

Physical Form Coherence from Connectivity Point of View; Case Study of Shiraz, Iran

ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Ali Akbari E.*¹ PhD,
Mousakazemi S.M.¹ PhD,
Gholami S.¹ MSc

How to cite this article

Ali Akbari E, Mousakazemi S M, Gholami S. Physical Form Coherence from Connectivity Point of View; Case Study of Shiraz, Iran. Geographical Researches. 2022;37(1): 15-26.

¹Department of Geography & Urban Planning, Payam-e Noor University, Tehran, Iran

*Correspondence

Address: Central building of Payame Noor University, Nakhil St., beginning of Naft town, Artesh Boulevard, Mini City, Tehran. Postal code: 19395-4697
Phone: +98 (21) 22485137
Fax: +98 (21) 22808494
aliakbari@pnu.ac.ir

Article History

Received: October 23, 2021
Accepted: January 3, 2022
ePublished: February 22, 2022

ABSTRACT

Aims Urban development plans try to restore dynamism and vitality to urban contexts, but the lack of existing structure and modeling of previous plans has made the definition of sustainable urban form a challenge for urban planners. The purpose of this article was to explain the coherent form of Shiraz based on the concept of connectivity.

Methodology This descriptive-analytical research was conducted by documentary and field method in 2021. This study was conducted in Shiraz and the sample size was urban and street blocks and functional zones of 11 districts of this city.

Findings The interconnected centers of the city geometrically and functionally affect each other as long as all the effects occur between the centers in a single area. Therefore, before applying changes in the physical form of each area of Shiraz, its consequences should be considered in the affected area. These consequences are due to the position of the position in relation to the priority of influencing the influence of the boundary number of each block, influence in complex network centers and interconnected centers, irregular structure, control and promotion of construction, population and the extent of various economic and social indicators, culturally, and physically examined.

Conclusion In the process of urban planning, changes in each region should not be considered as an independent region and the pattern of interoperability in urban development planning and management should be considered for regular organization and their effects in order to achieve Use coherence in form.

Keywords Interconnectedness; Relativity; Coherent whole; Physical form; Shiraz

CITATION LINKS

[Abdollahi Torkamani Z, et al; 2019] Analyzing the spatial structure of the ...; [Azizi M, Araste M; 2011] Spatial evaluation of urban form with respect ...; [Bahreini Sh, Froughifar M; 2015] Physical coherence in Shiraz central ...; [Burgalassi D, Luzzati T; 2015] Urban spatial structure and environmental ...; [Chen Y; 2016] Normalizing and classifying shape ...; [Daneshpoor SA, Roosta M; 2012] City structure reading: a step to understanding ...; [Ghoraba N, Tabibian M; 2017] Developing an applied model for explaining ...; [Giannopoulou M, et al; 2016] A process for refining relations between ...; [Guérois M, Paulus F; 2002] Commune centre, agglomération, aire urbaine ...; [Jiang B; 2013] Head/tail breaks: A new classification ...; [Jiang B, Liu X; 2012] Scaling of geographic space from the ...; [Mohajeri N; 2006] Physical sustainability in Iran traditional ...; [Mokhtarpour M, Manteghi Fasaie A; 2018] Explaining cultural-managerial factors ...; [Mokhtarzade S, et al; 2018] To search city form coherence and ...; [Movahed A, et al; 2014] To explain Saqez physical-spatial ...; [Nadimi Z, et al; 2014] An analysis of center concept in ...; [Nazariyan A; 1991] Spatial expansion of Tehran and ...; [Nikpoor A, et al; 2017] Analysis of the relationship between ...; [Nikpoor A, et al; 2017] Determining Mahalat form capacity ...; [Poorja'far M R, Esmaelian S; 2013] Seeking for standards forming civil spaces ...; [Purevtseren M, et al; 2018] The fractal geometry of urban ...; [Qadami M, et al; 2017] The Effect of Urban Physical Form on ...; [Raimbault J; 2019] An urban morphogenesis model capturing ...; [Roshani P, et al; 2017] Designing a conceptual model for ...; [Salingaros NA; 1999] Urban space and its ...; [Shafieion Z, Zamani B; 2021] Evaluating the impact of the urban ...; [Shahinifar M; 2005] Investigation about the pattern of the ...; [Shakibaei Bidaruni F, Tabibian M; 2018] Comparative impact assessment of physical ...; [Sharqi A, et al; 2017] Analysis and evaluation of factors ...; [Tavalaee N; 2002] Integrated urban ...; [Tsai YH; 2005] Quantifying urban form: compactness ...

انسجام فرم کالبدی از منظر ارتباط‌پذیری؛ مطالعه موردی شیراز

اسماعیل علی‌اکبری* PhD

گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

سیدمهدی موسی‌کاظمی PhD

گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

سمیه غلامی MA

گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

اهداف و زمینه‌ها: طرح‌های توسعه شهری سعی در بازگرداندن پویایی و سرزندگی به بافت‌های شهری دارند؛ اما بی توجهی به ساختار موجود و الگوبرداری از طرح‌های پیشین سبب شده تا تعریف فرم پایدار شهری به چالشی برای برنامه‌ریزان شهری بدل شود. هدف این مقاله تبیین شکل منسجم شیراز مبتنی بر مفهوم «ارتباط‌پذیری» بود.

روش‌شناسی: این پژوهش توصیفی-تحلیلی به روش اسنادی و میدانی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. این مطالعه در شیراز انجام شد و حجم نمونه بلوک‌های شهری و خیابانی و پهنه‌های عملکردی مناطق ۱۱ گانه این شهر بود.

یافته‌ها: مراکز ارتباط‌پذیر شهر از نظر هندسی و عملکردی تا هنگامی که تمام تأثیرات بین مراکز در حوزه واحد اتفاق می‌افتد بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. بنابراین قبل از اعمال تغییرات در فرم کالبدی هر یک از مناطق شهر شیراز، باید تبعات آن در موضع‌های متأثر مدنظر واقع شود. این تبعات با توجه به موقعیت موضع مدنظر نسبت به اولویت تأثیرگذاری حوزه نفوذ عدد مرز هر بلوک، تأثیرگذاری در مراکز شبکه پیچیده و مراکز ارتباط‌پذیر، ساختار نامنظم، کنترل و ارتقای ساخت‌وساز، جمعیت و میزان برخورداری از شاخص‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی، بررسی می‌شود.

نتیجه‌گیری: در فرآیند برنامه‌ریزی شهری، نباید تغییرات در هریک از مناطق را به عنوان یک منطقه، مستقل قلمداد کرد و ضرورت دارد الگوی ارتباط‌پذیری در برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه شهری را برای سازمان‌دهی منظم مورد توجه قرار داد و اثرات آنها را در راستای دستیابی به انسجام در فرم بکار برد.

کلیدواژه‌ها: ارتباط‌پذیری، رابطه‌پذیری، کل منسجم، فرم کالبدی، شیراز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۳

*نویسنده مسئول: aliakbari@pnu.ac.ir

مقدمه

یکی از دغدغه‌های عرصه برنامه‌ریزی فضایی شهر، تهیه برنامه‌هایی در چارچوب ضوابط عینی شهرسازی و به طور خاص تامین سطوح سرانه است. این امر چالش‌هایی را برای تقدم یا تاخر شهرنشینی اجتماعی و شهرسازی کالبدی ایجاد می‌نماید. طرح‌های توسعه شهری سعی در بازگرداندن پویایی و سرزندگی به بافت‌های شهری دارند؛ اما بی توجهی به ساختار موجود و الگوبرداری از طرح‌های پیشین سبب شده تا تعریف فرم پایدار شهری به چالشی برای برنامه‌ریزان شهری بدل شود.

پویایی اجتماعی شهر در گرو فضاها و مکان‌هایش است. تعاملات و روابط انسانی در کالبد شهر شکل می‌گیرد؛ این در حالی است که کالبد، هویت خود را از حیات اجتماعی موجود باز می‌یابد [Shakibaei Bidaruni et al., 2018]. ساختار فضایی شهر با

چگونگی توسعه‌ی محورهای ارتباطی درون و بیرون شهر در ارتباط است، چگونگی ارتباط این محورها باعث رشد و توسعه‌ی بخش‌های مختلف شهر می‌شود [Abdollahi Torkamani et al., 2019]. در مطالعات شهری، فرم را می‌توان معادل کالبد دانست. کوین لینچ در کتاب سیمای شهر، فرم شهر را "مظاهر جسمی و رویت‌پذیر شهر" تعریف کرده است [Mokhtarpour & Manteghi Fasaie, 2018]. در تعریف فرم شهر بسیاری از صاحب‌نظران، مفهوم الگوی فضایی عناصر کالبدی بزرگ، بی حرکت و دایمی (نظیر: ساختمانها، خیابانها، رودخانه‌ها، ... و شاید درختان) را مطرح می‌نمایند و به عنوان الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌نمایند [Mider, 2012]. در فرم شهر، مجموعه‌ای از مقیاس‌ها در یک سلسله‌مراتب رابطه‌پذیری با یکدیگر در ارتباط هستند [Jiang, 2013]. شهر از اجزا و روابط میان آنها ساخته شده، از بین رفتن این رابطه از آنجایی که سبب ناتوانی کاربری‌های مکمل در ایفای نقش‌شان در قبال یکدیگر می‌شود، کلیت شهر را تهدید می‌نماید [Bahreini & Froughi-Far, 2015]. در سال‌های گذشته طرح‌های جامع شهری به واسطه تشویق رشد کم‌تراکم از طریق مقررات منطقه‌بندی و تفکیک عملکردهای اصلی شهر، موجب از هم گسیختگی بیشتر ساختار شهرها شده‌اند [Ghoraba & Tabibian, 2017]. ساختار فضایی شهر، توزیع نواحی مسکونی و فعالیت‌های اقتصادی در فضا است که در نتیجه فرایندهای طولانی‌مدت توسط عوامل ترجیحات مکانی و سیاست‌های عمومی شکل گرفته است [Burgalassi & Tommaso, 2015].

مطالعات مرتبط با فرم منسجم نشان می‌دهد که بیش از ۷۷٪ از صاحب‌نظران این حوزه در تحلیل انسجام فرم بر ترکیب عناصر (خیابان، کاربری، ساختمان) تاکید داشته‌اند و تنها ۳۳٪ از آنها انسجام فرم را بر اساس انسجام درونی یک عنصر تعریف کرده‌اند [Mokhtarzadeh, 2018]. رایمباوت براساس برهم‌کنش بین شبکه‌های دسترسی و محیط‌های ساخته‌شده، مدل ریخت‌شناسی شهری را مطرح نمود که همبستگی فضایی موجود بین آنها نشان‌دهنده‌ی روندهای غیرایستایی و چنداسکالری است [Raimbaut, 2019]. گیانوپولا در پژوهش خود نشان داد سنجش میزان هم‌پیوندی و اتصال در روش چیدمان فضا، یک ابزار مهم در تحلیل آرایش فضایی شهر است. براساس این روش، رابطه اتصال و هم‌پیوندی می‌تواند ارزش زمین شهری و میزان دسترسی به آن را نشان دهد. همچنین این عوامل تأثیر مهمی بر روی رشد نواحی از طریق افزایش دسترسی به آنها در شرایط ویژه اقتصادی دارد [Giannopoulou et al., 2016]. چند شاخص‌های آنالیز فرکتال را برای طبقه‌بندی اشکال فرم کالبدی شهری به کار برد [Chen, 2016]. شفیعویون و زمانی به تبیین متغیرهای فرم شهری (تراکم مسکونی، اختلاط کاربری، اتصالات) در ارتباط با شاخص قابلیت پیاده‌وری در منطقه ۱۴ شهر اصفهان پرداختند، نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت رد شاخص‌های بیان شده و تفاوت در فرم شهری بر فعالیت فیزیکی ساکنان تأثیرگذار است [Shafieion, 2021]. نیکوپور و

گرفت [Guerois & Paulus, 2002]. پورجعفر و اسماعیلیان اصول اصلی انسجام شهر را ابعاد کالبدی، فعالیتی و هویتی عنوان کردند [Poorjafar & Esmaelian, 2013]. آنا جولیا و همکاران با در نظر گرفتن دو بعد فیزیکی و کارکردی نشان دادند که انسجام فضاهای شهری در قالب ابعاد شبکه معنا پیدا می‌کند [Julia et al., 2010].

واحدهای مختلف شهری از طریق فصل مشترک یا اجزا و عناصر مرزی با یکدیگر امتزاج می‌یابند. در واقع این فصل مشترک‌ها، برقراری ارتباط بین واحدهای مختلف شهری را بر عهده دارند [Mohajeri, 2006]. طبق این قاعده، عناصر مرزی یک مدول به مدول دیگر اتصال می‌یابند. برخی از عناصر ممکن است مانند قطعات یک پازل به یکدیگر متصل شوند. مرزهای مطلوب یک فضای شهری، با در نظر گرفتن اصول بصری مناسب مشتق شده از اصول هندسی امکان‌پذیر است [Roshani et al., 2017].

طبق نظریه نظام‌ها، هر نظام را می‌توان به چند زیرنظام و هر زیرنظام را به چندین جزء کوچک‌تر تقسیم کرد. هرکدام از این بخش‌های تشکیل‌دهنده، یک مرکز یا یک مجموعه متمایز از نقاط در فضا به حساب می‌آید [Nadimi et al., 2014]. انسجام فرم کالبدی، فرآیندی است که عناصر فرم کالبدی را با سازمان‌دهی منظمی به یکدیگر مرتبط می‌سازد [Tavalaee, 2002]. با استفاده از شبکه خیابانها (به‌عنوان عنصر اصلی) می‌توان کل فضای کالبدی شهر را مقیاس‌بندی کرد؛ بدین صورت که شبکه خیابانی به شکل چندین بلوک تجزیه می‌شود (اندازه هرکدام از بلوک‌ها نشان‌دهنده ویژگی‌های مقیاس‌بندی آنهاست)، الگوی تکرار شونده از اندازه بلوک‌ها، نمایانگر نظم نهفته در فرم کالبدی شهر است [Jiang & Liu, 2015]. این نظم نهفته حاکی از پیوند میان بلوک‌های شهری است که به بهم پیوستن عناصر فرم کالبدی منجر می‌شود [Tavalaee, 2002].

باوجود ماهیت رابطه‌پذیری در فرم کالبدی شهر، می‌توان از طریق مشخص کردن کنش متقابل (Interaction) بین مناطق، یک کل منسجم از عناصر فرم کالبدی را به‌گونه‌ای در نظر گرفت که امتزاج (Coupling) فرم کالبدی در شهر حفظ شود. قطعات، تشکیل یک واحد را می‌دهند؛ بنابراین در یک واحد، اجزا و عناصر ناپیوسته نایستی وجود داشته باشند چون امتزاج اجزا در عناصر فرم کالبدی در مقیاس کوچک و پایه، بستری برای ایجاد انسجام در ساختارهایی با مقیاس بزرگ‌تر است [Mohajeri, 2006]. برای بررسی امتزاج هندسی فرم کالبدی، قطعات داری ساختار نامنظم مشخص، و برای بررسی امتزاج توده و فضا و میزان فضاهای پر و خالی ایجاد شده از ساخت‌وسازهای صورت‌گرفته در فرم کالبدی استفاده می‌شود [Purevtseren et al., 2018].

این تحقیق به‌دنبال اثبات وجود روابطی تودرتو و پیچیده است و ضرورت تحول در نگرش به برنامه‌ریزی فضایی از طریق بازتعریف مفهوم «روابط» برای دستیابی به رویکرد یکپارچه در برنامه‌ریزی فضایی ساختار شهرها را مد نظر دارد. لذا با شناخت ماهیت رابطه‌پذیری در فرم کالبدی و در نظر گرفتن امتزاج هندسی در کنش متقابل ما بین

همکاران به سنجش ظرفیت فرم محلات شهر بابل بر مبنای الگوی فشرده پرداختند؛ آنان دریافتند که محله‌های فشرده به لحاظ کالبدی، زیرساختی، اجتماعی و اقتصادی وضعیت بهتری دارند و به دلیل کیفیت زیست‌پذیری بالا، گرایش به سکونت در این محلات بیشتر است [Nikpoor et al., 2017]. قدمی و همکاران به دنبال آرایه فرم شهری پایدار شهر ساری، با استفاده از شاخص‌های اختلاط کاربری، اتصال و تراکم در سه فرم فشرده، نیمه‌فشرده و گسترده، میزان تمایل به سفر شهروندان را مورد سنجش قرار دادند [Ghadami et al., 2017]. موحد و همکاران به بررسی انواع فرم‌های شهری برای تبیین الگوی گسترش فضایی شهر سقز با رویکرد فرم شهری پایدار پرداخته و در نهایت الگوی رشد فشرده را به عنوان الگوی توسعه آتی شهر سقز پیشنهاد داده‌اند [Movahed et al., 2014]. عزیز و آراسته با در نظر گرفتن تاثیرات تراکم ساختمانی، تراکم جمعیت، قیمت زمین، دسترسی، مساحت بلوک شهری بر فرم شهری و تغییرات فضایی به تحلیل روند پراکنده رویی (City sprawl) و توسعه ناپایدار شهر یزد پرداخته‌اند [Azizi & Araste, 2011]. مهاجری با بررسی پیچیدگی و انسجام در طراحی فرم شهری ساختار فرکتالی، پایداری کالبدی در شهرهای سنتی ایرانی را با شهرهای معاصر ایرانی قیاس کرده و از طریق آن اصول و معیارهایی را برای پایداری کالبدی شهرها معرفی کرده است [Mohajeri, 2006]. در زمینه کلیت‌نگری در برنامه‌ریزی شهر، با توجه به اهداف تحقیق در هریک از مطالعات پیشین، جنبه‌های گوناگونی از وجود انسجام در شهر بررسی شده است؛ اما نکته‌ای که شکاف موجود و دلیل انجام این پژوهش را بیان می‌کند این است که در برنامه‌ریزی شهر، اندیشه‌ای که بتواند شکل منسجم شهر را تبیین و عامل به‌وجودآورنده آن را معرفی کند؛ کمتر آرایه شده است. در شهرهای در حال رشد که اجزای آنها به‌طور مداوم افزایش می‌یابد، شکل شهر با مسائلی جدید در مورد داخل شدن این واحدها در نظام بزرگ‌تر شهری روبه‌رو می‌شود [Tavalaee, 2002]. اگر شکل شهر را مجموعه‌ای از عوامل کالبدی، طبیعی، فعالیتی به انضمام عنصر زمان بدانیم، عناصر شاخص و تغییرناپذیر این مجموعه، ساختار شهر را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین ساختار شهر، بخش اصلی شکل شهر است که کلیات آن را نشان داده و استخوان‌بندی آن را مشخص می‌کند [Daneshpoor & Roosta, 2012]. انسجام ساختار از طریق ایجاد وابستگی متقابل میان شبکه‌ی ارتباطی شهر به وجود می‌آید. در حقیقت، با قرار گرفتن هر واحد در یک شکل وسیع‌تر رابطه‌ی فضایی تنگاتنگی در جهت حفظ و تقویت کل مجموعه ایجاد می‌شود؛ بنابراین این فضا به عنوان عنصر منسجم‌کننده و شبکه‌ی فضایی به عنوان عنصر اتصال‌دهنده کاربرد شهر اهمیت دارد. لذا در برنامه‌ریزی شهری باید ویژگی‌های یک مکان را دریافت و آن را جزوی از فرآیند برنامه‌ریزی قرار داد [Tavalaee, 2002]. تسای در مطالعه کمی‌شناسی فرم شهری در مقیاس خرد ریخت‌شناسی، توزیع فضایی جمعیت را مد نظر قرار داد [Tsai, 2005]. گریس و پائولوس نشان دادند برای شناخت تاثیر واحدهای مستقل و متفاوت در شهر می‌توان یکی از مولفه‌های محیط ساخت و ساز (ریخت‌شناسی)، کارکرد شهری یا مرزهای اجرایی را در نظر

مناطق، می‌توان فرآیندی را بر مبنای ارتباطپذیری بین عناصر فرم کالبدی (خیابان، قطعه و ساختمان) شناسایی نمود که به نوعی سازماندهی منظم منجر می‌شود. در طرح راهبردی- ساختاری شهر شیراز، شهر به‌عنوان یک کل برخوردار از ساختار درونی و دارای پیوند متقابل با شرایط محیطی در نظر گرفته شده است ولی از تاثیر شناخت عناصر جغرافیایی شهر و روابط پیچیده بین اجزا در فرآیند برنامه‌ریزی شهر غفلت شده است. در این مقاله با توجه به شبکه پیچیده‌ی شهر، ماهیت رابطه‌پذیری در فرم کالبد شهر شیراز را تعریف کردیم. هدف ما در این پژوهش تبیین انسجام فرم کالبدی شهر شیراز براساس الگوی ارتباطپذیری بوده است. در این راستا به دنبال پاسخ به این سوال بودیم که در بعد برنامه‌ریزی شهری، شکل منسجم شهر شیراز ناشی از چیست؟

روش‌شناسی

این پژوهش کمی با استفاده از داده‌های عوارض سطحی شامل عوارض لایه قطعه زمین (Parcel) و لایه بلوک‌های شهری (مجموعه چند قطعه محدودشده با خیابان) در نقشه پایه شیراز ۱۳۸۵ و همچنین لایه‌های اطلاعاتی در نقشه‌های طرح بازنگری تفصیلی ۱۳۹۳ شامل لایه پهنه‌های عملکردی و شبکه‌های ارتباطی در سال ۱۴۰۰ انجام شد که با استفاده از ArcGIS استخراج شدند. برای دستیابی به منابع و اطلاعات موردنیاز از مطالعات اسنادی استفاده شد.

محدوده خدماتی شیراز بر اساس آخرین تقسیمات محلی در قالب ۱۱ منطقه شهرداری (شکل ۱) دارای مساحت ۲۲۷۳۱ هکتار و ۷۷ ناحیه است. بزرگ‌ترین منطقه شهرداری شیراز، منطقه ۱۰ با مساحت حدود ۳۵۶۳ هکتار و کوچک‌ترین منطقه شهرداری، منطقه تاریخی و فرهنگی با مساحت ۳۷۷ هکتار است. با توجه به اطلاعات در دسترس، برای تشخیص مناطق همگن در شهر شیراز از روش اسکالوگرام گاتمن استفاده شد. در این روش با تجمیع مناطق بر اساس میزان تشابه در یک گروه، مناطق همگن مشخص می‌شوند. مناطق بر اساس میزان برخوردار از شاخص‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی و محاسبه میانگین، میزان انحراف از میانگین برای هر یک از شاخص‌ها سطح‌بندی می‌شوند. مناطق ۸ و ۱۱ محروم یا غیربرخوردار، مناطق ۲ و ۳ و ۵ و ۶ و ۷ نیمه‌توسعه‌یافته یا نیمه‌برخوردار و مناطق ۱ و ۴ و ۹ و ۱۰ جزوی از دسته توسعه‌یافته یا برخوردار هستند.

در حال حاضر، برنامه‌ریزی شیراز طبق ضوابط و مقررات تعریف‌شده طرح بازنگری در نظام پهنه‌بندی شیراز انجام می‌شود؛ و تاکید بنیادی فقط در یک وجه از رابطه جزء به کل هر عنصر با عناصر دیگر وجود دارد. به عبارتی، ضوابط پهنه‌بندی متناسب با شبکه‌های دسترسی و ضوابط ساختمان متناسب با اندازه قطعه در نظر گرفته شده‌اند. کاربری‌ها برحسب سازگاری-ناسازگاری با کاربری‌های مجاور در نظر گرفته شده است. در نظام پهنه‌بندی طرح بازنگری تفصیلی چارچوبی شیراز، ضوابط ساخت‌وساز قطعات با در نظر گرفتن کیفیت برنامه‌ریزی فضای شیراز برای جامعه (با معیار انسان‌محوری) و

مکان (با معیار کارایی) برای هر قطعه تناسب (انطباق بین فرم و عملکرد) و دسترسی (کمیت و کاربری‌های متنوعی که می‌توان به آنها دسترسی پیدا کرد)، هویت (تمایز یک فضا از فضای دیگر) و مفهوم (آن چیزی است که مکان نشان می‌دهد: معنی‌داربودن محیط بصری) مشخص شده است. بنابراین، موضع مشخص هر قطعه در بلوک با کد پهنه‌بندی، باعث شده ساختمانهای گوناگون با هم ترکیب و فضاهایی را با در نظر گرفتن نظام ارتفاعی محصور کنند و بر همین مبنای دغدغه برنامه‌ریزان شهری، محدود به تامین سطح و سطوح سرانه کاربری‌ها، رعایت سلسله‌مراتب سطوح دسترسی، رعایت ضوابط تراکم و سطح اشغال در هر یک از مناطق شهر است. آنچه در نظام پهنه‌بندی نادیده انگاشته می‌شود لحاظ نکردن ناهمسانی قطعات در وحدت فرم کالبدی قطعات نسبت به کل قطعات است. ناهمسانی در فرم کالبدی شهر یا حاصل شکل فیزیکی قطعات موجود است که حسب شرایط تفکیک اراضی به وجود آمده یا از نوع پهنه عملکردی و کاربری به وجود آمده است. با توجه به اینکه بلوک‌های شهری جزئی از ساختار فضایی شهر و غیر قابل تفکیک از ساختار کل است، در این پژوهش، برای ناهمسانی که حسب شرایط مختلف به صورت موضعی در قسمت‌های مختلف فرم کالبدی رخ می‌دهد، با استفاده از شناخت ارتباطات کلان-خرد پهنه عملکردی و کاربردی و با محاسبه ابعاد فرکتال-فشرده‌ی قطعات هر یک از مناطق، پاسخی برای ناهمسانی ایجادشده با توجه به ارتباطپذیری، ارائه شد. این امر حاکی از نادیده‌گرفتن الگوی رابطه‌پذیری بین عناصر فرم کالبدی شهر است. برنامه‌ریزان شهری تعاملات درون شهر را متأثر از ساختار هندسی می‌دانند که ناشی از نادیده‌گرفتن نقش ساختار به‌هم‌پیوسته مقیاس‌های مختلف در تعاملات است. برای اصلاح رویکرد برنامه‌ریزی در نظام پهنه‌بندی و ارائه الگوی ساختار بهینه بر مبنای تداوم و کارایی عملکردی، بایستی شاخص مناسب الگوی رابطه‌پذیری عناصر فرم کالبدی نیز در برنامه‌ریزی لحاظ شود.

برای تبیین مفهوم انسجام فرم کالبدی از منظر ارتباطپذیری در فرم کالبدی شیراز، از دو ویژگی مفروض برای «بلوک شهری»، یعنی جایگاه بلوک در سلسله‌مراتب رابطه‌پذیری و عدد مرز آن، به عنوان واحد تشکیل‌دهنده فرم کالبدی، در سه مرحله استفاده شد.

مرحله اول) ماهیت الگوی ارتباطپذیری شهر شیراز

سیستم پیچیده شبکه موجود در شهر شیراز، ابزاری لازم است که می‌توان بلوک‌هایی را با عملکرد و ساختار منسجم تعریف کرد. الگوهای مجزایی که در نقاط ارتفاعی یکسان گرد هم می‌آیند در سطوح سلسله‌مراتبی بالاتر الگوی جدیدی با خواص دیگر می‌سازند. ارتباطپذیری، از بستر رابطه‌پذیری بلوک‌ها و تاثیر بلوک‌ها بر یکدیگر منشا می‌گیرد. این ویژگی در واقع به موقعیت هر «بلوک» در سطوح سلسله‌مراتبی از اندازه بلوک‌ها، در شبکه پیچیده شهر مربوط می‌شود و با ابزار تصویرسازی (Break head- tail) تقسیم‌بندی حدهای بالا- پایین در هر سطح از سطوح سلسله‌مراتبی از اندازه بلوک‌ها و استفاده از منحنی میزان حاصل از نقاط ارتفاعی به دست آمده در

اولویت تاثیرگذاری هر یک از مناطق بر روی مراکز موجود در الگوی رابطه‌پذیری نیز مشخص شد. هر مرکزی با محیط اطرافش در ارتباط است و رابطه میان مرکز و پیرامون با توجه به حوزه نفوذ و تاثیر مرکز تعیین می‌شود. بنا بر ویژگی‌های ارتباط‌پذیری بلوک‌ها و روند تمرکز و عدم تمرکز هم‌زمانی با پهنه‌های عملکردی، برهمکنش ارتباط‌پذیری کلان-خرد در ساختار فضایی نسبت به هریک از پهنه‌های عملکردی (G, M, R, S) به‌عنوان ارتباط خرد و نسبت به کل پهنه‌های عملکردی (به‌عنوان ارتباط کلان) مدنظر قرار گرفت.

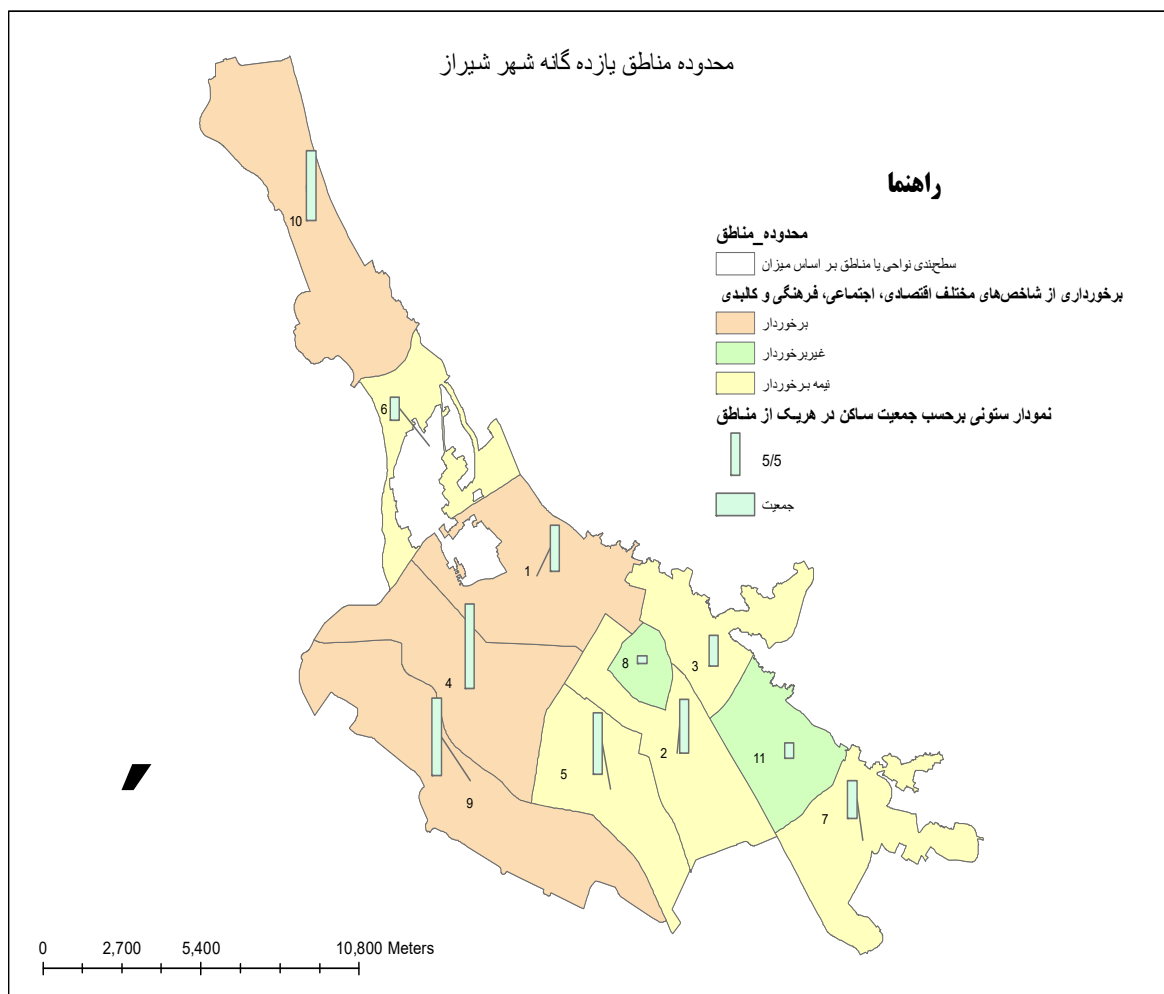
با توجه به متفاوت بودن وضعیت بلوک‌ها از نظر فضاهای پر و خالی در هریک از مناطق، برای مشخص کردن ناهمسانی در نحوه پرشدن فضای مناطق شهری از بعد فرکتال (Fractal dimension) برای تعیین میزان پیچیدگی در شکل قطعات بافت شهری که نمایانگر شکل‌گیری ساختارهای نامنظم است استفاده شد (هر منطقه‌ای با بعد فرکتال بیشتر حاکی از ساختارهای نامنظم شکل‌گرفته در آن منطقه است) و از نسبت فشردگی (Compactness ratio) قطعات برای شناخت میزان ساخت‌وساز صورت‌گرفته (فضاهای پر) استفاده شد. افزایش شاخص فشردگی نشانه افزایش (کاهش) میزان ساخت‌وساز در محدوده موردنظر است (جدول ۱).

مرحله بعدی، طبقه‌بندی می‌شوند.

مرحله دوم) قوانین الگوی ارتباط‌پذیری شهر شیراز

در این مطالعه «عدد مرز هر بلوک» به‌عنوان «فاصله ارتباط‌پذیری» استفاده شد و برای هر بلوک، با توجه به فاصله‌اش از حد شهر (خط محدوده مصوب شهر)، عدد مرز تعریف شد. بر این اساس، هرچه فاصله بلوک از حد شهر بیشتر باشد، بلوک دارای اعداد مرز بیشتری می‌شود، همچنین عددهای مرز بیانگر مرزهای گسسته و وضعیت ارتباط‌پذیری هر بلوک هستند. به عبارت دیگر، بلوک‌ها با عدد مرز متفاوت، در «سطوح مختلف طبقه‌بندی رابطه‌پذیری بلوک‌های شهری» به‌عنوان «یک کل» ظاهر می‌شوند.

علاوه بر آن، در هر یک از سطوح طبقه‌بندی، مراکز (نه الزاماً مراکز هندسی)، بلکه کانون‌های تاثیرگذار بر ویژگی ارتباط‌پذیری در شبکه پیچیده وجود دارند. رابطه‌پذیری نشان می‌دهد همه بلوک‌ها از کوچک‌ترین تا بزرگ‌ترین مقیاس در سلسله‌مراتب نقش دارند. با توجه به نظام پهنه‌بندی عملکردی در تعیین «عملکرد بلوک‌ها» در طرح تفصیلی، مراکز در بلوک‌ها با اعداد مرز متفاوت، باعث برقراری خاصیت به‌هم‌پیوستگی در یک ساختار سلسله‌مراتبی می‌شوند. پس از بررسی جایگاه هر بلوک در سلسله‌مراتبی از ارتباط‌پذیری،



شکل ۱) موقعیت محدوده مناطق ۱۱ گانه شهر شیراز - ۱۴۰۰

مساحت	محیط	ماکزیمم مساحت بین فشردگی	بعد فرکتال
		یک زوج مختصات	
A	$L(r) = \sum_{i=1}^n d_{i,j+1}$	$\max_{d_{i,j+1}} d_{i,j+1}$	$D = \frac{2 \log \frac{P}{A}}{\log A}$
			$C = \frac{2\sqrt{\pi A}}{P}$

مرحله سوم) تحلیلی یکپارچه از خروجی هر مرحله

در این مرحله، ضمن تبیین مفهوم انسجام فرم کالبدی شهر از منظر ارتباطپذیری در سطح تحلیلی از مناطق شهری شیراز، با بررسی میزان سازگاری در وضعیت ارتباطپذیری مناطق شهر با توجه به اولویت‌بندی‌های به‌دست‌آمده (از لحاظ حوزه نفوذ عدد مرز هر بلوک، تاثیرگذاری در مراکز شبکه پیچیده و مراکز ارتباطپذیری؛ ساختار نامنظم شکل گرفته، کنترل و ارتقا در ساخت‌وساز، جمعیت و میزان برخورداری از شاخص‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی) از طریق محاسبه ضریب همایی کندال (Kendall's Coefficient of Concordance)، به تاثیر ارتباطپذیری مناطق مختلف بر یکدیگر و به‌تبع آن تاثیر بر انسجام در فرم کالبدی شهر پرداخته شد.

یافته‌ها

خیابان، عنصر اصلی فرم کالبدی است که به عنوان شبکه پیچیده شهر بلوک‌های شهری را تشکیل می‌دهند. اندازه بلوک‌ها که نشان‌دهنده ماهیت رابطه‌پذیری آنهاست، بیانگر وجود بلوک‌های کوچک نسبت به بلوک‌های بزرگ است. برای شناخت ماهیت رابطه‌پذیری در فرم کالبدی شیراز، نخست در نقشه مسطحاتی (Planimetric map) با محاسبه میانگین میزان طول بلوک‌های شهر (در اینجا ۱۵۶ متر است) بلوک‌ها با طول کمتر از ۱۵۶ متر تشکیل‌دهنده حد پایین (Tail) و بلوک‌ها با طول بیشتر از ۱۵۶ متر تشکیل‌دهنده حد بالا (Head) در سطح سلسله مراتبی اول، هستند. در مرحله بعدی، میانگین طول بلوک‌هایی که در حد بالای سطح سلسله مراتبی اول قرار گرفتند، محاسبه شد. سپس بلوک‌ها با طول کمتر از میانگین طول بلوک‌های حد بالا، حد پایین بعدی و بلوک‌های با طول بیشتر از میانگین طول بلوک‌های حد بالا، به عنوان حد بالا در سطح سلسله مراتب دوم در نظر گرفته شد. این مجموعه از خیابانها به‌عنوان یک کل به حد بالا، یعنی موارد بالای خط میانگین و حد پایین یعنی موارد زیرخط میانگین تقسیم (Break) شدند و این روند بازگشتی تا زمانی که ایده خیابانهایی که به هم متصل نیستند به خیابانهایی که به‌خوبی با هم متصل هستند نقض نشود، ادامه پیدا کرد (این فرآیند تا رسیدن به حد بالای کمتر از ۴۰٪ ادامه یافت). کل بلوک‌های شیراز در پنج رده سلسله‌مراتبی ارتباطی واقع بودند (جدول ۲). سپس با مفهوم تعداد مرز (به‌عنوان مرزهای گسسته) برای هر بلوک، فاصله ارتباطپذیری آن از محدوده شهر وضعیت ارتباطپذیری هر بلوک در الگوهای تکرارشونده رابطه‌پذیری مشخص شد. لذا برای هر بلوک، با توجه به فاصله‌اش از حد شهر شیراز، عدد مرز تعریف شد و با فاصله بلوک از حد شهر، عدد مرز بیشتری به بلوک اختصاص یافت. در حقیقت، این تجزیه شبکه پیچیده به صورت بلوک با عدد

مرز متفاوت باعث ایجاد حلقه‌ای کوچک شد که کوچک‌ترین حلقه را بلوک با عدد مرز ۲۱ تشکیل می‌داد. هر بلوک بنا بر موقعیتش از محدوده شهر دارای اعداد مرز گوناگونی است و فقط بلوک‌ها با اعداد مرز یک دارای یک عدد مرز و بلوک با عدد مرز ۲۱ دارای ۱ الی ۲۱ عدد مرز است. انطباق منحنی میزان در محدوده با اعداد مرز ۱ تا ۲۱ نشان می‌دهد بلوک‌ها در محدوده نقاط ارتفاعی یکسان بیشتر با هم در ارتباط هستند. با استفاده از فاصله بلوک مرکزی تا مرکز سایر بلوک‌ها، مرکز بلوک‌ها با اعداد مرز ۱ تا ۲۱ مشخص شد (شکل ۲). عدد مرز ۲۱ کل بلوک‌های سطح شهر شیراز را پوشش داده و بلوک با عدد مرز ۲۱ مرکز ارتباطپذیری شهر بود. در مرحله بعد، فاصله بین نقطه شاخص (بلوک مرکزی با عدد مرز ۲۱) با مراکز بلوک‌های دیگر (مراکز شبکه پیچیده) محاسبه شد. به عبارتی با تعریف ماهیت رابطه‌پذیری در فرم کالبدی شهر شیراز، ضمن شناخت جایگاه هر بلوک در رده سلسله‌مراتب ارتباطی، اولویت تاثیرگذاری هر یک از مناطق بر روی مراکز موجود نیز مشخص شد. اولویت تاثیرگذاری مراکز ارتباطپذیر بر روی شبکه پیچیده به‌صورت $4 < 3 < 5 < 6 < 9$ و 11 و اولویت تاثیرگذاری مراکز شبکه پیچیده شهر بر روی محدوده مناطق ۱۱ گانه به‌صورت $4 < 2$ و 5 و $7 < 1$ و 9 و 10 بود.

شکل ۳ موقعیت مرکز بلوک‌های سطح شهر نسبت به منحنی میزان را نمایش می‌دهد. بلوک‌ها با عدد مرز مشابه در سطوح سلسله‌مراتبی دیگر نیز باهم ارتباط داشتند. بلوک‌ها با اعداد مرز ۱ تا ۳ در تمام سطوح سلسله‌مراتبی و نقاط ارتفاعی وجود داشتند.

از سویی، طبق طرح بازنگری تفصیلی مصوب، عملکرد هر بلوک طبق نظام پهنه‌بندی تعریف شده است و به‌طور قطع این امکان وجود دارد که بلوک‌ها با اعداد مرز متفاوتی که در هر سطح سلسله‌مراتبی و در هر طبقه‌بندی نقاط ارتفاعی گرد هم آمده‌اند، از نظر عملکردی (کاربری) مکمل یکدیگر باشند. در هر منطقه، بلوک‌ها (با اعداد مرز ناپیوسته در سطوح طبقاتی مختلف) دارای عملکرد (کاربری) متفاوت یا متشابه نسبت به یکدیگر هستند؛ لذا در اعمال هرگونه تغییر در فرم کالبدی شهر بایستی به موضع قرارگیری و نوع عملکرد (کاربری) بلوک‌ها و ارتباط‌پذیری بلوک‌ها با سایر اجزای ساختار فضایی شهر توجه شود. بلوک‌های شهر با عددهای مرز متفاوت، در سطوح سلسله‌مراتبی قرار دارند و بلوک‌ها با عدد مرز کوچک‌تر و بزرگ‌تر در سطوح مختلف تکرار می‌شوند. سلسله‌مراتب مقیاس بلوک‌ها در سطوح مختلف، به‌عنوان کلیت‌هایی قابل تشخیص هستند. در حقیقت، عدد مرز بلوک علاوه بر اینکه موقعیت بلوک را نسبت به سایر بلوک‌ها نشان می‌دهد، تفکیک‌دهنده و پیونددهنده بلوک‌ها با یکدیگر است.

جدول ۲) سطوح سلسله‌مراتبی ارتباطی بر مبنای تقسیم‌بندی حد بالا و پایین میانگین میزان طول بلوک‌های شهر

سلسله‌مراتب	۱	۲	۳	۴	۵
حد بالا	۹۸۴۴	۳۰۳۰	۹۳۹	۶۴۳	۲۰۲
حد پایین	۲۳۵۹۸	۶۷۹۹	۲۰۹۰	۲۹۴	۹۳
میانگین طول	۱۵۶	۴۲۰	۷۸۰	۱۲۹۱	۱۹۸۷

خاص بر بلوک‌های مرتبطش را بررسی کرد. با توجه به اینکه الگوی پهنه‌های عملکردی برحسب مقیاس‌های مختلف تکرار می‌شوند در هنگام اعمال تغییرات بر روی هر بلوک با عملکرد خاص علاوه بر نوع مقیاس پهنه بلوک، بایستی قابلیت ارتباطپذیری بلوک‌ها نیز لحاظ گردد.

ارتباط هر بلوک با محیط اطرافش بیانگر این است که هرگونه تغییر در تعداد بلوک‌های سطح شهر، بر تعداد عدد مرز بلوک‌های دیگر سطح شهر تاثیر می‌گذارد. هر بلوک، علاوه بر اینکه فضای معینی را در ساختار فضایی شهر اشغال کرده، حاوی قطعاتی است که بالطبع هریک از آنها نیز فضاهای مشخصی را در ساختار فضایی به خود اختصاص داده‌اند. از طرفی، بلوک‌های شهر از شبکه پیچیده شهر به وجود آمده‌اند که بیانگر عینی‌بودن فضای اشغال‌شده توسط شبکه‌های پیچیده شهر است. مطابق طرح بازنگری در پهنه‌های عملکردی یکسان، بلوک‌ها (از نظر ارتفاع بنا، تعداد طبقات، تناسب فضاهای پر و خالی، تراکم ساختمانی، نوع کاربری اراضی یا کاربری‌های مجاز به استقرار در محدوده) در وضعیت نسبتاً مشابه یا نزدیک به هم قرار می‌گیرند. اگرچه ممکن است هرگونه تغییر، حسب نیازها و تنش‌های موجود در شهر به ایجاد ناهمسانی در فرم و عملکرد در ساختار فضایی منجر شود؛ اما می‌توان با لحاظ کردن تنوع و مراتب در نظام پهنه‌بندی موجود برای ساماندهی در ساختار فضایی از آن استفاده نمود. با توجه به تنوع نیاز شهروندان به عملکردهای متفاوت بر حسب نیاز و سایر شرایط اجتماعی-اقتصادی، می‌توان با حذف کردن عملکردهای غیر ضروری و اضافه کردن عملکرد مناسب، کاربری مفید را برای برقراری آرامش درونی تعیین کرد.

تفاوتی که در فرم و عملکرد قطعات، بلوک و شبکه‌های پیچیده دیده می‌شود به نوعی بیانگر تمایز اجزای ساختار فضایی است که با توجه به شکل‌گیری سلسله‌مراتب پهنه‌های عملکردی و شبکه‌های دسترسی (طبق ضوابط طرح بازنگری تفصیلی) و سلسله‌مراتب ارتباطی بلوک‌های سطح شهر، می‌توان مدعی شد که تضاد همیشه در الگوی ساختار فضایی حفظ می‌شود و با درک این حقیقت، برنامه‌ریزان شهری می‌توانند پاسخی توجیه‌پذیر برای تفاوت‌های ناشی از تغییرات کاربری‌ها ارائه نمایند.

برای شناخت ارتباطات کلان- خرد ساختار فضایی مناطق ۱۱ گانه شهر شیراز با توجه به نتایج بررسی‌های صورت گرفته به تفکیک برای هر منطقه (با لحاظ کردن محدوده تحت نفوذش) بنا بر ویژگی‌های ارتباط-پذیری قطعات و روند تمرکز و عدم تمرکز هم‌زمانی با پهنه‌های عملکردی، برهمکنش ارتباطات کلان- خرد ساختار فضایی نسبت به هریک از پهنه‌های عملکردی (G, M, R, S) به عنوان الگوی خرد و نسبت به کل پهنه‌های عملکردی (به عنوان الگوی کلان) معرفی شده است. جدول ۵ ماتریس برهمکنش ارتباطات کلان و خرد ساختار فضایی مناطق ۱۱ گانه بر روی یکدیگر را نشان می‌دهد.

هریک از مناطق ۱۱ گانه در عین استقلال، عملاً جزئی از فضای پیرامونی بزرگ‌تر از خویش است و نه تنها به فضای اطراف خود شکل می‌بخشد، بلکه از آن نیز تاثیر می‌پذیرد. جدول ۴ نشان می‌دهد بازخورد هرگونه تغییر در کالبد و عملکرد در هر یک از مناطق بایستی در چه مناطقی در نظر گرفته شود.

ارتباط بلوک‌ها با یکدیگر، در تمام سطوح سلسله‌مراتب نقاط ارتفاعی وجود داشت. در شبکه پیچیده شهر، تعداد مرز به عنوان فاصله ارتباطپذیری بلوک‌ها از دورترین مرز نسبت به شبکه شهری تعریف و از تعداد مرز هر بلوک برای تعیین مراکز ارتباطپذیر شهر استفاده شد. مراکز ارتباطپذیر و مراکز شبکه پیچیده، در مراتب مختلف سلسله‌مراتب ارتباطی وجود داشت. شدت تاثیر مراکز به فضاهای پر و خالی موجود در حوزه نفوذ آنها نیز وابسته است. هر مرکزی با محیط اطرافش در ارتباط است و رابطه میان مرکز و پیرامون با توجه به حوزه نفوذ آن تعیین می‌شود؛ لذا با لحاظ کردن مرزهای متغیر بلوک‌ها در عناصر اصلی این الگوی فرم کالبدی (نقطه (گره) خطوط (مسیرها) و سطوح (بلوک‌های مناطق)) حوزه نفوذ هر عدد مرز مشخص شد (جدول ۳). در فرم کالبدی شهر، اولویت‌بندی اعداد مرزی که بیشترین تاثیر (علامت < بیانگر بیشترین تاثیر است) را در شعاع پوششی دارند $1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 < 7 < 8 < 9 < 10 < 11 < 12 < 13 < 14 < 15 < 16 < 17 < 18 < 19 < 20$ بود.

جدول ۳) حوزه نفوذ هر عدد مرز

منطقه عدد مرز	مساحت (مترمربع)	تعداد گره	طول خطوط	شعاع پوشش
۴ ۲۰ و ۱۹ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۰	۱۶۶۳۳۶۱۷۰	۷۲۹۱۷	۲۴۴۲۲۵۹	۱۳۲۷۸
۶ ۲ و ۳	۲۹۹۶۷۸۶۲۹	۹۳۲۴۰	۳۹۳۲۶۱۸	۱۵۸۵۵
۱ ۹ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴	۲۰۱۸۴۷۱۳۳	۱۲۰۴۴۱	۴۳۵۳۲۳۸	۱۷۶۰۸
۹ ۸	۴۱۰۰۸۱۱۷	۲۰۶۱۲	۷۶۶۲۶۵	۳۶۱۳
۱۱ ۱۰	۱۷۵۴۴۱۴۰۹	۸۳۷۸۸	۲۷۰۷۱۶۲	۷۴۷۳
۲ ۱۶ و ۱۳ و ۱۱	۵۹۹۲۰۳۲۷	۶۳۸۰۳	۱۷۵۴۴۵۰	۷۲۶۲
۵ ۱۷ و ۱۸	۸۶۴۴۵۹۸	۸۸۴۵	۲۵۵۸۱۶	۲۲۸۲

موضع بلوک‌های شهر نسبت به موقعیت در سلسله‌مراتب نقاط ارتفاعی و ارتباط هر یک از مراکز ارتباطپذیر و مراکز شبکه پیچیده، عواملی هستند که از طریق لحاظ کردن همسانی در موضع قرارگیری، برای حفظ نظام عملکردی و فرم در ارتباطپذیری مراکز به عنوان قاعده‌ای بازگشتی از کل به جزء و از جزء به کل در محدوده شعاع پوششی خود عمل می‌کنند. بلوک‌هایی از شهر، که حسب موضع خود به عنوان مراکز ارتباطپذیر یا مراکز شبکه پیچیده شهر مشخص شده‌اند، با سایر بلوک‌ها در ارتباط هستند؛ تاثیرپذیری تضاد و ناهمسانی که از تفاوت در فرم و عملکرد آنها در فضاهای معین ساختار فضایی شهر وجود دارد می‌تواند با لحاظ کردن ارتباط در سلسله‌مراتب نقاط ارتفاعی، به گونه‌ای مشخص شود که با حفظ ارتباط مراکز ارتباطپذیر و مراکز شبکه پیچیده با بلوک‌های اطراف، از طریق همسانی با این مراکز اولیه، مراکز بزرگ‌تری ایجاد کرد.

از سوی دیگر بر مبنای دسترسی، تراکم جمعیت، تامین سطح و سطوح خدمات، پهنه‌های عملکردی طرح بازنگری تفصیلی در سطح شهر مکان‌یابی شده است. با انطباق پهنه‌های عملکردی بر الگوی رابطه‌پذیری شبکه پیچیده می‌توان تاثیر تغییر بلوک‌ها با عملکرد

کمترین). میزان فشردگی، میزان ساخت و ساز صورت گرفته در مناطق است. هر چقدر بعد فشردگی زیاد باشد حاکی از افزایش ساخت و ساز در منطقه و کاهش ساخت و ساز نیز بیانگر بیشتر بودن فضا نسبت به توده‌های شکل گرفته در منطقه است. مناطقی که دارای بعد فشردگی زیاد هستند نسبت به مناطق دیگر نیازمند کنترل هستند. سلسله مراتب مناطق برای کنترل به سه طبقه اولویت بندی به ترتیب $۸ < ۶ < ۳ = ۲ = ۷ = ۵ = ۹ = ۱۱ = ۱ = ۴$ تقسیم بندی شد. مناطقی که بعد فشردگی کمتری داشتند و نسبت به مناطق دیگر نیازمند ارتقا و افزایش ساخت و ساز بودند، نیز در سه طبقه اولویت بندی به صورت $۷ = ۵ = ۹ = ۴ = ۶ = ۳ = ۲ = ۱ = ۱۱ = ۸$ تقسیم بندی شدند.

با استفاده از محاسبه ضریب همایی کندال در نرم افزار SPSS 22 به این مهم پرداخته شد که آیا بر اساس اولویت های به دست آمده می توان پذیرفت که سازگاری معناداری از منظر ارتباط پذیری بین مناطق شهر شیراز وجود دارد؟

نتایج به شرح زیر است:

– میانگین رتبه برای حوزه نفوذ عدد مرز بلوک برابر با $۰/۰۵$ ، تاثیرگذاری در مراکز ارتباط پذیر $۴/۱۰$ ، نامنظمی $۶/۵۵$ ، کنترل ساخت و ساز $۴/۱۵$ ، ارتقا ساخت و ساز $۳/۰۵$ ، جمعیت $۶/۶۵$ و میزان برخورداری از شاخص های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی $۳/۳۰$ است. بالاترین میزان میانگین رتبه بندی به اولویت بندی جمعیت در مناطق ۱۱ گانه تعلق داشت.

– ضریب همایی کندال $۰/۳۲۶$ ، کای دو ۲۲ ، درجه آزادی ۷ و سطح معناداری $۰/۰۰۲$ است.

با توجه به اینکه سطح معناداری محاسبه شده کوچک تر از $۰/۰۵$ بود؛ بر اساس اولویت های به دست آمده سازگاری معناداری از منظر ارتباط پذیری بین مناطق شهر شیراز وجود داشت؛ بنابراین با در نظر گرفتن موقعیت موضع مدنظر در وضعیت ارتباط پذیری مناطق در اولویت بندی های به دست آمده و نیز وضعیت ارتباط پذیری در ماتریس برهمکنش ارتباطات کلان و خرد ساختار فضایی مناطق ۱۱ گانه شهر، فرآیند ارتباطی بین عناصر فرم کالبدی که به نوعی به سازمان دهی منظم در آن منجر می شود، تعریف شد.

بحث

در فرآیند برنامه ریزی شیراز بر مبنای طرح بازنگری تفصیلی، مرزها در مصرف سرانه زمین، توزیع فضایی جمعیت (تراکم) و الگوهای روزانه درون شهری بر حسب اطلاعات به دست آمده از سرشماری جمعیتی، لحاظ شده است. کالبدها (قطعه، ساختمان) با اشکال معین در هر پهنه عملکردی (R, S, M, G) در ساختار فضایی شهر قابل رویت هستند که با شبکه های دسترسی به یکدیگر متصل می شوند. به عبارتی برنامه ریزی شهر شیراز طبق طرح بازنگری تهیه شده سعی بر ایجاد حالت و کیفیتی از انسجام (Coherence) مابین عناصر فرم کالبدی شهر با تلقی شهر به عنوان یک کل برخوردار از ساختار درونی و دارای پیوند متقابل با شرایط محیطی داشته است که از طریق شناخت گرایش های عمده در هریک از وجوه حیاتی شهر، زمینه های کالبدی برای اصلاح وضعیت

جدول ۴) ماتریس برهمکنش ارتباطات کلان و خرد ساختار فضایی مناطق ۱۱ گانه شهر شیراز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰

بلوک های حاصل از شبکه پیچیده، هر یک فضاهای معینی از ساختار فضایی را به گونه ای به خود اختصاص داده اند که با توجه به موقعیت در سلسله مراتب مقیاس نقاط ارتفاعی باعث شکل گیری آرایش و ترتیب قرارگیری مراکز ارتباط پذیر و مراکز شبکه پیچیده در شهر شده و همچنین باعث شکل گیری نظام های متقارن مرتبط در ساختار فضایی شهر می شود. ویژگی عملکردی یا فرم بلوک ها در محدوده بلوک ها با اعداد مرزی متفاوت و یکسان حسب شرایط توسط برنامه ریزان شهری تغییر می کند.

تکرار متناوب مراکز ارتباط پذیر و مراکز شبکه پیچیده در بلوک های سطح شهر، چون دارای فرم و شکل معینی هستند به صورت کلیت هایی قابل تشخیص هستند. بنابراین تکرار متناوب، به شکل معین بلوک های تکرار شونده و قطعاتی که در میان آنها می آیند متکی است. آرایش قطعات واقع در بلوک ها به شکل گیری فرم های خوانا منجر شد.

وجود قطعات با حدود اربعه ای مشخص، باعث به وجود آمدن اشکال معین و قابل رویت ساده ای شد. این فضای مطلق و ثابت قابل اندازه گیری است. برای شناسایی ناهمسانی قطعات با محاسبه دو ویژگی قطعات (بعد فرکتال و فشردگی) مناطقی از شهر که نیاز به ارتقا یا کنترل دارند برای بسترسازی جهت شکل گیری مراکز و ساماندهی مراکز کوچک تر سلسله مراتبی مشخص شد. به عبارتی برنامه ریزان شهری با در نظر گرفتن ساختارهای منظم و نامنظم و فضاهای پر و خالی واقع در مناطق شهر می توانند فضاهایی برای گسترش ارتباط پذیری مراکز ارتباط پذیر و مراکز شبکه پیچیده ایجاد کنند.

بعد فرکتال نشان دهنده میزان پیچیدگی و بخش بندی قطعات در بافت شهر است. هر منطقه ای که در آن قطعات از بعد فرکتال بیشتری برخوردار باشند حاکی از ساختارهای نامنظم شکل گرفته در آن منطقه است. اولویت ساختارهای نامنظم شکل گرفته از بافت شهری در مناطق ۱۱ گانه عبارت اند از $۸ < ۷ < ۳ < ۵ < ۹ < ۱۰ < ۱۱ < ۴ < ۶$ (منطقه ۸ دارای بیشترین ساختار نامنظم بافت شهری و منطقه ۶

فعلی و پذیرش تحولات آبی را در ساختار شهر در نظر گرفته است؛ ولی تاثیر شناخت عناصر فرم کالبدی شهر و روابط پیچیده بین اجزا در فرآیند برنامه‌ریزی شهر مورد غفلت قرار گرفته است؛ زیرا کیفیت‌های فضایی شهر شیراز فقط وابسته به هندسه فضا (فاصله کمی میان اجزای یک فضا) در نظر گرفته شده و برنامه‌ریزی شهر بر مبنای تفکر هندسه اقلیدسی بوده که باعث به‌وجود آمدن ساختاری بدون تمایز و تطابق می‌شود؛ بنابراین، برای رفع این نقصان در شهر بایستی کیفیت‌های فضایی وابسته به مناسباتی باشد که از روابط مابین عناصر فرم کالبدی نیز ناشی می‌شوند. تشخیص تفاوت‌های مکانی و تشابه نسبت‌ها در تفاوت‌ها به ایجاد ساختاری منسجم منجر می‌شود که در کلیتی هماهنگ و به‌صورت سلسله‌مراتبی سازمان یافته است. بدون در نظر گرفتن این کل منسجم شهر به صورت یک مونتاژ قراردادی در نظر گرفته می‌شود.

