رتبه‌بندی مناطق شهری از روش واسپاس در دو شهر رشت و یزد استفاده شد و مناطق ۳ گانه یزد و ۵ گانه رشت رتبه‌بندی شدند که بین مناطق از نظر شاخص‌های رشد هوشمند شهری تفاوت وجود داشت.

ملاحظات اخلاقی:

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی: هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

۱. Abdollahi, A. A., Ghasemi, M. (2016). Spatial Analysis of Smart Growth in Urban Areas Using Waspas-Fuzzy Topsis Techniques (Case Study: Kerman City), Human Resource Planning Studies, 13(45), 1003-1019.

۲. Abdollahi, A. A., Khodaman, Z. (2016). Studying and Evaluation the Physical_

Spatial of Smart Growth Indicators Using WASPAS Model (Case Study: Yazd City Regions), Urban Area Studies, 3(3), 79-99.
۳. Ansari, M., Vali Shariat panahi, M., Malek Hosseini, A., Modiri, M. (2018). Spatial Analysis of the Smart Urban Growth Indicators Distribution at the Level of the Following Neighborhoods: Malayer City, Regional Planning, 8(32), 93-112.
٤. Binta Samad, R., Chisty, K.U., Rahman, A. (2016). Urbanization and Urban Growth Dynamics: A Study on Chittagong City, Journal of Bangladesh, Institute of Planners, 8, 167-174.
٥. Chatman, D. G., Rayle, L., Gabbe, C. J., Plowman, J., Sohn, P., Crane, R., ... & Crane, R. (2016). Analyzing the economic benefits and costs of smart growth (No. PB2016103250).
٦. Conticellim, E. (2019). Compact City as a Model Achieving Sustainable Development, 25 January, Authors and Affiliations https://doi.org/10.1007/978-3-319-71061-7_35-1, 1-10.
۷. Davoudi, H., Alimoradi, A. (2014). Spatial Analysis of Urban Boulevards (Case Study: Shahid Ansari Boulevard of Rasht), Master Thesis, Islamic Azad University of Rasht Branch, Faculty of Literature and Humanities.
۸. Dierwechter, Y. (2014). The Spaces that Smart Growth Makes: Sustainability, Segregation and Residential Change across Greater Seattle, Urban Geography, 35(5), 691–٧١٤.
۹. Edwards, M. M., & Haines, A. (2007). Evaluating smart growth: Implications for small communities. Journal of planning education and research, *27*(1), 49-64.
۱۰. Ferdosi, S., Shokri, P. (2015). Spatial-physical Analysis of Urban Areas Based on Smart Growth Indicators, Urban Research and Planning, 6(22), 15-32.
۱۱. Hassanpour, R., & Heidarzadeh, M. (2011). An Analysis of Changes in Network and Urban System of Rasht Town ship in the Last Three Decades. Journal of Studies of Human Settlements Planning, 6(15), 35-49.
۱۲. Hataminezhad, H., Rabani, T., Mohammadi, N., asadi, S., 2012, Physical Spatial Development of Varzaneh City and Presentation of Future Development Strategies of the City, Landuse Planning, 4(2), 53-74.
۱۳. Homafar M., Saeedirezvani, N. & Mehrabi, M. (2015). Neo- Liberalism and Urban Smart Growth, From Theory to Action, Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 5(S2), 1804-١٨١٤.
١٤. Hosseini, A., Poorahmad, A., Veysi, R. (2012). Optimal Location of Physical Development of Rasht City Using AHP Model, Geographical Perspective in Human Studies, 8(23), 55-72.
١٥. I. Carruthers, J. (٢٠٠٧). Does "Smart Growth" Matter to Public Finance?, U.S. Department of Housing and Urban Development, Office of Policy Development and Research; University of Washington, Department of Urban Design and Planning, University of Maryland, National Center for Smart Growth Research and Education.
١٦. Ilaghi, M., Noohi, R. & Mohimi, A. M. (2014). Investigating the Process of Physical-Spatial Expansion of Kerman City Using Shannon and Heldren Entropy Models, Geography and Urban Planning Zagros Landscape, 7(23), 35-52.
١٧. K. Ingram, G., Carbonell, A., Hung Hong, Y. & Flint, A. (2009). Smart Growth Policies: An Evaluation of Programs and Outcomes, Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
١٨. Koch, J., Dorning, M. A., Van Berkel, D. B., Beck, S. M., Sanchez, G. M., Shashidharan, A., ... & Meentemeyer, R. K. (2019). Modeling landowner interactions and development patterns at the urban fringe. Landscape and Urban Planning, 182, 101-113..
١٩. Lee, S. (2005). Metropolitan growth patterns' impact on intra-regional spatial differentiation and inner-ring suburban decline: inSights for smart growth. Georgia Institute of Technology.
٢٠. Lee, S., & Leigh, N. G. (2005). The role of inner ring suburbs in metropolitan smart growth strategies. Journal of Planning Literature, 19(3), 330-346.
٢١. Mathew, B. A. (2013). The link between smart growth in urban development and climate change (Doctoral dissertation).
٢٢. Poor Sheikhiyan, A. R. & Nazariyan, A. (2010). Genesis of Metropolitan Area and its Space reflection Case study: Rasht, Land Geography, 7(3), 33-50.
٢٣. Poormohammadi, M. R. & Ghorbani, R. (2003). Dimensions and Strategies of Urban Space Condensation Paradigm, Humanities Teacher, 7(2), 85-108.
٢٤. Randhawa, A., & Kumar, A. (2017). Exploring sustainability of smart development

initiatives in India. International Journal of Sustainable Built Environment, 6(2), 701-710.
۲۵. Shokrghozar, A., Jamshidi, Z. & Jamshidi, P. (2015). Evaluation of the Principles and Strategies of Smart Urban Growth in the Future Development of Rasht Based on Heldren Population Density Model, Geography and Development, 13(41), 45-64.
۲۶. Soyinka, O., Siu, K. W. M., Lawanson, T., & Adeniji, O. (2016). Assessing smart infrastructure for sustainable urban development in the Lagos metropolis. Journal of urban management, 5(2), 52-64.
۲۷. Stewart, D. (2010). Smart Growth: From Rhetoric to Reality in Irish Urban Planning 1997-2007.
۲۸. VanderJeugdt, B. (2014). Transportation aspects of smart growth in the Research Triangle Region (NC): Current conditions and future prospects. East Carolina University, Geography, Planning and Environment.
۲۹. Wegmann, J., & Chapple, K. (2014). Hidden density in single-family neighborhoods: backyard cottages as an equitable smart growth strategy. Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability, 7(3), 307-329.
۳۰. Witzig, M., & Turnoy, S. (2010). Review of Large-Scale Retail Design Standards and Development Principles: Accessibility, public space, human scale, safety, and sustainability in the urban landscape.
۳۱. Ye, L., Mandpe, S., & Meyer, P. B. (2005). What is "smart growth?"—Really?. Journal of Planning Literature, 19(3), 301-315.
۳۲. Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of weighted aggregated sum product assessment. Elektronika ir elektrotechnika, 122(6), 3-6.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی