Research article

Investigating the Impact of Geometry, Scale, and Proportions of Architecture on the Qualitative Enhancement of the Facades in the Neighborhoods of Birjand during the Qajar Era Based on the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method

Elham Ramezani[1], Reza Mirzaei[2], Mohsen Vafamehr[3], Seyed Moslem Seyedolhosseini[4]

1-PhD Candidate in architecture at Islamic Azad University, Birjand Branch, Birjand, Iran.

2- Assistant professor of the Department of Art and Architecture, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Birjand Branch, Birjand, Iran. (Corresponding Author)

3- Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran / Faculty of Art and Architecture, Azad University, Mashhad Branch, Khorasan Razavi, Iran

4- Professor, Department of Urban Planning, Azad University, Mashhad Branch, Khorasan Razavi, Iran

https://doi.org/10.22077/nia.2026.10413.2009

Received: 05 Nov 2025, **Revised:** 27 Apr 2026, **Accepted:** 09 Mar 2026

Abstract

Problem Statement: This study focuses on analyzing and revisiting the geometry and proportions in the facades of traditional buildings within the historical neighborhoods of Birjand during the Qajar era. The architectural style of this period was profoundly influenced by both Iranian-Islamic architectural concepts and European architectural styles, resulting in an eclectic architectural style with distinctive characteristics. Among these, geometry and proportions stand out as the most significant elements shaping the architectural identity of the era.

Objective: This paper aims to explore the methods employed in utilizing geometry for the facade design of the historical neighborhoods of Birjand, as well as the proportional relationships in the design of building elements. The study reveals the high level of awareness of the architects of that time regarding the impact of human scale, climate, and the cultural representation of the urban facades.

Methodology: This descriptive-analytical study identifies the most influential patterns by examining historical documents, resources, and field studies. Six main criteria and twelve sub-criteria were established, focusing on a minimum of 44 case studies. The criteria of geometry, scale, proportions, neighborhood facade, climate, and culture, which had the most significant impact on defining and shaping the facades of buildings during the Qajar period, were prioritized based on expert opinions. The relevant sub-criteria were categorized accordingly. Subsequently, the influence of these factors was assessed and prioritized within the context of different neighborhoods. To determine the priority and select the final criteria, Likert scale-based questionnaires were designed and distributed using the snowball sampling method. The AHP (Analytical Hierarchy Process) method was employed to assign weights and ranks to the criteria.

1- Email: elham.ramezani8881@iau.ac.ir

2- Email: rezamirzaei@iau.ac.ir

3- Email: dr.vafamehr@gmail.com

4- Email: seyedmoslem.seyedalhosseini@iau.ac.ir

Copyright © 2026 by the Authors
Published by University of Birjand. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Vol. 12, No. 30, p. 102-125, 2026

Given the qualitative nature of the factors, the hierarchical analysis method was applied to analyze the results across three historical neighborhoods in Birjand.

Findings: The results indicate that the design of these facades not only reflects a deep connection with Iranian architectural culture and history but also serves as a clear manifestation of the social, economic, and political interactions of the inhabitants. While preserving these cultural principles, the facades have effectively responded to climatic challenges in the most optimal way.

Conclusion: Using the AHP multi-criteria decision-making method, it was found that the primary factor influencing the facades is scale, which ranked 0.6. The priority order of the criteria in shaping the facades of the neighborhoods is as follows: Scale, Geometry, Climate, Neighborhood Facade, Proportions, and Culture.

Key words: Proportions, Geometry, Sustainability, Architectural Facades, Urban Landscape, AHP Analysis.

Copyright © 2026 by the Authors
Published by University of Birjand. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

نگارینه هنر اسلامی (دوفصلنامه)
جلد دوازدهم، شماره سی ام، پاییز و زمستان ۱۴۰۴
شماره صفحه: ۱۲۶-۱۰۳

مقاله پژوهشی

بررسی میزان تأثیرات نقش هندسه و تناسبات معماری بر ارتقای کیفی نمای محلات شهر بیرجند در دورۀ قاجاریه با تکیه بر روش تحلیل سلسه‌مراتبی

الهام رمضانی[۱]، رضا میرزایی[۲]، محسن وفامهر[۳]، سیدمسلم سیدالحسینی[۴]

۱- دانشجوی دکترای معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، خراسان جنوبی،ایران

۲- استادیار گروه هنر و معماری، ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، خراسان جنوبی،ایران (نویسنده مسئول)

۳- استاد گروه معماری، دانشکده معماري و شهرسازي، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران/ دانشکده هنر و معماری،دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد،خراسان رضوی،ایران

۴- استاد گروه شهرسازی ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد،خراسان رضوی،ایران

https://doi.org/10.22077/nia.2026.10413.2009

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱، بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۲۳، پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۵

چکیده

این پژوهش با هدف تحلیل نقش هندسه و تناسبات معماری در شکل‌گیری نمای ساختمان‌های محلات بافت تاریخی بیرجند در دورۀ قاجار انجام شده است. با وجود مطالعات پیشین دربارۀ معماری این دوره، بررسی کمّی مؤلفه‌های هندسی و تناسباتی در مقیاس محله‌ای در بیرجند کمتر مورد توجه قرار گرفته است. مسئلۀ اصلی تحقیق، شناسایی شاخص‌های مؤثر در سیمای نما و تبیین میزان تأثیر هندسه، مقیاس و تناسبات در سازمان‌دهی بصری ساختمان‌هاست. روش پژوهش توصیفی ـ تحلیلی است و داده‌ها ازطریق مطالعات اسنادی، برداشت‌های میدانی، تحلیل نقشه‌ها و نظرسنجی خبرگان گردآوری شده است. جامعۀ آماری شامل نماهای شاخص سه محلۀ تاریخی سرده، میان‌ده و ته‌ده بیرجند است که ۴۴ نمونه به روش هدفمند انتخاب شدند. شش شاخص اصلی، شامل هندسه، مقیاس، تناسبات، سیمای محله، اقلیم و فرهنگ و دوازده زیرشاخص مرتبط استخراج و با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و ماتریس‌های مقایسۀ زوجی وزن‌دهی شدند .نتایج نشان می‌دهد که مقیاس با ضریب اهمیت ۰/۶۰، مهم‌ترین عامل در هویت‌بخشی به نماهای محلات قاجاری بیرجند است و پس از آن سیمای محله، هندسه، تناسبات، اقلیم و فرهنگ قرار می‌گیرند. یافته‌ها بیانگر آن است که نماها ضمن پایبندی به اصول معماری ایرانی ـ اسلامی، پاسخ مناسبی به شرایط اقلیمی و ساختار اجتماعی ـ فرهنگی داشته‌اند و هندسه و تناسبات به‌عنوان ابزارهای اصلی سازمان‌دهی بصری عمل کرده‌اند. نتایج می‌تواند مبنایی برای مطالعات تکمیلی در زمینۀ تدوین ضوابط طراحی نما در بافت‌های مشابه باشد و در بازآفرینی بافت‌های تاریخی و تدوین ضوابط طراحی نما در توسعه‌های جدید شهری بیرجند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بافت تاریخی بیرجند، سیمای محلات، تناسبات هندسی، معماری قاجاریه، مقیاس، تحلیل سلسله‌مراتبی PHA

1- Email: elham.ramezani8881@iau.ac.ir

2- Email: rezamirzaei@iau.ac.ir

3- Email: dr.vafamehr@gmail.com

4- Email: seyedmoslem.seyedalhosseini@iau.ac.ir

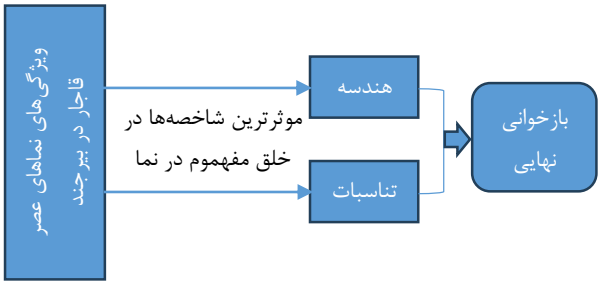
* این مقاله مستخرج از پایان‌نامه رساله دکتری نویسنده اول با عنوان "تدوین چارچوبی معمارانه برای سیمای شهری بیرجند با تمرکز بر کاربست فناوری‌های نوین" به راهنمایی نویسنده دوم و سوم و مشاوره نویسنده چهارم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، می‌باشد.

Copyright © 2026 by the Authors
Published by University of Birjand. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

۱. مقدمه

پیدایش هر اثر معماری بر ارکانی چون فرم، عملکرد، هندسه و محتوا استوار است؛ به‌گونه‌ای که هر یک از این مؤلفه‌ها در شکل‌گیری اثر نقشی مستقل و درعین حال مکمل ایفا می‌کنند. فرم به ساختار ظاهری و هندسهٔ بنا؛ عملکرد به کارایی و بهره‌گیری از فضا و محتوا به هویت و مبانی نظری اثر اشاره دارد. سیمای بافت تاریخی بیرجند که اغلب به‌جامانده از عصرقاجاریه است، سیمایی فاخر و منحصر به منطقه است که علاوه بر تنیدگی و پیوند با فرهنگ اقوام منطقه، باعث ایجاد فضاهای داخلی مطلوب شده و علاوه بر آن، تاکنون پایدار مانده است. چیزی که نمی‌دانیم این است که عوامل مؤثر در این مانایی و پاسخ‌دهی چه بوده و سهم هر عامل به تناسب سایر شاخصه‌ها چیست؟ در این پژوهش سعی شده با مطالعهٔ اسناد و برداشت میدانی نماهای موجود و تحلیل آن‌ها در دستگاه AHP، به بررسی دقیق‌تر مؤلفه‌ها بپردازیم و نتایج کمّی به‌دست‌آمده را نیز مجدداً با شرایط موجود راستی‌آزمایی کنیم. در هر کار هنری اندیشه‌ای وجود دارد که از پیش اندازه‌ها و شکل همهٔ بخش‌ها را تعیین می‌کند و باعث می‌شود طرح و ساختار یا استخوان بندی بنا به درستی با هم ترکیب شوند و در تحلیل نهایی هندسه‌ای یکپارچه در کلیت بنا دریافت شود. (فیض اله بیگی و دیگران، ۱۳۹۸: ۳۶). در معماری ایرانی، به‌ویژه در دوره‌های تاریخی، بهره‌گیری از نظام‌های هندسی و تناسبات سنجیده، نقشی اساسی در شکل‌گیری فضاها و نماهای معماری داشته است. این اصول نه‌تنها در مقیاس بنا، بلکه در سازمان‌دهی سیمای محلات و جداره‌های شهری نیز تأثیرگذار بوده‌اند. دورهٔ قاجار را می‌توان یکی از مقاطع مهم در تحول معماری ایران دانست؛ دوره‌ای که معماری آن، تحت تأثیر هم‌زمان سنت‌های معماری ایرانی ـ اسلامی و مواجهه با معماری اروپایی، به شکل‌گیری گونه‌ای از معماری تلفیقی انجامید. در این دوره، نماهای ساختمانی بیش از گذشته به‌عنوان عنصری هویت‌بخش و قابل ادراک در سیمای شهری مطرح شدند. بافت تاریخی شهر بیرجند نیز به‌عنوان نمونه‌ای شاخص از شهرهای تاریخی شرق ایران، واجد نماها و جداره‌هایی است که در دورهٔ قاجار شکل گرفته و بخش مهمی از هویت کالبدی و بصری شهر را تشکیل می‌دهد.

در این پژوهش، با بررسی ویژگی‌های معماری عصر قاجاریه در بیرجند و با تأکید بر نقش مقیاس و تناسبات، تلاش شده تا سیمای محلات بافت تاریخی ازمنظر هندسه و سازمان‌دهی فضایی نماها مورد بازخوانی قرار گیرد (شکل ۱).



شکل ۱. فرایند انجام پژوهش (نگارندگان، ۱۴۰۴)

۱ـ۱. بیان مسئله:

موضوع تناسبات از ابتدای خلقت بشر و آگاهی او نسبت به مسائل و محیط اطرافش مطرح بوده و از دیرباز تاکنون مورد پژوهش و بررسی هنرمندان و دانشمندان گوناگون قرار گرفته است.هندسه و تناسب، به دلیل ماهیت منظمی که دارند، همواره مورد توجه هنرمندان در اعصار مختلف بوده اند. (نجفقلی پور کالنتری و دیگران، ۱۳۹۶: ۴۷۸) مقصود از تناسبات هندسی در نماها، نسبت‌های عرضی و ارتفاعی است. این نسبت‌ها، از دو منبع نیازهای نیارشی و فناوری‌ها و سنن ساختمانی منبعث می‌شوند. نسبت‌ها، نتیجهٔ سده‌ها و تجربهٔ نسل‌هایی از معماران است که در ابعاد ساختمان نمود می‌یابند و در کهن‌الگوها و سلایق ذهنی ساکنان این فضاها و نسل‌های آینده رسوب می‌کنند (کاویان، ۱۳۹۴: ۱۴۳) تناسبات و هندسه مفاهیمی هستند که برای ارتباط اجزا با یکدیگر و یا کل واحد به کار می‌روند و غایت اصلی پیدایش آن‌ها در طرح‌های مختلف، پیدایش زیبایی است (امان‌پور ۱۴۰۰: ۸۵۱). ازسوی دیگر، منظر و سیمای شهری که در پوستهٔ ظاهری و بیرونی عناصر تشکیل‌دهنده شهر نمود می‌یابد، یکی از شاخص‌های مهم نقد و ارزیابی کیفیت شهری به شمار می‌رود. کیفیت بصری و کالبدی فضاهای شهری، به‌عنوان بستری برای حضور شهروندان، تأثیر مستقیمی بر حس تعلق و سرزندگی محیط دارد. نظم و هماهنگی در عین گوناگونیِ ساختاری، می‌تواند در ایجاد

هویت‌های بصری و کالبدی جداره‌های شهری نیز مؤثر واقع شود. این تأثیر به‌واسطهٔ تکرار اصول طراحی و ریشه‌داربودن قواعدی همچون تناسبات و هندسهٔ به‌کاررفته در بناهای تاریخی آن بستر، تقویت می‌شود. (فتحی و عسگری، ۱۴۰۲: ۲۳۰). هجوم عناصر جدید به معماری ایرانی در دو شاخه‌ی مختلف تزئینات و ساختار فضایی که در معماری خانه‌های ایرانی ارزش خاصی یافت. همچنین برونگرایی که در پی تغییر فکری، فرهنگی، و اقتصادی ایجاد شد.(حق‌جو و دیگران۱۳۹۷: ۱۲۴). با این‌حال، تجربه حضور در معابر تاریخی نشان می‌دهد که بسیاری از نماهای این دوره، همچنان حس پیوند و تعلق را در مخاطب برمی‌انگیزند؛ امری که بیانگر مانایی این سیماهاست. مفهوم مانایی در سیمای شهری را می‌توان در ارتباط تنگاتنگ میان معماری، انسان و طبیعت دانست که با تأکید بر حس مکان، موجب یکی‌شدن شهر و شهروند می‌شود. این ویژگی به‌وضوح در بافت تاریخی بیرجند و به‌ویژه در نماهای ساختمانی آن قابل مشاهده است که با کشف زبان الگوی این نماها، می‌توان عوامل تاثیرگذار را شناسایی کرد. زبان الگو برگرفته از یک کیفیت فضایی و مرتبط با مبحث هویت فضا است. زبان الگو برگرفته از فرهنگ، الگوی رویدادها در فضا و چیستی فضاها است. (رحمتی، ۱۳۹۶: چکیده) از این منظر، بازخوانی نماهای بافت تاریخی بیرجند می‌تواند به شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری این زبان الگو منجر شود. ریخت‌شناسی عامل تشخیص یک شهر از شهر دیگر است و همین عامل، تشخص و هویت شهر را نشان می‌دهد (نوری، ۱۳۸۶: ۳۶۷)؛ بنابراین ارزیابی کیفیت نماهای ماندگار بافت‌های تاریخی، ضروری به شمار می‌رود. نما نخستین سطح ارتباط ناظر با بناست و می‌توان آن را از دو بعد عینی و ذهنی مورد بررسی قرار داد. در بعد عینی، مؤلفه‌های کالبدی و عملکردی مطرح هستند و در بعد ذهنی، کیفیت‌هایی همچون هویت، مفهوم و خاطره‌انگیزی مورد توجه قرار می‌گیرند. آسایش بصری و حرارتی برای سرنشینان به طور قابل توجهی به شرایط آب و هوایی محیطی بیرونی بستگی دارد که به طور مداوم در حال تغییر است. به طور خاص، بهینه‌سازی آسایش بصری و حرارتی به طور همزمان، به‌دلیل تضادهای متقابل بین آن‌ها موضوعی دشوار است.

این پژوهش با مروری بر ادبیات تحقیق، نما را به عنوان یک رابط پیچیده بین داخل ساختمان و خارج از آن، مورد مطالعه قرار می‌دهد که قابلیت عملکرد به عنوان یک عنصر محافظ یا تنظیم کننده در برابر نوسانات شدید آب و هوای خارجی را دارد. نما به عنوان تنها رابط بین داخل و خارج ساختمان، به دور از برداشت‌های تحت‌اللفظی و تاریخی، با ویژگی‌های عملکردی ذاتی از جمله پیچیدگی، ناهمگونی و چند موضوعی شناخته می‌شود. علاوه بر این، مؤلفه‌های مرتبط با یکدیگر، به‌صورت منفرد و در مجموع، بر شکل‌گیری نمای ساختمان اثر می‌گذارند و درک نما را از یک عنصر صرفاً ظاهری به یک مؤلفه عملکردی و کاربردی ارتقا می‌دهند.با وجود اهمیت این موضوع و مطالعات گسترده در این خصوص، بررسی نظام مند نقش هندسه، تناسبات و مقیاس در نماهای محلات تاریخی بیرجند، به ویژه در دوره قاجار، کمتر مورد توجه قرار گرفته و با وجود مطالعات کیفی متعدد، تاکنون تحلیلی کمی و وزن‌دهی سلسله مراتبی مؤلفه‌های هندسی در نماهای بافت تاریخی بیرجند انجام نشده و این خلأ موجب شده نقش واقعی هر یک از مؤلفه‌ها در شکل‌گیری کیفیت بصری نماها به‌صورت دقیق مشخص نشود. همچنین مرو امطالعات پیشین نشان می‌دهد که اغلب پژوهش‌ها ماهیت توصیفی داشته و به تحلیلی کیفی پرداخته و وزن‌دهی کمی شاخص‌ها در مقیاس محله‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ از این‌رو، پژوهش حاضر با هدف بازخوانی این مؤلفه‌ها در نماهای بافت تاریخی بیرجند و شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری سیمای ماندگار این محله‌ها انجام شده است.

۱- پیشینه پژوهش

نماهای ساختمانی به عنوان بیرونی‌ترین بخش معماری یک ساختمان علاوه بر اینکه همیشه در معرض قضاوت مستقیم قرار دارد، می‌تواند تاثیر بسیار بسزایی در معرفی یک بنا، هویت، دوره تاریخی و فرهنگ ساکنان آن و همچنین بهبود عملکرد آسایشی، حرارتی و تقویت حس تعلق و حس مکان را در افراد داشته باشد. نماهای تکراری و یکنواخت می‌توانند حس کسالت و بی‌روحی را در محیط ایجاد کنند. (Alexander, p.145,2002) پژوهش‌های مشابهی در این خصوص چه در

ایران و چه در خارج از ایران صورت پذیرفته و گاه راهکارهایی برای حفظ پایداری در نماها نیز ارائه شده که ذیلا به معرفی برخی از این پژوهش‌ها پرداخته شده است. بافت تاریخی بیرجند نیز با معماری قوی و تاثیرگذار خود، دارای نماهای ارزشمند و ماندگاری است که در این پژوهش سعی بر کشف زبان الگوی این مانایی در ساختار نما شده است. (جدول ۱)

جدول ۱. پیشینهٔ پژوهش (نگارندگان، ۱۴۰۴)

تحلیل نماها و تناسبات تاریخی در دورهٔ قاجار					
نتایج کلیدی	**منبع / لینک**	**سال**	**نویسندگان**	**موضوع**	**عنوان**
نشان می‌دهد نماهای دوره قاجار از نظر تقارن، نسبت بازشوها و روابط هندسی عناصر، یک ساختار کلی مشترک دارند و این نسبت‌ها می‌توانند در فهم الگوی بصری نما به‌کار روند.	ScienceDirect Reading the Façade of Shiraz residential houses in the Qajar Era, S2212054823000176	۲۰۲۳	S. M. Hosseini, S. Alem-Rasi, and M. Omid-vari	تحلیل نماهای دوره قاجار	Reading the Façade of Shiraz residential houses in the Qajar Era
مشخص شده که نسبت‌های طلایی و مستطیل‌های پویا در نماهای تاریخی کاربرد دارند و این نسبت‌ها می‌توانند منطق طراحی نما را روشن کنند.	FOAR Geometric investigation of entrance proportions of houses from the Qajar..., 10.1016/j.foar.2023.09.007	۲۰۲۴	Rezadoost Dezfuli et al.	نسبت‌های هندسی ورودی/نما	Geometric investigation of entrance proportions of houses from the Qajar to early Pahlavi (Dezful)
مبانی هندسی و نسبت‌ها					
بحث می‌کند که استفاده از هندسه در معماری ایرانی تاریخی ساختارمند بوده و نسبت‌ها، نظم و زیبایی را در طراحی بناها تقویت می‌کنند.	Building and Environment Geometry in nature and Persian architecture, 10.1016/j.build-env.2004.11.007	۲۰۰۵	Hejazi	نقش هندسه در معماری ایرانی	Geometry in nature and Persian architecture
نشان می‌دهد که نسبت‌های هندسی کارکردی در فضاهای سنتی وجود دارد و می‌توان آن را به نسبت‌های دیگر عناصر بنا تعمیم داد.	Journal of Architecture and Urbanism Geometric ratios of sunken courtyards in traditional Iranian houses, DOI:10.3846/jau.2022.15719	۲۰۲۲	Naseri & Amini Farsani	نسبت‌های هندسی سنتی	An investigation into geometric ratios of sunken courtyards
ارزیابی نما و هویت					
نتایج نشان می‌دهد که انتخاب مناسب نما و مصالح، نقش مهمی در شکل‌گیری هویت پایدار معماری دارد.	Sustainability Outreach	۲۰۲۴	Alavi & Tanaka	هویت نما	Investigating the impact of building facades and finishing materials on sustainable architectural identity
تاکید دارد روش‌های چندمعیاره مانند AHP ابزار قدرتمندی برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های طراحی نما هستند.	Building and Environment	۲۰۲۴	Bianchi et al.	روش‌های طراحی نما	Multi-criteria design methods in façade engineering
نتایج به استفاده از الگوهای الگوریتمیک در بهینه‌سازی روابط هندسی و بصری نما اشاره دارد.	Journal of Facade Design	۲۰۲۳	Caetano & Leitão	الگوهای طراحی نما	Algorithmic Patterns for Facade Design
شناسایی کرده عوامل مؤثر در طراحی نما که بر محیط پایدار تاثیر می‌گذارند.	Sustainable Cities and Society	۲۰۲۲	Kumar & Raheja	عوامل طراحی نما	Design Determinants of Building Envelope for Sustainable Built Environment

۲- مبانی نظری

تحلیل هندسه، مقیاس و تناسبات معماری در سیمای محلات شهر بیرجند در دوره قاجار، مستلزم اتکا به مجموعه‌ای از نظریه‌های کلاسیک و معاصر در باب نظم فضایی، ادراک انسانی، پاسخ اقلیمی و نقش فرهنگ در شکل‌گیری کالبد معماری است. پژوهش حاضر بر آن است تا با تکیه بر این چهارچوب‌های نظری، نقش هندسه و تناسبات را نه صرفاً به عنوان عناصر زیبایی شناختی، بلکه به مثابه سازوکارهایی ساختاری در سازماندهی نما و تولید هویت محله‌ای بافت تاریخی بیرجند، تبیین کند.در سنت نظری معماری، از دوران ویتروویوس تا نظریه پردازان مدرن، نسبت میان تناسب، عملکرد و ادراک انسانی همواره یکی از بنیان‌های اصلی طراحی تلقی شده است. در طراحی نمای ساختمان‌ها، هندسه و تناسبات باید به‌گونه‌ای تنظیم شوند که ضمن ایجاد نظم بصری، عملکرد فضا را نیز تسهیل کنند (Pizzani ۲۰۰۷,P.۱۱۲). از منظر نظری، مقیاس به‌عنوان یکی از عوامل واسط میان هندسه و ادراک انسانی فضا مطرح می‌شود. انتخاب آگاهانه هندسه در طراحی نمای ساختمان، می‌تواند به شکل‌گیری مقیاسی متناسب با تجربه انسانی منجر شود (Frey, ۱۹۵۹). بر این اساس، مقیاس نه یک عامل مستقل، بلکه نتیجه‌ای از تنظیم صحیح روابط هندسی در نماست؛ رابطه‌ای که درک فضایی انسان را هدایت و امکان خوانش منسجم بنا را فراهم می‌کند. در امتداد این دیدگاه، توجه به عملکرد بنا در کنار سازمان هندسی آن ضروری است.در طراحی نمای ساختمان‌ها، مفهوم هندسی باید با ویژگی‌های بصری و تجربه فضایی افراد در ارتباط باشد تا یک تصویر کلی از فضای معماری به‌وجود آورد. (Ando, Nature and Geometry in Architecture 2014,PP.12-19). نما به‌عنوان مرز میان فضای درونی و بیرونی، واجد نقشی تعیین کننده در انتقال منطق فضایی بنا به شهر است. در این چارچوب، لوکوربوزیه با طرح نظام مدولور، بر ضرورت هم‌خوانی هندسه و تناسبات معماری با مقیاس انسانی تأکید می‌کند و این انطباق را در ایجاد احساس آسایش و تقویت ارتباط انسان با محیط مؤثر می‌داند (Le Corbusier, 1947, pp. 55–64) در این میان، اگرچه تغییر مقیاس می‌تواند مفاهیم متفاوتی را در نما القا کند، اما نباید عملکرد و آسایش را مختل سازد. مقیاس در طراحی نما باید متناسب با ابعاد انسانی باشد، زیرا در نهایت انسان است که با این فضاها در تعامل است. (Wright, The Complete Works of Frank Lloyd Wright 1992,PP.41-48) همین تأکید بر تجربه زیسته، در نظریات آیزنمن نیز دیده می‌شود؛ جایی که مقیاس نه تنها از حیث ابعاد فیزیکی، بلکه از منظر اثرات روان شناختی مورد توجه قرار می‌گیرد (P. Eisenman, 2007, pp. 87–101). در سطح سازمان‌دهی ترکیب‌بندی، مفهوم جزء و کل نقش بنیادین دارد. در نمای ساختمان، تناسبات هندسی باید به گونه‌ای سامان یابند که تعادل میان عناصر برقرار شده و احساس یکپارچگی به بیننده منتقل شود. در آثار آی.ام. پی، هندسه نه‌تنها به‌عنوان ابزاری زیبایی‌شناختی، بلکه به‌عنوان سازوکاری در خدمت عملکرد، سازه و سازمان‌دهی فضایی به‌کار گرفته می‌شود (Wiseman, 1990, 128–112 ;58–42 .pp) این نگاه در آثار گروئن نیز تکمیل می‌شود ؛ جایی که عدم تعادل هندسی می‌تواند احساس ناامنی یا آشفتگی فضایی ایجاد کند (Gruen 1964, pp. 45–67). در معماری مناطق گرم و خشک ایران، نحوه کنترل و استقرار بازشوها یکی از عوامل مهم در شکل‌گیری نمای ساختمان و سیمای بافت‌های مسکونی محسوب می‌شود؛ از این رو هماهنگی هندسی میان نما و اجزایی چون درها و پنجره‌ها اهمیت ویژه‌ای می‌یابد (Pirnia, 2005). وقتی در طراحی نما موضوع تناسب پیش می‌اید این تناسب و قیاس در برابر عوامل متفاوتی مطرح می‌شود ولی به صورت کلی تناسب نمایی که طراحی می‌شود باید درخور فضایی باشد که برای طراحی در اختیار داریم. و از این تناسب باید تا حدودی برای نشان دادن آنچه که قرار است در پس این صفحه رخ بدهد، استفاده کنیم. در آثار کامران دیبا، هماهنگی میان سازمان داخلی فضا و بیان بیرونی بنا از اصول بنیادی طراحی است؛ به‌گونه‌ای که فرم و نما بازتاب مستقیم هندسه و عملکرد درون به شمار می‌آید. (Diba, 1978,PP. 48–54.). در کنار موضوع تناسب، همیشه صحبت از مقیاس به میان می‌آید. آنچه که نسبت مناسب مقیاس را مشخص‌تر می‌کند، عوامل پیرامونی آن است. مقیاس در طراحی نمای ساختمان باید از ویژگی‌های محیطی و انسانی الهام بگیرد تا هماهنگی کامل

با آن محیط برقرار شود. به صورت پیش فرض، ذهن انسان برای سنجش مقیاس‌ها و درک مفهوم ناشی از آن، خود را مبنا قرار می‌دهد. در برابر عوامل بزرگتر از مقیاس یک انسان، احساس ضعف بیشتر و در برابر عوامل کوچکتر از مقیاس یک انسان، احساس قدرت بیشتری می‌کند و قطعا با مقیاس‌های متناسب با خود، احساس امنیت و آرامش بهتری را تجربه می‌کند. از دیدگاه نظری پیتر آیزنمن، مقیاس در معماری صرفاً به ابعاد فیزیکی محدود نمی‌شود، بلکه در پیوند با ادراک بدن و تجربه روانی فضا معنا می‌یابد؛ رویکردی که می‌تواند در خوانش نمای ساختمان نیز مؤثر باشد (Eisenman, 2007, selected essays) نظم بصری در پوسته‌های شهری، فراتر از یک موضوع زیبایی‌شناختی، عاملی تعیین‌کننده در احساس توازن و امنیت روانی ناظران است؛ چنان‌که گروئن (۱۹۶۴) بر نقش سازمان‌دهی محیط در کاهش بحران‌های تجربه انسانی تأکید می‌کند (Gruen 1964, pp. 243–250.). در آثار سزار پلی، تأکید بر نظم و هم‌راستایی عناصر عمودی و افقی نما به‌عنوان عاملی برای دستیابی به تناسب و وضوح بصری مشاهده می‌شود. در معماری معاصر، هندسه به‌عنوان ابزاری فراتر از نظم بصری عمل می‌کند و در شکل‌دهی به هویت فضایی و بیانی ساختمان نقش اساسی دارد؛ رویکردی که در آثار زاها حدید به‌وضوح قابل مشاهده است (Hadid, 2004) در اغلب طراحی‌های حسین امانت، می‌توان تلفیقی از هندسه مبتنی بر نظم کلاسیک و بیان معاصر را مشاهده کرد؛ رویکردی که تداوم زیبایی‌شناسی را با نیازهای جدید پیوند می‌دهد. از دیدگاه راجرز، طراحی نماهای ساختمان باید به‌گونه‌ای باشد که با ایجاد شفافیت و تقویت خوانایی، ارتباط میان فضای عمومی و عملکردهای داخلی را تسهیل کرده و مقیاس انسانی را در بافت شهری بازتعریف کند (Rogers, 1997, pp. 82-84). مقیاس در نماها و فضاهای شهری به همخوانی میان اجزا شکل شهر کمک می‌کند. این مقایسه برای ناظر در مسیر خیابان و یا میان میدان حاصل می‌شود. در واقع، قد ناظر در فهم مقیاس، اساس واقع می‌شود. بدین ترتیب اگر اندازه فضا با پیکر انسان ارتباط مطلوب داشته باشد گفته می‌شود فضا مقیاس انسانی دارد و انسان به عنوان معیاری واقعی برای محیط ساخته شده قرار می‌گیرد.

(توسلی، ۷۸:۱۳۷۶) برای رسیدن به زبان الگوی محله‌های بافت تاریخی بیرجند و بررسی نقش تناسب و مقیاس و هندسه در آن، ابتدا باید به دنبال عواملی باشیم که اصول پایه‌ای الگوی نما را شکل داده‌اند. قطعا اقلیم و آب و هوای سخت منطقه، موثر ترین نقش را در شکل‌گیری چارچوب اصلی بر عهده دارد.اقلیم جزء جدایی‌ناپذیر از طراحی نمای ساختمان است. پوسته ساختمان به عنوان یک فیلتر میان محیط داخلی و شرایط اقلیمی، نقشی تعیین‌کننده در تعادل زیست‌محیطی بنا ایفا می‌کند (Olgyay, 1963.pp:132-141) نما باید به گونه‌ای باشد که از نفوذ گرمای زیاد روزهای تابستان و سرمای زیاد شب‌های زمستان، نور خیره کننده روزها، گرد و خاک و طوفان‌های شنی موسمی، ورود بدون مانع بیگانگان و ... به فضاهای داخلی جلوگیری کند.همچنین موضوع اعتقادات در میان مردمان این منطقه بسیار پر رنگ است و قطعا نما باید پوششی میان نامحرمان خارج از خانه و زن‌ها و کودکان ساکن خانه باشدتا بتواند محیطی امن و یا به تعبیر خوشان، بهشت را برای ساکنان به ارمغان بیاورد موضوع محرمیت بسیار مهم و تاثیرگذار بوده و درونگرایی و تعبیه سلسله مراتب می‌تواند دید به فضاهای داخلی را محدود کند. یکی از عوامل دیگر تاثیر گذار بر تفکیک الگوهای محله‌ای در بافت تاریخی بیرجند، اقتصاد محله‌ای ایست که اندازه مقیاس، اسکیل، عظمت، نوع و میزان تزئینات و زیبایی نما، ارتباط مستقیمی با این موضوع دارد.هر چه مالک خانه توانمندتر و سرشناس‌تر، نما باشکوه‌تر و شاخص‌تر. مصالح منطقه گرم وخشک هم که اغلب از فرآوری خاک رس شکل گرفته‌اند، دارای ضریب انتقال حرارتی پایین و ظرفیت حرارتی بالایی هستند و از انتقال سریع دما و حرارت، بین محیط داخل و خارج جلوگیری می‌کنند. این مصالح می‌توانند راه موثری برای مقابله با شرایط نامساعد اقلیمی باشند. در نتیجه با توجه به سهولت در دسترس بودن، نقش بسزایی در شکل‌گیری نماهای ساختمانی این منطقه دارند. نمای ساختمان باید بازتابی از محیط اطراف و اقلیم باشد، به گونه‌ای که از مواد طبیعی بهره‌برداری کند و به ساکنان امکان دهد با عناصر طبیعی ارتباط برقرار کنند.در طراحی نمای ساختمان، باید به چگونگی تعامل مصالح و فرم با اقلیم توجه کرد، چرا که این تعامل می‌تواند تأثیر عمیقی

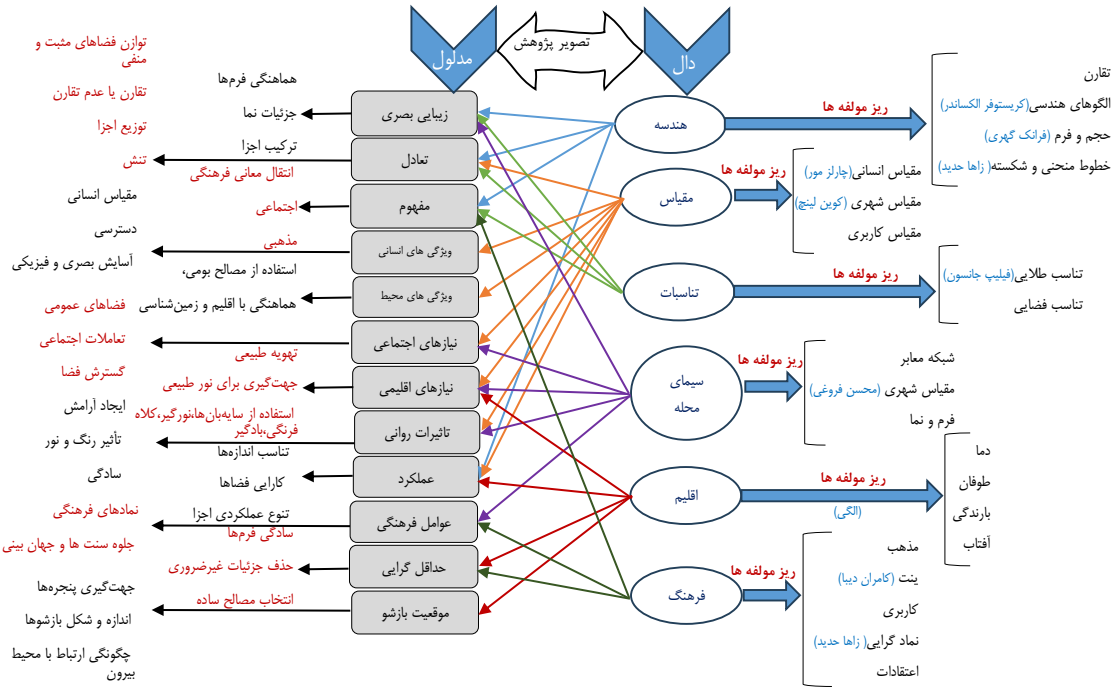
بر عملکرد و تجربه فضایی ساکنان داشته باشد. با توجه به نظریات ارائه شده و به صورت کلی می‌توان مولفه‌های موثر از مقیاس، تناسب و هندسه در نما را اینگونه دسته‌بندی کرد. (جدول ۲):

جدول۲. دسته‌بندی مولفه‌های موثر بر ویژگی‌های هندسه، تناسبات و مقیاس در نمای ساختمانی (نگارندگان: ۱۴۰۴)

عوامل	ابعاد		Alberto Pizzani	Le Corbusier	Frank Lloyd Wright	John Prtisk	I. M. Pei	Nicholas Hashimoto	Kent Frey	Francois Bandel	Peter Eisenman	Victor Gruen	Cé sar Pelli	Zaha Hadid	Richard Rogers	Louis Kahn	Tadao Ando	Mohammad Karim Pirnia	Kamran Diba	Hussein Amanat	Mahmood tavassoli
			معماران خارجی															معماران داخلی			
هندسه	بعد عینی	تسهیل عملکرد	●	●			●													●	
		ارتباط با سایر اجزای نما																●			
		نظم												●		●					
		به روز																		●	
	بعد ذهنی	هویت فضا												●		●					
		مقیاس							●						●						
		ارتباط با محیط		●											●		●				
		زیبایی بصری	●				●										●			●	
تناسبات	بعدعینی	تسهیل عملکرد	●					●													
	بعد ذهنی	توازن،تعادل				●		●													
		زیبایی بصری	●																		
		یکپارچگی				●							●								
مقیاس	بعدعینی	توازن										●									
	بعد ذهنی	تجربه فضایی															●				
		آسایش										●									
		تاثیرات روانی									●							●			●
		ویژگی‌های محیطی								●							●				●
		ویژگی‌های انسانی			●					●											●

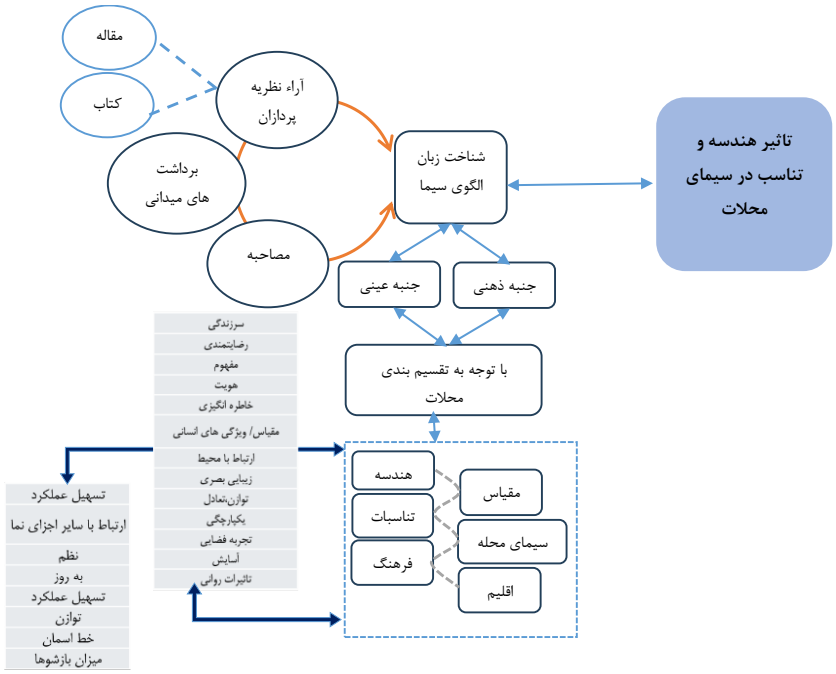
زبان الگوی سیمای شهری باید بر پایه الگوهای قابل شناسایی بنا شود تا ساکنان بتوانند به سادگی با محیط خود ارتباط برقرار کنند و احساس راحتی و امنیت را تجربه کنند. (Alexander, 1977 ,pp .256-263) زبان الگوی سیمای شهری باید به تنوع فرهنگی و تاریخی هر منطقه پاسخ دهد و با ایجاد فرم‌های مناسب، ارتباطی عمیق میان ساکنان و فضاهای شهری برقرار کند. زبان الگوی سیمای شهری باید در هر عنصر، از مصالح گرفته تا مقیاس فضاها، انعکاس‌دهنده نیازهای انسانی و اجتماعی باشد و به برقراری تعاملات مثبت میان ساکنان کمک کند. مجموعه عوامل مشروحه باعث شکل گیری زبان الگوی محله‌ای شده که در هر محله نماهای مخصوص با ساکنانش را تعریف می‌کند .در این میان، نوع کاربری‌ها نیز می‌تواند در غالب الگوی کلی محله‌ای در جزئیات نما تاثیرات چشمگیری بگذارد. مجموعه این عوامل

و یا دال‌ها، باعث شکل‌گیری مدلول‌هایی شده است که زبان الگوی نماهای بافت تاریخی بیرجند را تعریف می‌کنند. در دیاگرام ارائه شده در ذیل، نوع ارتباط بین این عامل‌ها و معلول‌ها ارائه شده است .همچنین ریز مولفه‌ها نیز به تفکیک دال‌ها و مدلول‌ها مشخص شده‌اند.



شکل ۲. تصویر کلی پژوهش (نگارندگان: ۱۴۰۴)

در یک نگاه کلی مسیر پژوهش را بر اساس استدلال منطقی، می‌توان بصورت گرافیکی اینگونه به تصویر کشید: (شکل ۳)

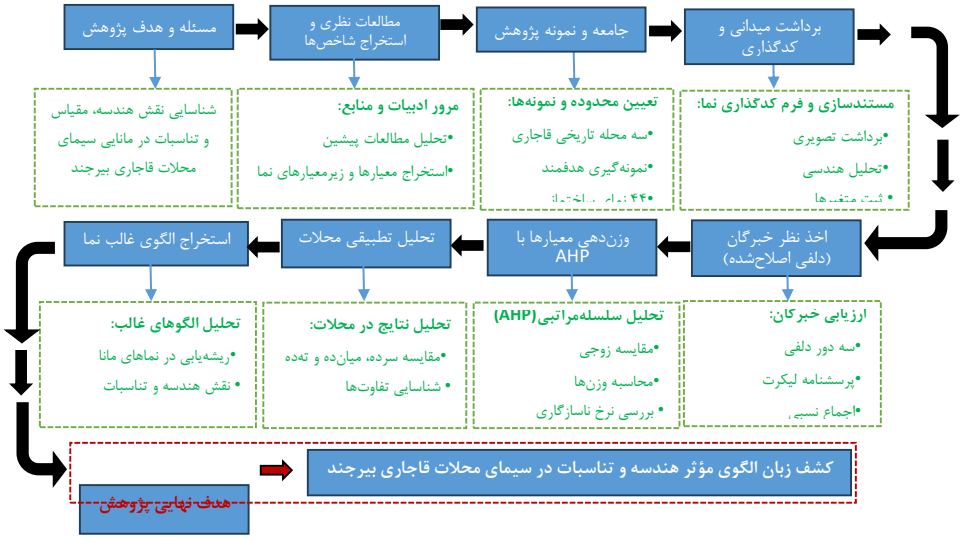


شکل ۳. مسیر پژوهش بر اساس استدلال منطقی (نگارندگان: ۱۴۰۴)

۴- روش پژوهش

برای درک هر آنچه در مقوله معماری مطرح می‌شود راهی به جز تحقیق و تحلیل و استنتاج نیست.با کمک استدلال و تحلیل عقلانی، می‌توان به تحقیق در مورد نظریه‌ها، الگوها و دسته‌بندی شیوه‌های مختلف در معماری پرداخت. به سبب ماهیت میان‌رشته‌ای معماری و تاثیر عوامل متنوع، ازویژگی‌های مصالح گرفته تا مبانی ادارک بصری، با الگوهای ذهنی متنوع و متفاوتی صورت می‌پذیرد. (میرجانی، ۱۳۸۹: ۳۶) در این پژوهش، با توجه به ماهیت مسئله و اهداف آن، رویکرد تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از حیث روش، توصیفی-تحلیلی است. فرآیند مطالعه بر ترکیب استدلال منطقی و تحلیل تجربی استوار شده است؛ به این معنا که ابتدا بر پایه مطالعات نظری و اسنادی، شاخص‌های مرتبط با هندسه، مقیاس و تناسبات در نماهای دوره قاجار استخراج و سپس این مؤلفه‌ها از طریق برداشت‌های میدانی و تحلیل نمونه‌های واقعی در بافت تاریخی بیرجند آزمون گردید.قیاس و استعاره از فراگیرترین روش‌های منطقی هستند که در یک سازوکار چهاربخشی معین، نقشی بنیادین در آفرینش آثار معماری ایفا می‌کنند. استعاره نوعی از قیاس است که با حفظ ویژگی‌های شاخص، قیاس منجر به خلق اصالت و معنای مضاعف در اثر معماری می‌شود. (آئینی و دیگران ۱۴۰۱: ۴۹) استدلال منطقی نوعی شناسایی حرکتی است، حرکت از سمت مقدمات به سمت نتیجه.این حرکت مستلزم طی مراحلی است و در آن نوعی پیوستگی و تدریج وجود دارد.از این رو هر نوع گسست و یا عدم پیوستگی در این حرکت، به ساختار آن لطمه اساسی میزند و کسب نتیجه را ناممکن می‌سازد. بر اساس چنین مشخصه‌ای استدلال منطقی را شناسایی حرکتی یا نطقی می‌نامند. (میرجانی ۱۳۸۹: ۳۸) محدوده مطالعه شامل سه محله تاریخی سرده، میان ده و ته ده در بافت تاریخی شهر بیرجند است که به دلیل تمرکز بیشترین بناهای برجا مانده از دوره قاجار، انسجام نسبی کالبدی و قرارگیری معبر خواجه‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین محور شاخص ارتباطی این بافت، انتخاب شدند. انتخاب معبر خواجه‌ها به عنوان محور اصلی مطالعه، به دلیل تمرکز بیشترین نمونه‌های سالم و واجد ارزش دوره قاجار در این محدوده و نقش آن به عنوان ستون فقرات ساختار فضایی بافت صورت گرفته است. این معبر به سبب تراکم نماهای واجد ارزش تاریخی، تنوع الگوهای هندسی و نقش ساختاری در پیوند فضاهای مسکونی محلات، بستر مناسبی برای تحلیل تطبیقی سیمای محله‌ای محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش کلیه نماهای مسکونی منتسب به دوره قاجار در این سه محله بوده و بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند، در مجموع حداقل ۴۴ نمونه موردی انتخاب شد. تفاوت تعداد نمونه‌ها در محلات ناشی از میزان بقای بناهای تاریخی، دسترسی میدانی و کمترین میزان مداخلات معاصر در آنها بوده است. در مرحله گردآوری داده‌ها، از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، بررسی نقشه‌ها و تصاویر تاریخی، برداشت‌های میدانی، مستندسازی تصویری و مصاحبه با خبرگان بهره گرفته شد. بر پایه این داده‌ها، شش شاخص اصلی شامل هندسه، مقیاس، تناسبات، سیمای محله، اقلیم و فرهنگ و دوازده زیرشاخص مرتبط شناسایی و در قالب «فرم کدگذاری نما» ثبت شدند تا ویژگی‌های کالبدی هر نمونه به‌صورت نظام‌مند قابل مقایسه باشد. جامعه خبرگان شامل ۸ نفر از اساتید معماری و متخصصان حوزه بافت تاریخی بود که با روش گلوله برفی انتخاب شدند. ناسازگاری ماتریس‌های مقایسه زوجی کمتر از ۰/۱ محاسبه شد که نشان دهنده اعتبار نتایج می‌باشد. فرآیند اخذ نظر خبرگان با استفاده از پرسشنامه‌های طیف لیکرت و به روش گلوله‌برفی انجام و در سه دور متوالی ادامه یافت تا همگرایی نسبی در ارزیابی شاخص‌ها حاصل شود. برای تحلیل داده‌ها و اولویت‌بندی معیارها، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بهره گرفته شد. بدین منظور، پس از تعریف هدف، معیارها و گزینه‌ها، ماتریس‌های مقایسه زوجی بر اساس الگوی توماس ال. ساعتی تکمیل و وزن نسبی هر شاخص محاسبه گردید. انتخاب این روش به دلیل قابلیت آن در ترکیب معیارهای کیفی و کالبدی، اتکای آن بر قضاوت خبرگان و امکان کنترل سازگاری تصمیم‌ها صورت پذیرفت. نرخ ناسازگاری قضاوت‌ها بررسی شد تا اعتبار نتایج تضمین شود و در ادامه، میزان تأثیر هر شاخص در سه محله مورد مطالعه مقایسه گردید. شکل ۴ روند کلی پژوهش را از مرحله استخراج نظری شاخص‌ها، برداشت میدانی و کدگذاری نماها تا وزن‌دهی معیارها و

تحلیل نهایی محلات نشان می‌دهد و بیانگر حرکت تدریجی استدلال پژوهش از مقدمات نظری به نتایج تحلیلی است.در هر پژوهش برای رسیدن به نتیجه مطلوب و مناسب باید بتوان بهترین روش را برای آن پژوهش انتخاب نمود که با جنس و بدنه تحقیق متناسب و هماهنگ باشد. در پژوهش حاضر نیز سعی داریم تا با منطق و قیاس، رابطه‌ای محکم بین بکارگیری مقیاس و تناسب در نماهای دوره قاجاری در بیرجند و ماندگاری آنها بیابیم. در ادامه نیز توسط تحلیل سلسه مراتبی (Analytical Hierarchy process) که با اختصار AHP نامیده می‌شود سعی بر اولویت بندی معیارها و همچنین گزینه‌ها خواهیم داشت. (شکل ۴)



شکل ۴. فرایند روش‌شناسی پژوهش و مسیر تحلیل داده‌ها (نگارندگان: ۱۴۰۴)

۵- یافته‌ها

۵-۱ بافت تاریخی بیرجند:

بیش از هزار سال پیش، آبادی کوچکی در محل تلاقی دامنه کوه‌های باقران در جنوب و شکرآب در شمال شکل می‌گیرد و با گذشت زمان و وجود عواملی مثل موقعیت میان راهی، راه‌های تجارتی و موقعیت جغرافیایی، منجر به بسط فعالیت‌های کشاورزی شده و تبدیل به شهر می‌شود. رونق بیرجند در زمان خلفای عباسی می‌باشد. در حدود قرن ۶ و ۷ هجری، درگیری‌ها و نزاع‌هایی که به خاطر حضور اسماعیلیان شکل گرفته بود، باعث تخریب شهرها و قنوات شد اما بیرجند به دلیل اینکه شکل یک قصبه را داشت زیاد آسیب ندید و بنا به قول لسترنج برای اولین بار در این قرن نام بیرجند در اسناد تاریخی ذکر شده است. بیرجند، تا دوره صفویه چندان اهمیت نداشت اما پس از این دوره در قرن ۱۰ و ۱۱ هجری، بدلایلی از جمله پناهگاه بودن شیعیان در این دوره، گسترش تجارت موجب پررنگتر شدن بیرجند شد. در این دوره، خاندان خزیمه در بیرجند، بدلیل سرکوب کردن افاغنه اهمیت یافتند و انتقال تدریجی مرکزیت سیاسی ـ امنیتی حکومتی از قاینات به بیرجند یکی از دلایل اصلی توسعه بیرجند شد.در این دوره ساخت و سازهای حکومتی مثل ارگ، قصر، قلعه در شهر از محله چهاردرخت که اصلی‌ترین محله شهر بود به سمت شرق (قصرحاکم) شمال و شمال غرب (قلعه قدیمی) توسعه یافت و باعث شکل‌گیری محلات گردید.

۵-۲ قاجار در بیرجند:

سبک معماری عصر قاجار را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی کرد: معماری اصفهانی (ادامه معماری سنتی ایران)، معماری تهرانی (ترکیب معماری سنتی ایران و معماری اروپا) و معماری فرنگی (مقتبس از معماری اروپا). بیرجند نیز در عصر قاجاریه تاثیراتی از معماری نئوکلاسیک غرب را تجربه کرد و این تجربه را بیشتر می‌توان در بناهای عمومی، خصوصاً حکومتی مثل ارگ کلاه فرنگی بیرجند و یا غورخانه مشاهده نمود.آنچه در معماری مسکونی عصر قاجاری بیرجند بیشتر

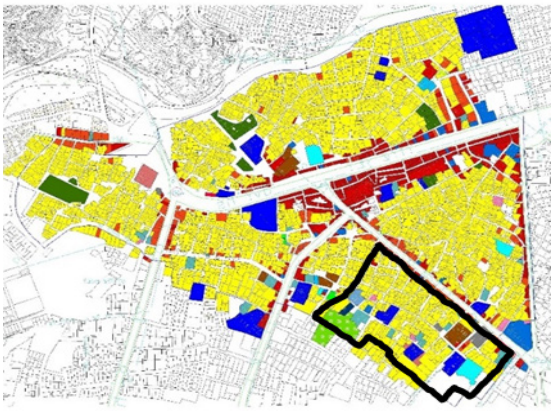
دیده می‌شود شامل معماری اصفهانی و معماری تهرانی (سبک التقاطی) است. حتی در سبک تهرانی هم تاثیرات معماری اروپا در نما بسیار محدود می‌شود و شاید بتوان آن را به استفاده از قوس‌های نیم دایره در طاق ورودی (به جای قوس‌های جناغی سابق)، بر هم زدن مقیاس انسانی درتناسبات سردر ورودی و یا احداث بناهای تک اشکوبه‌ای یا دو اشکوبه‌ای در برخی از ساختمان‌ها مشاهده نمود، اما همچنان سبک اصفهانی غالب می‌باشد. آنچه در نماهای داخلی و خارجی بناهای سنتی بیرجند بسیار خود نمایی می‌کند بهره‌گیری از هنر آجرکاری برای خلق مفاهیم مختلف است. فرم‌های آجری بناهای بیرجند شامل ستون‌نماها، قوس‌های در، پنجره و جداره و سنتوری‌ها هستند. همچنین نقوش آجرکاری زینت‌بخش حاشیه، متن جداره، عناصر منفرد و مشبک ابنیه هستند. نقوش با ترکیب‌های متنوع آجری مانند، چلیپا، خفته و رفته، جناغی، گلچین و انتزاعی در کنار یکدیگر نمایان شده‌اند. در این عصر. فروش فرش منطقه در بازارهای جهانی، رونق اقتصادی، تولید سرمایه و آمد و شد تجار را در پی داشته که باعث ورود تزئینات اروپایی به معماری بیرجند شد. اگرچه سویه تامل و نگاه بومی منطقه و سیاست‌های حاکم در بهره‌گیری از عناصر باستانی و هنر اسلامی در آجرکاری نیز قابل تامل است. (علیرضا شیخی و دیگران ۱۴۰۰: ۹۴) نقوش دوره قاجار در بافت تاریخی بیرجند بر اساس مؤلفه‌های نقوش ایران باستان نقش شده‌اند و نقوش غربی کمتر در آن قابل روئیت است که این عملکرد در دوره پهلوی تنزل یافته و بر طراحی نقوش غربی افزوده شده است. (رضویان و دیگران۱۴۰۲: ۱۵۷-۱۳۹) استفاده از مقیاس در نماهای ساختمان‌های قاجاری در بیرجند به گونه‌ای طراحی شده‌اند که با نیازهای معیشتی و اجتماعی ساکنان منطقه متناسب باشند. تناسبات فضایی نیز نه تنها از نظر حفظ اصول زیبای شناسی مد نظر قرار می‌گرفته‌اند بلکه جوابگو اصول عملکردی و اقلیمی نیز بوده‌اند. از آنجا که تقریبا غالب بناهای شاخص مسکونی این دوره به صورت درونگرا طراحی و اجرا شده‌اند لذا، در نماهای بیرونی، فقط جداره‌های ساده و کاهگلی رو مشاهده می‌کنیم و از تقسیمات افقی و یا عمودی خبری نیست تنها نقطه دینامیکی و عطف این نماها، وجود ورودی‌ها و سردرهای خاص و زیبا می‌باشد. گاهی نیز گنبدها و یا نیم گنبدهای کوچک، کلاه فرنگی‌ها و یا بادگیرهای ساده به تناسب در نمای بیرونی طراحی شده‌اند که علاوه بر تکمیل مفاهیم در نما، نقش موثری در تهویه فضا و تعدیل دما در فصول مختلف را داشته‌اند. سردرها و بازشوها، احتمالا بیشترین تاثیر را در چهره جداره‌ها دارند. بنابراین، ریتم طراحی آنها در داخل بافت تاریخی بیرجند بسیار مهم است. سردرها، نشانه‌های بسیار مهمی هستند و نقشی اساسی در خوانایی شهر تاریخی بیرجند دارند. (کاویان، ۱۳۹۴: ۱۵۷) مقیاس و تناسبات معماری در نمای ساختمان‌های دوره قاجار در بیرجند، انعکاسی از تطابق میان زیبایی‌شناسی، اقلیم، و عملکرد در طراحی بناها بوده است. این تناسبات نه تنها باعث به وجود آمدن فضاهایی متعادل و متناسب برای زندگی می‌شد، بلکه نقش مهمی در حفظ راحتی و آسایش ساکنان این منطقه داشت.

۵-۳ بررسی نظام تقسیم محلات بافت:

بافت قدیم بیرجند دارای سه محله بزرگ و قدیمی است به نام‌های سرده، میان ده (چهاردرخت) و ته ده (ته قلعه)، که هر کدام از محلات فوق‌الذکر از محورهای قدیمی و میدان‌های قدیمی که نام خاص خود را داشتند، تشکیل شده بودند.

۵-۳-۱ محله سرده:

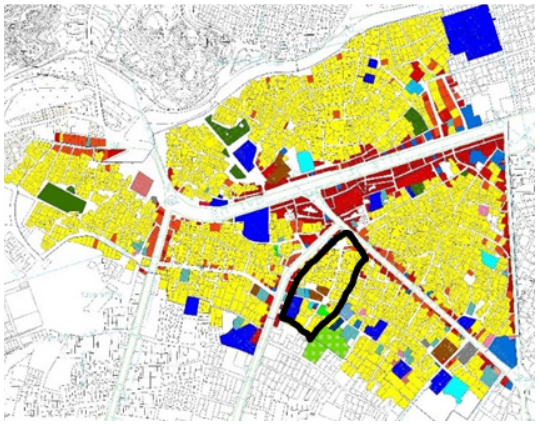
این محله یکی از سه محله بزرگ و قدیمی بیرجند محسوب می‌شود. این محله از شرقی‌ترین نقطه شهر قدیم تا محله میان ده (چهاردرخت) را شامل می‌شود. در بافت این محله ریز محلات دیگری مانند محله برزگران، خواجه‌ها و کلگاه بویان وجود داشته است. (شکل ۵)



شکل ۵. نقشه محدوده محله سرده در منطقه بافت تاریخی بیرجند (منبع: طرح تفضیلی بافت تاریخی بیرجند: ۱۳۸۵)

۵-۳-۲ محله میان ده (چهاردرخت):

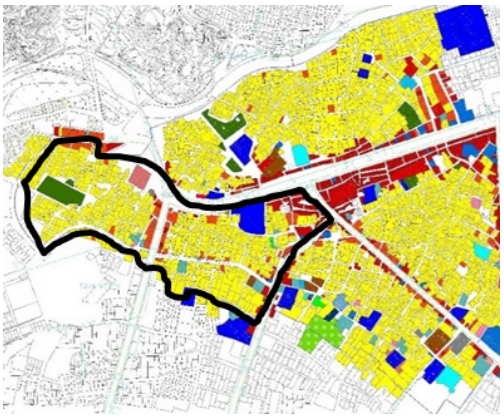
این محله، یکی دیگر از سه محله بزرگ و قدیمی بیرجند می‌باشد که در غرب ریز محله خواجه‌ها و شرق کوچه طلاب واقع شده است .دارای یک میدان بوده که آب قصبه از میان آن می‌گذشت و در حقیقت این میدان بعنوان میدان مرکزی شهر بشمار می‌رفته است و چون در چهارگوشه این میدان چهاردرخت نارون کهنسال وجود داشته به آن میدان چهاردرخت و محله چهاردرخت می‌گفتند. (شکل ۶)



شکل ۶. نقشه محدوده محله میان‌ده در منطقه بافت تاریخی بیرجند (منبع: طرح تفضیلی بافت تاریخی بیرجند: ۱۳۸۵)

۵-۳-۳ محله ته ده (پایین شهر):

محله ته‌ده سومین محله قدیمی و بزرگ بیرجند است که غربی‌ترین بخش شهر قدیم بوده و از مجاورت محله میان‌ده تا مسجد جامع پایین شهر ادامه داشته‌است. ته‌ده بسیار بزرگ و پرجمعیت بوده و ساکنان آن اغلب از طبقات متوسط و ندرتا از ثروتمندان بوده است.(شکل ۷)



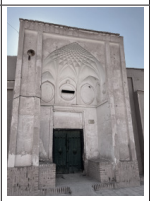
شکل ۷. نقشه محدوده محله ته‌ده در منطقه بافت تاریخی بیرجند (منبع: طرح تفضیلی بافت تاریخی بیرجند: ۱۳۸۵)

۵-۴ شبکه دسترسی:

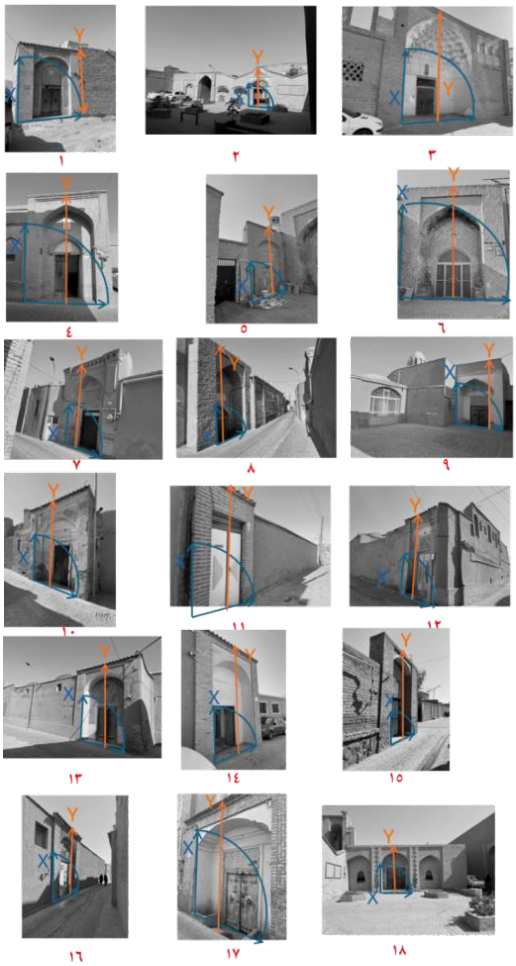
محور دسترسی اصلی این سه محله، معبر خواجه‌ها نام دارد. معبر خواجه‌ها به دلیل اینکه هنوز قسمت‌هایی از آن دست نخورده باقی مانده می‌تواند در بازخوانی سیمای این سه محله، بسیار موثر باشد. معابر بافت تاریخی بیرجند همانند اکثر معابر بافت سنتی در اقلیم گرم و خشک، پیچ در پیچ و کم عرض می‌باشد. به قول دکتر رضایی: "در این شهر خیابان وجود نداشت و شبکه ارتباطی شهر، کوچه‌هایی کم و بیش تنگ و کوتاه (و به ندرت پهن) و یا دراز به همراه شکستی‌ها و پیچ وخم‌های بسیار بود که جابه‌جا بر روی آن ساباط‌هایی سقف مانند، بخشی از کوچه‌ها را پوشانده بود."

۵-۵ برداشت کلی نمای محلات:

پس از گذار از این سه محله و برداشت نماها و تاکید ویژه بر سردرها، نتایج جدول زیر به صورت کلی به دست آمد (شکل ۸). مطابق با اغلب بناهای درونگرای کویری نقطه عطف هر سه محله در نماهای خارجی، سردر و ورودی می‌باشد که بنا به موقعیت اقتصادی و اجتماعی افراد ساکن در محلات، تفاوت‌ها و شباهت‌هایی باهم دارند. برای آنکه به صورت جامع‌تر به قیاس پرداخته شود، لازم است که این داده‌های به دست آمده از برداشت‌های میدانی را، را در جدول‌های دیگری بر اساس محلات دسته‌بندی و تحلیل کرد (شکل ۹). مولفه‌های اصلی در تعریف ورودی‌ها شامل مقیاس سردرها، میزان عقب رفتگی ورودی‌ها، تزئینات در هره بام، وجود پیرنشین‌ها، نوع طاق‌های داخل سردرها و میزان تزئینات می‌باشد که با توجه به جدوال (شکل ۸) می‌توان به شباهت در دو محله سرده و میان ده (محل اسکان ساختمان‌های عمومی و حکومتی و یا افراد متمکن و سرشناس منطقه) و تفاوت فاحش آنها با محله ته ده (محل اسکان قشر عامه متوسط و ضعیف جامعه) پی برد.

	نمونه	چگونگی تاکید	اصلی‌ترین عنصر	توضیحات
محله سرده		۱-بهم زدن مقیاس انسانی ۲- تغییر متریال با بدنه (استفاده از آجر در برابر کاهگل) ۳-استفاده از آجرکاری‌های ویژه ۴- استفاده از هره آجری متفاوت در بام بر روی سر در	سردر	در این محله،غالبا بناها درونگرا و به سبک سنتی بوده و از جبهه بیرونی نما به صورت ساده و از جنس کاهگل با بازشوی‌های محدو،کوچک و ساده می‌باشد.
محله میان‌ده		۱-بهم زدن مقیاس انسانی (بیشتر از سرده) ۲- تغییر متریال با بدنه (استفاده از گچ در برابر آجر) ۳-استفاده از رسم‌بندی‌های ویژه ۴- استفاده از پیرنشین ۵- استفاده از هره آجری متفاوت در بام بر روی سر در	سردر	در این محله، غالبا بناهای مشرف به معبر خواجه‌ها مسکونی و مذهبی بوده و از جبهه بیرونی نما به صورت ساده و از جنس آجر با پنجره‌هایی بیشتر از سرده و ساده می‌باشد.
محله ته ده		۱-حفظ مقیاس انسانی ۲- بدون تغییر متریال با بدنه ۳-استفاده از آجر کاری‌های ساده ۴- استفاده از هره آجری ساده برای بام بر روی سر در ۵- غالب استفاده از طاق کلیل بر روی سردر	غالبا بدون عنصر شاخص و گاهی سر در	در این محله، غالبا بناها مسکونی و مذهبی به به سبک بومیست و از جبهه بیرونی، نما به صورت ساده، کاهگل و غالبا بدون پنجره یا با بازشوی محدودند.

شکل ۸. وضعیت نماهای ساختمانی مجاور معبر خواجه‌ها به تفکیک محله(نگارندگان: ۱۴۰۴)



بررسی ویژگی نمای سردرها در محله سر ده بافت تاریخی بیرجند

ردیف	شکستن مقیاس	انسانی	هره بام	طاق ورودی	نوع تزئینات	کاربری
۱	•		•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۲	•		•	نعل اسبی	لوله تفنگ	نظامی/غورخانه
۳	•		•	جناغی	رسمی بندی گچی	آموزشی/مذهبی
۴	•		•	جناغی	آجرکاری ساده	مسکونی
۵	•		•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۶	•			جناغی	آجرکاری ساده	آب اتبار
۷	•		•	جناغی	رسمی بندی گچی	مسکونی
۸	•		•	جناغی	آجرکاری ساده	آب اتبار
۹	•		•	جناغی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۱۰	•		•	کلیل	آجرکاری ساده	مسکونی
۱۱			•	تخت	آجرکاری ساده	مسکونی
۱۲	•		•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۱۳	•		•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۱۴	•		•	نعل اسبی	آجرکاری ساده	مسکونی
۱۵	•		•	نعل اسبی	آجرکاری ساده	آموزشی
۱۶	•		•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	مسکونی
۱۷	•		•	کلیل	آجرکاری ساده	مسکونی
۱۸	•		•	جناغی	آجرکاری ساده	مسکونی

رابطه تقریبی ارتفاع (Y)با عرض (X) سر در ورودی در محله **سرده**

بررسی ویژگی نمای سردرها در محله میان ده بافت تاریخی بیرجند

ردیف	تکنیک تقابلی	تکنیک تقابلی	هره بام	طاق ورودی	نوع تزئینات	کاربری
		تماسی				
۱		•	•	جناغی	تزئینات و رسمی	**مذهبی**
۲		•	•	جناغی	رسمی بندی گچی	**مذهبی**
۳		•	•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	**مذهبی**
۴		•	•	جناغی	رسمی بندی گچی	**آب انبار**
۵		•	•	جناغی	آجرکاری متنوع	**آموزشی**
۶		•	•	جناغی	آجرکاری ساده	**آب انبار**