این تحقیق متمایز از اغلب تحقیقات نظری گذشته با نگرشی عینی و رویکردی کاربردی به مفهوم انسجام، به دنبال نمایش تاثیرات نحوه ترکیب بلوک‌ها (به عنوان کوچک‌ترین عنصر جغرافیایی در بافت شهری) با همدیگر (کیفیت انسجام) در برنامه‌ریزی شهری است و این مهم در سطح تحلیل مناطق شهری نشان داده می‌شود. با توجه به قابلیت ایجاد شده توسط طرح بازنگری تفصیلی شهر شیراز، نشان داده شد که ارتباط‌پذیری موجود در فرم کالبدی است که کلیت می‌آفریند. به عبارت دیگر این ارتباط‌پذیری است که تعیین می‌کند که اجزای فرم کالبدی شهر چگونه با هم و در خدمت شکل شهر قرار گرفته و گسترش یابند. حال آنکه تحقیقات پیشین به دنبال راهی برای ایجاد انسجام از طریق ضوابط و مقرراتی برای برقراری پیوستگی بین عناصر فرم کالبدی شهر بوده‌اند. *مختارزاده و همکاران [Mokhtarzadeh et al., 2018]* انسجام فرم کالبدی شهر را حاصل سازگاری بین ساختمان و خیابان، خیابان و کاربری و ساختمان با تاکید بر مقیاس و سلسله‌مراتب دانستند. *مهاجری و [Mohajeri, 2006]* نیز انسجام را حاصل اتصال و پیوند سلسله مراتب-مقیاس و اختلاط تنوع شبکه معابر، تنوع و اختلاط، سازگاری و توزیع متعادل کاربری‌ها و تناسب ابعاد و اندازه و اتصال پیوند در ساختمانها و بلوک‌ها بیان نموده است.

در مطالعه حاضر، «بلوک شهری» یا به عبارتی کوچک‌ترین جزء شهر که توسط خیابانهای اطراف محصور شده و ابتدایی‌ترین واحد بافت شهری محسوب می‌شود، انتخاب شده است تا کیفیت ترکیب آنها با همدیگر در ارتباط‌پذیری براساس دو اصل «مقیاس» و «سلسله‌مراتب» بررسی شود. این در حالی است که در مطالعه *مختارزاده و همکاران [Mokhtarzade et al., 2018]* «خیابان» به عنوان مهم‌ترین عنصر فرم و عامل اصلی پیوند اتصال سایر عناصر معرفی شده است. همچنین دو اصل مقیاس و سلسله‌مراتب به عنوان مهم‌ترین اصول پیوند و اتصال عناصر در ترکیب با یکدیگر معرفی شدند. استفاده از دو اصل مقیاس و سلسله مراتب در مطالعه *مختارزاده و همکاران* همسو با مطالعه حاضر است اما تمایز این دو مطالعه در سطح انتخابی (مطالعه حاضر: بلوک شهری و مطالعه

مختارزاده: خیابان) است.

نظم نهفته و الگوی تکرار شونده در بطن فرم کالبدی شهر از نحوه چیدمان و رابطه بلوک‌های شهری ایجاد شده است که با بررسی رابطه اندازه بلوک به‌عنوان عنصر اصلی فرم کالبدی با بلوک‌های اطراف، ارتباط‌پذیری هر بلوک در سلسله مراتب و در حوزه نفوذش، مشخص شد که قابلیت اتصال بلوک‌ها به‌عنوان جزء اصلی فرم کالبدی از یک کل واحد (شهر شیراز) وجود دارد. این ماهیت رابطه‌پذیری در بلوک‌های شهر شیراز نشان داد که هر یک از بلوک‌های شهر به‌عنوان عنصری مستقل با بلوک‌های دیگر در یک سلسله‌مراتب ارتباطی در رابطه است؛ لذا با در نظر گرفتن تمام رابطه‌های بلوک‌های شهر می‌توان پیوند (*Integration*) بین عناصر فرم کالبدی را در برنامه‌ریزی لحاظ نمود.

با در نظر گرفتن تطابق و تمایز موجود در فرم کالبدی از طریق شناخت روابط ارتباط‌پذیری که مابین قطعه ساختمان و پهنه‌بندی در مناطق وجود دارد می‌توان به فرآیندهایی که با سازمان‌دهی منظم عناصر فرم کالبدی شهر شیراز را به یکدیگر مرتبط می‌سازد، دست یافت. تطابق تاثیر تغییر در فرم کالبدی با محیط اطرافش از طریق برهمکنش ارتباطات کلان- خرد در هر یک از مناطق شهر بررسی و مشخص شد که تغییر در هریک از مناطق ۱۱گانه شهر شیراز علاوه بر اینکه بر عناصر فرم کالبدی موجود در فضای اطراف خود تاثیرگذار است در فرم کالبدی مناطق دیگر نیز تاثیر می‌گذارد. در تمایز اندازه فضاهای هم‌ارز اشغال‌شده قطعات فرم کالبدی از طریق بررسی ساختارهای منظم و نامنظم و فضاهای پر و خالی قطعات در مناطق ۱۱گانه، طبقه‌بندی مناطق شهر برای سازمان‌دهی منظم فرم کالبدی صورت گرفت. به عبارت دیگر با بررسی متمایز بودن هر بلوک در فرم کالبدی نسبت به بلوک‌های دیگر و تطبیق آن با محیط اطرافش، اولویت تاثیرگذاری هر یک از مناطق بر روی سایر مناطق از طریق حوزه نفوذ ارتباط‌پذیری مشخص شد. لذا هرگونه تغییر در هریک از عناصر فرم کالبدی یک فرآیند می‌سازد که به صورت ورودی برای سازمان‌دهی منظم عناصر دیگر در ارتباط با آن در فرم کالبدی به کار برده می‌شود.

بنابراین انسجام، ویژگی فضای کالبدی شهر شیراز است که داری مراکز ارتباط‌پذیر مختلفی است که با یکدیگر همپوشانی دارند و ارتباط‌پذیری فرم کالبدی (وحدت و پیوستگی در هندسه استفاده از فرم کالبدی) نشان می‌دهد که فرم کالبدی شهر شیراز در یک ساختار منسجم واقع است نه اینکه فرم کالبدی مانند آنچه در تحقیق بحرینی و فروغی فر عنوان شده یک ساختار منسجم به حساب آید *[Bahreini & Froughi-Far, 2015]*. نتایج این مطالعه با یافته‌های بحرینی و فروغی فر همسو نیست و نتایج متمایزی را ارائه می‌نماید. با توجه به ماهیت رابطه‌پذیری، هریک از بلوک‌های سطح شهر، دارای فاصله رابطه‌پذیری در سطوح سلسله‌مراتب رابطه‌پذیری با فرم و عملکردهای متمایز درون محدوده شهر شیراز (به عنوان کلیت یکپارچه) به‌صورت کلیت‌های متناوب و به‌هم‌پیوسته تکرار می‌شوند و میزان منسجم‌بودن شکل شهر شیراز را می‌توان با

یا نزدیک به هم قرار می‌گیرند. لذا عناصر شهری در نظام پهنه‌بندی مذکور تنها از طریق تقارن، تشابه و فرم‌های وابسته با یکدیگر ارتباط برقرار کنند که صرفاً به قرارگیری منظم کانون‌های شهری در ساختار فضایی شهر منجر می‌شود. آنچه در شکل‌گیری ساختار فضایی نادیده گرفته می‌شود ارتباط میان تابع تراکم (یکنواختی توزیع در ساختار فضایی شهر) و افزایش میزان تراکم (پرکردن فضا در ساختار شهر) است.

در همین راستا، برخی پیشنهادات به منظور قرار گرفتن محوریت انسجام در فرآیند برنامه‌ریزی شهرها قابل ارایه است.

- تدوین سطوح سلسله‌مراتبی مقیاس‌های ناهمگنی برای نظام‌های سلسله‌مراتبی در شهرها
- تدوین الگوی کلی حوزه نفوذ در نظام‌های سلسله‌مراتبی شهرها برای شناخت کمبودهای موجود و نیازها برای تعیین نقش آتی آن حوزه نفوذها و بررسی حوزه نفوذ در هر سلسله‌مراتب شهرها بر یکدیگر
- مشخص کردن مراکز توپولوژیکی در سطوح مختلف جغرافیایی، منطقه‌ای، زیرمنطقه‌ای، محلی و شناخت ارتباط بین این مراکز در بررسی کارایی سایر ابعاد اجتماعی-اقتصادی

نتیجه‌گیری

ارتباط‌پذیری مبین این است که فرم کالبدی شهرها در یک ساختار منسجم وجود دارد نه اینکه فرم کالبدی شهر یک ساختار منسجم به حساب آید. با توجه به عدد مرز تعریف‌شده بلوک‌های سطح شهر و برهمکنش الگوهای کلان-خرد ساختار فضایی، مابین بلوک‌های واقع در سطح شهر الگوی ارتباط‌پذیری وجود دارد اگر و تنها اگر دو بلوک که عدد مرز یکسانی دارند متعلق به یک سطح سلسله‌مراتبی از نقاط ارتفاعی باشند. بنابراین، در بعد برنامه‌ریزی شهری شکل منسجم شهر شیراز ناشی از الگوی ارتباط‌پذیری است.

تشکر و قدردانی: موردی برای گزارش وجود ندارد.

تاییدیه‌های اخلاقی: موردی برای گزارش وجود ندارد.

تعارض منافع: مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری نویسنده سوم با عنوان «الگوی بهینه ساختار فضایی شهر شیراز بر اساس مقیاس‌پذیری جغرافیایی شهر» در رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و به راهنمایی نگارنده اول و مشاوره نگارنده دوم در دانشگاه پیام نور است.

سهم نویسندگان: اسماعیل علی‌اکبری (نویسنده اول)، روش‌شناس (۲۵٪)؛ سیدمهدی موسی کاظمی (نویسنده دوم)، روش‌شناس (۲۵٪)؛ سمیه غلامی (نویسنده سوم)، پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۵۰٪).

منابع مالی: هزینه‌های مقاله توسط دانشجو و از منابع شخصی تأمین شده است.

منابع

- Abdollahi Torkamani Z, Yazdani M, Ghanbari A (2019). Analyzing the spatial structure of the city with an emphasis on spatial connectivity and connectivity

ارتباط‌پذیری اجزاء فرم کالبدی شهر تبیین نمود. در این مطالعه، بر ضرورت نگرش یکپارچه به ساختار فضایی شهرها در فرآیند برنامه‌ریزی ساختار فضایی شهرها تأکید شده است. نگرشی که در راستای فهم اصل پیچیدگی مطرح است. امری که در مطالعات از *الکساندر، تولایی، چن و جیانگ* نیز به آن تأکید می‌شود [Tavalaee, 2002; Jiang, 2013; Chen, 2016]. تأثیر این نگرش در بررسی نحوه شکل‌گیری ساختار فضایی شهرها و به تبع آن در فرآیند برنامه‌ریزی فضایی برای ساختار شهرها بر موضوع کلیدی «روابط» تأکید دارد. روابطی که اگرچه در طول یک قرن گذشته در فرآیند برنامه‌ریزی فضایی مورد توجه بوده است و در عمل در قالب سرانه‌ها، سطوح، تراکم، کاربری و غیره، وجود آنها مشاهده می‌شود، لیکن این روابط کماکان در یک فضای جغرافیایی متأثر از سادگی ناشی از نگرش دنیای مدرن به برنامه‌ریزی در قالب یک روش مهندسی و هندسه ناب اقلیدسی برای شهرها مشاهده و تعریف شده است. در این تحقیق، اثبات شد که در شهر روابطی تو در تو و پیچیده وجود دارد و این امر ضرورت تحول در نگرش به برنامه‌ریزی از طریق بازتعریف مفهوم «روابط» از روابط اقلیدسی به روابط فرکتال را برای دستیابی به رویکرد یکپارچه در برنامه‌ریزی فضایی ساختار شهرها نشان می‌دهد. همچنین اثبات شد که ارتباط‌پذیری مبین این است که فرم کالبدی شهر شیراز در یک ساختار منسجم وجود دارد نه اینکه فرم کالبدی شهر یک ساختار منسجم به حساب می‌آید.

بر اساس کلیه نتایج مطالعه حاضر، فرآیند برنامه‌ریزی شهر شیراز بدون لحاظ نمودن ارتباط‌پذیری در محوریت انسجام، از سه جنبه قابل نقد است.

۱- کالبدها با اشکال معین که در هر مقیاس در ساختار فضایی شهر قابل رویت هستند با شبکه‌های دسترسی به یکدیگر متصل می‌شوند؛ اما در نظام پهنه‌بندی شهر شیراز استقرار عملکردها و کاربری‌ها بر مبنای زمینه تأثیرات متقابل آنهاست و آنچه در ارتباط‌پذیری مورد توجه برنامه‌ریزان شهری واقع می‌شود صرفاً رابطه بین کانون‌ها با عملکرد مشابه و یا کانون‌ها با عملکرد متفاوت است که حاکی از نادیده‌گرفتن رابطه بین عناصر فضای جغرافیایی شهر است.

۲- نظم و ترتیب هندسی تعریف‌شده در نظام پهنه‌بندی شهر شیراز حاکی از قواعد و ضوابطی است که ساختمانها را به عنوان پایه‌ای برای کنترل توسعه، تراکم در هر پهنه و در رابطه با خدمات عمومی، محورهای آمدوشد در نظر گرفته و ساخت‌وسازها صرفاً بر مبنای ضوابط و مقررات تعریف‌شده حسب پهنه عملکردی انجام می‌شود. آنچه از دید برنامه‌ریز شهری نادیده گرفته می‌شود، انسجام شکل و زمینه‌ای در ساختار فضایی شهر است که به ایجاد روابط مفیدی مابین عناصر ساختار منجر می‌شود و از ایجاد اختلال در ساختار فضایی شهر جلوگیری می‌کند.

۳. راهبرد نظام پهنه‌بندی در طرح‌های توسعه شهری؛ مبتنی بر محدوده‌هایی است که از نظر ارتفاع بناها و تعداد طبقات، تناسب فضاهای ساخته‌شده و با تراکم ساختمانی و نوع کلی کاربری اراضی یا کاربری‌های مجاز به استقرار در محدوده، در وضعیت نسبتاً مشابه

- approach to sustainable civil form. *Civil Planning Studies*. 2(5):55-75. [Persian]
- Nadimi Z, Mandegari K, Mohammadi A (2014). An analysis of center concept in architecture. *Iranian Architecture*. 3(5):115-129. [Persian]
- Nazariyan A (1991). Spatial expansion of Tehran and the emergence of satellite. *Geographical Research*. 6(1):97-139. [Persian]
- Nikpoor A, Lotfi S, Rezazade M (2017). Analysis of the relationship between urban form and access indicator (Case study: Babolsar city). *Geography Spatial Planning*. 7(3):85-106. [Persian]
- Nikpoor A, Rezazade M, Elahitabar F (2017). Determining Mahalat form capacity based on compact city pattern, case study: Babolsar city. *Sustainable City*. 1(2):79-95. [Persian]
- Poorja'far M R, Esmaelian S (2013). Seeking for standards forming civil spaces network in Iran historical textures, case study: Isfahan. *Civil Management*. 11(31):62-65.
- Purevtseren M, Tsegmid B, Indra M, Sugar M (2018). The fractal geometry of urban land use: The case of Ulaanbaatar city, Mongolia. *Land*. 7(2):67.
- Qadami M, Bahrami Y, Deylam Salahi M (2017). The Effect of Urban Physical Form on Citizen's Travel Mode (Case study: Sari city). *Journal of Physical Development Planning*. 2(2):45-56. [Persian]
- Raimbault J (2019). An urban morphogenesis model capturing interactions between networks and territories. *The mathematics of urban morphology*.
- Roshani P, Habibi K, Saeideh Zarabadi ZS (2017). Designing a conceptual model for integration of urban space network in district 6 of Tehran. *Bagh-e Nazar*. 14(48):31-42. [Persian]
- Salinger NA (1999). Urban space and its information field. *Journal of Urban Design*, 4(1):29-49.
- Shafieion Z, Zamani B (2021). Evaluating the impact of the urban form objective measures on the neighborhood residents' walkability (case study: district 14 of Isfahan). *Journal of Spatial Planning*. 11(1):133-150. [Persian]
- Shahinifar M (2005). Investigation about the pattern of the sustainable form of Kermanshah city using quantitative methods. *Human Geography Researches*. 48(2):333-348. [Persian]
- Shakibaei Bidaruni F, Tabibian M (2018). Comparative impact assessment of physical form on social capital among residents of urban neighborhoods, case study: Qazvin. *Armanshahr Architecture & Urban Development*. 11(23):295-306. [Persian]
- Sharqi A, Alimardani M, Jahan Zamin Y, Jahan Zamin S (2017). Analysis and evaluation of factors affecting the integrity of the urban fabric in public spaces in historical contexts (case study: neighborhood center Shahidghah in Ardabil). *Urban Management*. 47:301-316.
- Tavalae N (2002). Integrated urban form. *Soffeh*. 12(3-4). [Persian]
- Tsai YH (2005). Quantifying urban form: compactness versus 'sprawl'. *Urban Studies*. 42(1):141-161.
- metropolis of Tabriz. *Research and Urban Planning*. 10(37):25-40. [Persian]
- Azizi M, Araste M (2011). Spatial evaluation of urban form with respect to construction density in Yazd. *Hoviatshahr*. 5(8):5-15. [Persian]
- Bahreini Sh, Froughifar M (2015). Physical coherence in Shiraz central area; to present civil planning strategies in order to increase physical coherence based on the city identity complexity theory. *Hoviatshahr*. 10(28):5-18. [Persian]
- Burgalassi D, Luzzati T (2015). Urban spatial structure and environmental emissions: A survey of the literature and some empirical evidence for Italian NUTS 3 regions. *Cities*. 49:134-148.
- Chen Y (2016). Normalizing and classifying shape indexes of cities by ideas from fractals. *Chaos, Solitons & Fractals*. 154:111653
- Daneshpoor SA, Roosta M (2012). City structure reading: a step to understanding city form. *Journal of Iran Architecture and Urbanism*. 4:45-54. [Persian]
- Ghoraba N, Tabibian M (2017). Developing an applied model for explaining the mental structure of cognitive maps of people through spatial-morphological analysis of existing urban textures, case study: historical texture of Kerman. *Bagh-e Nazar*. 14(54):33-46. [Persian]
- Giannopoulou M, Vavatsikos P, Lykostrattis A (2016). A process for refining relations between urban integration and residential market prices. *Journal of Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 223:153-159.
- Guérois M, Paulus F (2002). Commune centre, agglomération, aire urbaine: quelle pertinence pour l'étude des villes? *Cybergeo: European Journal of Geography*. 212(26):1-18. [French]
- Jiang B (2013). Head/tail breaks: A new classification scheme for data with a heavy-tailed distribution. *The Professional Geographer*. 65(3):482-494.
- Jiang B, Liu X (2012). Scaling of geographic space from the perspective of city and field blocks and using volunteered geographic information. *International Journal of Geographical Information Science*. 26(2):215-229.
- Mohajeri N (2006). Physical sustainability in Iran traditional cities, coherence and complexity principal in civil planning- Tehran fractal structure. *Environment Sciences and Technology*. 10(3):121-130. [Persian]
- Mokhtarpour M, Manteghi Fasaie A (2018). Explaining cultural-managerial factors affecting the increase of social crimes resulting from the physical-spatial development of Tehran (case of study: 19th district of Tehran). *Journal of Iranian Social Development Studies*. 10(3):119-135. [Persian]
- Mokhtarzade S, Qal'e Noei M, Kheiraldin R (2018). To search city form coherence and physical structure evaluation competal patten and explain its principals. *Bagh-e Nazar*. 15(66):65-80. [Persian]
- Movahed A, Mostafavi Sheb S, Ahmadi M (2014). To explain Saqez physical-spatial spread pattern with