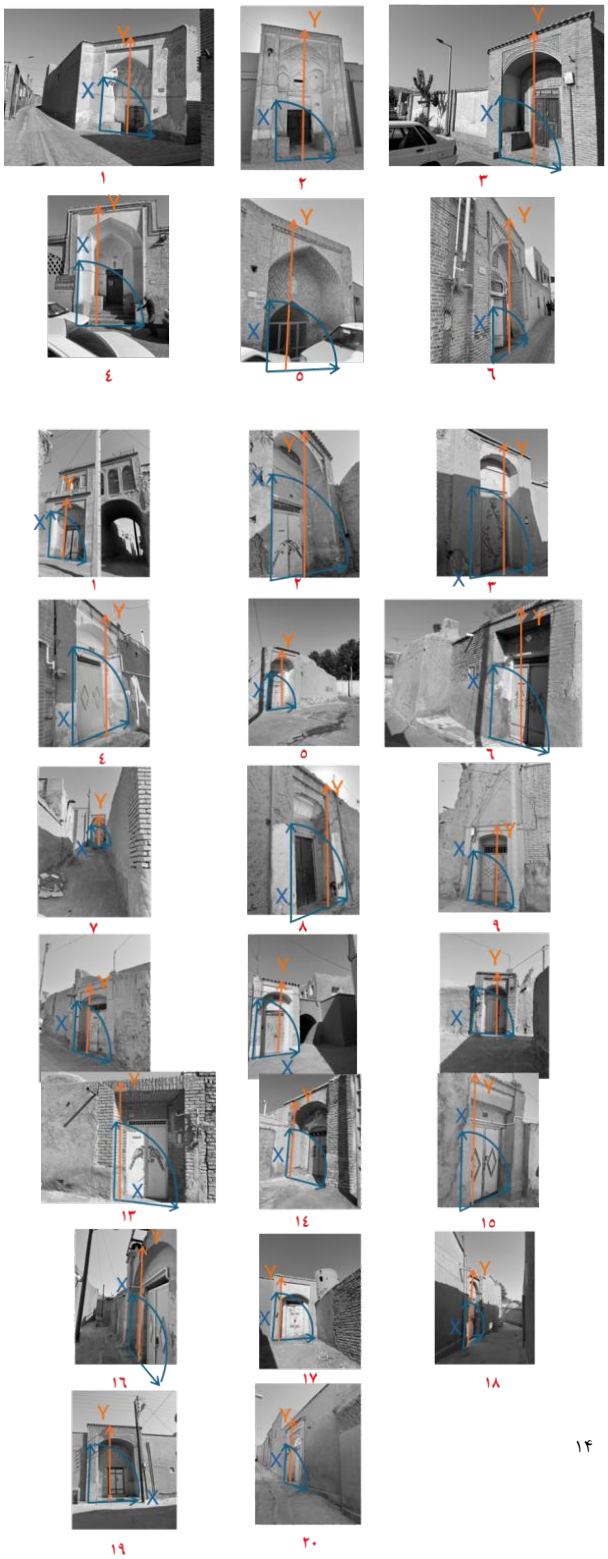
رابطه تقریبی ارتفاع (Y)با عرض (X) سر در ورودی در محله **میان‌ده**

$$Y \approx 1.7\ X$$

بررسی فراوانی عناصر نمای ورودی در محله ته ده بافت تاریخی بیرجند

ردیف	تکنیک تقابلی	تکنیک تقابلی	هره بام	طاق ورودی	نوع تزئینات	کاربری
		تماسی				
۱		•		کلیل		**مسکونی**
۲		•		کلیل		**مسکونی**
۳				کلیل		**مسکونی**
۴				نعل اسبی		**مسکونی**
۵		•		کلیل	آجرکاری ساده	**مسکونی**
۶						**مسکونی**
۷				نعل اسبی		**مسکونی**
۸				کلیل		**مسکونی**
۹				بیضی دوکانوئی		**مسکونی**
۱۰				بیضی دوکانوئی		**مسکونی**
۱۱				نعل اسبی		**مسکونی**
۱۲				نعل اسبی		**مسکونی**
۱۳				تخت		**مسکونی**
۱۴		•		نعل اسبی		**مسکونی**
۱۵			•	تخت		**آموزشی**
۱۶			•	نعل اسبی		**مسکونی**
۱۷			•	نعل اسبی	آجرکاری ساده	**مسکونی**
۱۸				نعل اسبی		**مسکونی**
۱۹		•	•	نعل اسبی	آجرکاری متنوع	**مسکونی**
۲۰			•	کلیل		**مسکونی**

رابطه تقریبی ارتفاع (Y)با عرض (X) سر در ورودی در محله **ته‌ده**

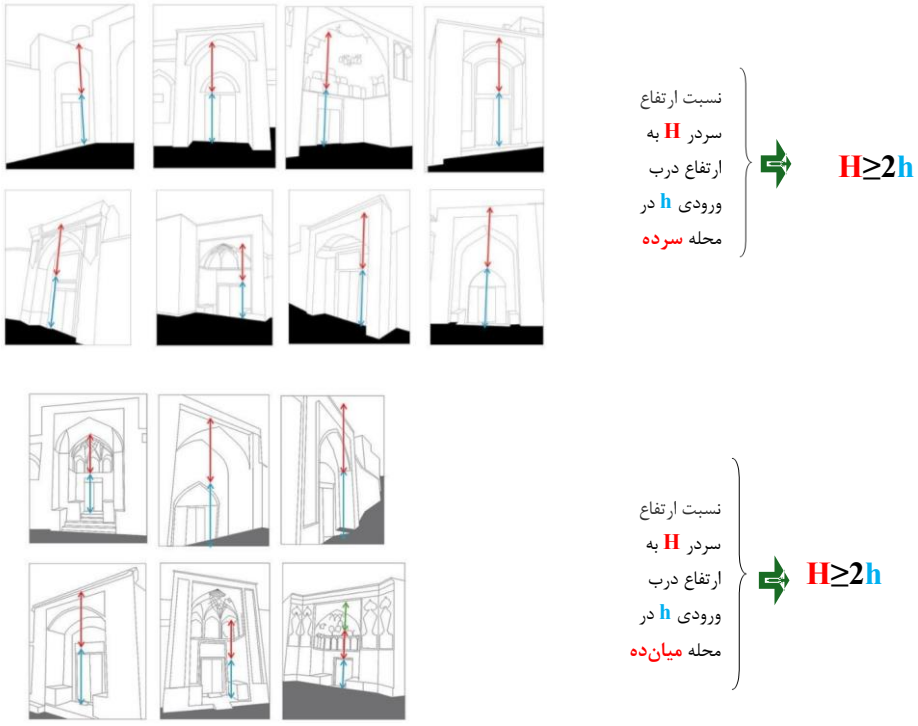


شکل ۹. نسبت تقریبی ارتفاع و عرض سر درب‌ها تفکیک محلات (نگارندگان: ۱۴۰۴)

۵-۶ محله سرده و میان‌ده:

۵-۶-۱ سردر:

آنچه به صورت کلی در این سه محله اتفاق افتاده، تقسیم‌بندی ساکنان بر اساس جایگاه و موقعیت اجتماعی آنهاست و این امر باعث ایجاد تفاوت‌هایی در پلان و نمای ساختمان‌ها شده است. محله سرده محل استقرار بناهای اصلی حکومتی و مذهبی بوده، همچنین افراد سرشناس منطقه و وابستگان حکومتی نیز اغلب در این منطقه سکونت داشته‌اند. لذا ساختمان‌های این محله دارای شکوه بیشتری نسبت به دو محله دیگر می‌باشند. در این محله دیوارها و سردرها، بلندتر و بزرگتر بوده و با توجه به اصول معماری ایرانی اسلامی، اصول مردم واری و پرهیز از بیهودگی و محرمیت را می‌توان به خوبی در نماهای مجاور معبر مشاهده نمود. دیوارهای بلند و کاهگلی که به ندرت مزین به پنجره‌ای کوچک و مستقر در ارتفاع می‌باشند. سرتاسر دیوارها توسط هره‌های آجری زیبا، خط آسمان را به سادگی تمام، شکوه بخشیده و اصلی‌ترین بخش نمای ساختمان‌ها، همان سردرهاو ورودی‌ها می‌باشند. سردرهای مرتفع با آجر چینی‌های ویژه، مزین شده با قوس‌های نعل اسبی و جناغی. هر چه سر در عظیم‌تر و باشکوه‌تر، مالک خانه متمکن‌تر و سرشناس‌تر. زیبایی و سادگی یک معماری ایرانی را می‌توان در این سردرها که تقریبا همه توسط هشتی به ساختمان اتصال پیدا کرده‌اند را دید. در این دو محله، علاوه بر ساختمان‌های مسکونی، ارگ، مدرسه، آب انبار، غورخانه و تکیه خانه هم مشاهده می‌شوند. سردرها نقطه عطف نماها هستند که با یک عقب نشینی نسبت به دیوارهای اصلی، علاوه بر جلوگیری کردن از ورود طوفان‌های شن منطقه، باعث ایجاد یک فضای نمیه باز در ورودی شده‌اند که هم موجب خنک شدن این فضا شده و از آن مهمتر بر ورودی بنا، تاکید بیشتری دارند. ارتفاع سردرها در این محلات اغلب از دو برابر ارتفاع درب ورودی بیشتر می‌باشد تا شکوه سردر را دوچندان کند. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰. نسبت تقریبی ارتفاع سردرها و ارتفاع درهای ورودی در محلات سرده و میان ده (نگارندگان: ۱۴۰۴)

در این دو محله، اکثر بناها در غالب بناهای درونگرا طراحی و اجرا شده‌اند و محرمیت به سبک معماری ایرانی اسلامی و با ایجاد حیاط‌های مرکزی حفظ شده است.محل ورودی‌ها در پلان‌ها، غالبا بسته به اینکه ساختمان در کدام ضلع معبر قرار

دارد و چه میزانی از جداره خارجی ساختمان با معبر همجوار است، متفاوت می‌باشد، اما غالبا ورودی‌ها درگوشه بنا و در ضلع جنوبی (جنوب شرقی یا جنوب غربی) قرار دارند.

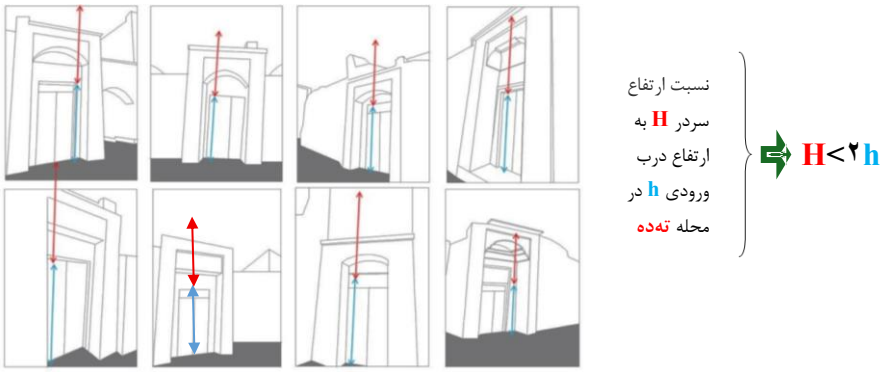
۵-۶-۲ میزان بازشو:

آنچه مبرهن است، درون‌گرا بودن معماری این دو محله می‌باشد. تعداد بازشوها در محور اصلی بسیار کم و در برخی جداره‌ها، اصلا بازشویی وجود ندارد. تعداد پنجره‌ها بسیار کم و در اغلب موارد، پنجره عقب نشسته تا امکان نفوذ نور کمتری به داخل وجود داشته و دید کمتری به داخل، ایجاد شود. خانه‌ها دارای حیاط مرکزی بوده و نور اتاق‌ها معمولا از حیاط تأمین می‌شود. پنجره‌های کوچک، غالباً به شکل مربع و مستطیل بوده و از جنس چوب ساخته می‌شدند. نحوه قرارگیری آنها هم اغلب به صورت متقارن، از یک دوم ارتفاع ورودی آغاز و تا چهار سوم ارتفاع آن و گاهی بالاتر هم قرار می‌گرفتند.

۵-۷ محله ته ده:

۵-۷-۱ سردر:

همانطور که قبلا گفته شد در این محله اغلب، قشر متوسط جامعه آن زمان، سکونت داشته‌اند. به همین علت، اکثر بناها، بر اساس اصول ساختمان‌های کویری پیش نرفته و بیشتر به عنوان یک سر پناه مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. هر چند ردپای اقلیم به صورت محدود در غالب جداره‌های کاهگلی و کم پنجره، کوچه‌های کم عرض و باریک در نماهای مجاور معبر دیده می‌شوند اما غالب بناها به جای درونگرا بودن، به صورت تک اشکوبه‌ای یا چند اشکوبه‌ای اجرا گردیده که به نظر می‌رسد، بیشتر در پی برآوردن حداقل خواسته‌های ساکنان خانه بوده‌اند. سردرها گرچه هنوز هم نقطه عطف نماها هستند اما، از اغراق و تزئینات آجری، گچی و یا کاشیکاری، خبری نیست. غالبا درهای کوچک با سردرهای بسیار ساده و کم تزئینات و یا فاقد تزئینات به همراه طاق کلیل و یا تخت و گاها هم قوس نعل اسبی دیده می‌شوند. معمولا از عقب رفتگی هم خبری نبوده و یا به صورت خیلی محدود دیده می‌شود تا تمامیت زمین، برای عملکردهای داخلی مورد استفاده قرار بگیرد. ارتفاع سردرها هم تنها کمی بیشتر از ارتفاع درب اصلی بوده و فقط در همان حد که در را از سایر نما جدا سازد. (شکل۱۱) محل ورودی‌ها هم تعریف خاصی نداشته و بسته به کاربری‌های فضاهای داخلی و میزان همجواری بنا با معبر به وجود آمده‌اند.



شکل۱۱. نسبت تقریبی ارتفاع سردرها و ارتفاع درهای ورودی در محله ته‌ده (نگارندگان: ۱۴۰۴)

۵-۷-۲ میزان بازشو:

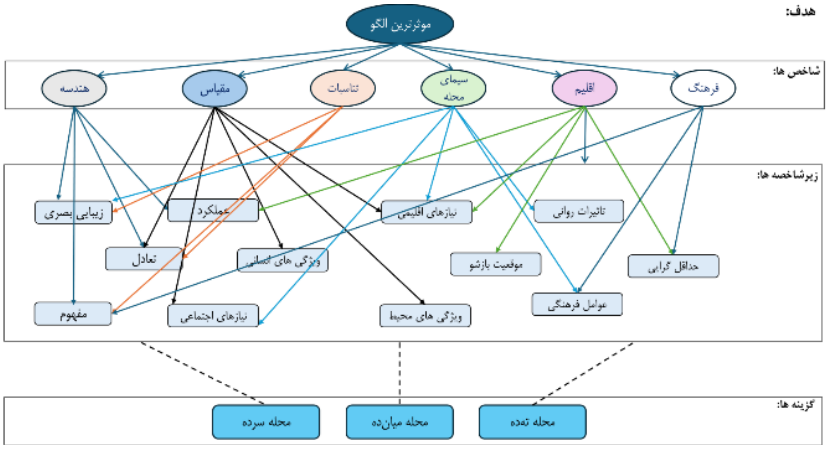
میزان بازشوها نیز در محله ته ده، تعریف خاصی ندارد و چون اغلب بناها، حیاط مرکزی ندارند، صرفا برای تامین نور فضاهای داخلی، مجبور به تعبیه پنجره با ابعاد متفاوت (متناسب با ابعاد فضایی که باید توسط این پنجره نور بگیرد.) در معبر شده‌اند.

۵-۸ تحلیل AHP (تحلیل سلسه مراتبی):

در ارزیابی هر موضوعی، ما به معیار اندازه گیری با شاخص نیاز داریم. انتخاب شاخص مناسب به ما امکان می‌دهد که مقایسه درستی بین جایگزینی‌ها یا آلترناتیوها داشته باشیم، اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده شده و این پیچیدگی، زمانی بیشتر می‌شود که معیارهای چندگانه باهم در فضا و از جنس‌های

مختلف باشند .در این هنگام، کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است، خارج شده و به یک ابزار تحلیل علمی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین موقعیت‌هایی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. این روش برای سطح‌بندی و درجه بندی استفاده شده و گاهی برای تحلیل‌های اجتماعی و اقتصادی نیز ممکن است به کار رود. (غریب فاضل نیا، اکبر کیانی، موسی رستگار ۱۳۸۹) این روش یکی از روش‌های تصمیم‌گیری

چند معیاره است که کمک می‌کند تا بتوان مسئله را به صورت سلسله مراتبی فرموله کرده و امکان می‌دهد تا معیارهای کیفی و کمی متعددی را بتوان در نظر گرفت. برای شروع باید درخت سلسه مراتبی موضوع پژوهش را که شامل هدف، شاخصه‌ها، زیر شاخصه‌ها و گزینه‌هاست طراحی کرد تا بتوان بر اساس آن ماتریس‌های معیار را تشکیل داد.در مرحله دوم باید ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها را تعیین کرد تا امکان وزن‌دهی به آنها فراهم شود و در ادامه باید ضریب اهمیت گزینه‌ها و وزن‌ها را ترکیب نمود تا بتوان در نهایت، آزمایش سازگاری را انجام داد. بر اساس مطالعات فوق، درخت سلسه مراتبی پژوهش حاضر به شکل زیر می‌باشد (شکل۱۲):

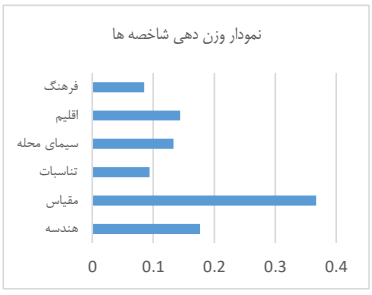


شکل۱۲. درخت سلسه مراتبی پژوهش (نگارندگان: ۱۴۰۴)

در ادامه مقایسه زوجی شاخصه‌ها ارائه شده است (جدول ۳) و نهایتا مقیاس و هندسه موثرترین شاخصه می‌شوند.

جدول ۳. تشکیل و تحلیل ماتریس شاخصه‌های اصلی (نگارندگان: ۱۴۰۴)

step 1: تدوین ماتریس شاخصه‌ها								
								اهمیت مساوی
۶	۵	۴	۳	۲	۱			۱
فرهنگ	اقلیم	سیمای محله	تناسبات	مقیاس	هندسه			اهمیت اندکی بیشتر ۳
۳	۳	۱	۱	۰/۳۳	۱	هندسه	۱	اهمیت بیشتر
۳	۳	۳	۳	۱	۳	مقیاس	۲	۵
۱	۱	۰/۲	۱	۰/۳۳	۱	تناسبات	۳	اهمیت خیلی بیشتر
۱	۰/۳۳	۱	۵	۰/۳۳	۱	سیمای محله	۴	۷
۳	۱	۳	۱	۰/۳	۰/۳۳	اقلیم	۵	اهمیت مطلق
۱	۰/۳۳	۱	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	فرهنگ	۶	۹



رتبه بندی		ضریب اهمیت معیار		نرمالیزه			میانگین هندسی		
۲	۱٫۳۷۷۵۲۶	هندسه	۱٫۳۷۷۵۲۶	هندسه	۰٫۱۷۶۵۸۹	w1	۶٫۸۰۰۷۴	۱٫۲۰۰۹۳۷	هندسه
۱	۲٫۸۶۵۳۷	مقیاس	۲٫۸۶۵۳۷	مقیاس	۰٫۳۶۷۳۲	w2	۶٫۸۰۰۷۴	۲٫۴۹۸۰۵	مقیاس
۵	۰٫۷۳۰۴۰۶	تناسبات	۰٫۷۳۰۴۰۶	تناسبات	۰٫۰۹۳۶۳۳	w3	۶٫۸۰۰۷۴	۰٫۶۳۶۷۷۳	تناسبات
۴	۱٫۰۴۰۰۰۲	سیمای محله	۱٫۰۴۰۰۰۲	سیمای محله	۰٫۱۳۳۳۲۱	w4	۶٫۸۰۰۷۴	۰٫۹۰۶۶۸۱	سیمای محله
۳	۱٫۱۲۵۱۹	اقلیم	۱٫۱۲۵۱۹	اقلیم	۰٫۱۴۴۲۴۱	w5	۶٫۸۰۰۷۴	۰٫۹۸۰۹۴۹	اقلیم
۶	۰٫۶۶۲۲۴۵	فرهنگ	۰٫۶۶۲۲۴۵	فرهنگ	۰٫۰۸۴۸۹۵	w6	۶٫۸۰۰۷۴	۰٫۵۷۷۳۵	فرهنگ

ومقایسه‌زوجی‌برای‌زیرشاخصه‌هانیزصورت‌پذیرفته(جدول۴) پس از تشکیل و تحلیل ماتریس زیرشاخصه‌ها به این نتیجه می‌رسیم که زیرشاخصه‌های عملکرد، اقلیم و حداقل‌گرایی بیشترین تاثیر را در چگونگی تعریف نمای سیمای محلات بافت تاریخی بیرجند، بر عهده دارند و نهایتا ماتریس زیر شاخصه‌ها و گزینه‌ها به صورت زیر مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. (جدول ۵)

جدول ۴. تحلیل ماتریس زیر شاخصه‌ها (نگارندگان: ۱۴۰۴)

step 5: رتبه بندی		step 4: ضریب اهمیت معیار		step 3: نرمالیزه					
۲	۵۰۴۸٫۹۳۵	نیازهای اقلیمی	۵۰۴۸٫۹۳۵	نیازهای اقلیمی	۰٫۰۴۳۶۸۲	w1	۱۱۵۵۸۲٫۷	۵۰۴۸٫۸۹۱	نیازهای اقلیمی
۷	۰٫۱۶۴۸۷۶	نیازهای اجتماعی	۰٫۱۶۴۸۷۶	نیازهای اجتماعی	۰۶-۱٫۴۳E	w2	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۱۶۴۸۷۵	نیازهای اجتماعی
۸	۰٫۱۵۱۲۶	ویژگی‌های انسانی	۰٫۱۵۱۲۶	ویژگی‌های انسانی	۰۶-۱٫۳۱E	w3	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۱۵۱۲۵۸	ویژگی‌های انسانی
۱۱	۰۶-۲٫۷۹E	تاثیرات روانی	۰۶-۲٫۷۹E	تاثیرات روانی	۱۱-۲٫۴۱E	w4	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰۶-۲٫۷۹E	تاثیرات روانی
۹	۰٫۰۰۲۳۲	تعادل	۰٫۰۰۲۳۲	تعادل	۰۸-۲٫۰۱E	w5	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۰۰۲۳۲	تعادل
۱۰	۰٫۰۰۰۳۵۱	مفهوم	۰٫۰۰۰۳۵۱	مفهوم	۰۹-۳٫۰۴E	w6	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۰۰۰۳۵۱	مفهوم
۶	۰٫۵۶۴۳۳	ویژگی‌های محیط	۰٫۵۶۴۳۳	ویژگی‌های محیط	۰۶-۴٫۸۸E	w7	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۵۶۴۳۲۵	ویژگی‌های محیط
۳	۲۸۴۹٫۲۴۱	موقعیت بازشو	۲۸۴۹٫۲۴۱	موقعیت بازشو	۰٫۰۲۴۶۵۱	w8	۱۱۵۵۸۲٫۷	۲۸۴۹٫۲۱۶	موقعیت بازشو
۱۰	۰٫۰۰۰۳۵۱	زیبایی بصری	۰٫۰۰۰۳۵۱	زیبایی بصری	۰۹-۳٫۰۴E	w9	۱۱۵۵۸۲٫۷	۰٫۰۰۰۳۵۱	زیبایی بصری
۵	۲۰٫۷۵۹۹۳	عوامل فرهنگی	۲۰٫۷۵۹۹۳	عوامل فرهنگی	۰٫۰۰۰۱۸	w10	۱۱۵۵۸۲٫۷	۲۰٫۷۵۹۷۵	عوامل فرهنگی
۳	۲۸۴۹٫۲۴۱	حداقل گرایی	۲۸۴۹٫۲۴۱	حداقل گرایی	۰٫۰۲۴۶۵۱	w11	۱۱۵۵۸۲٫۷	۲۸۴۹٫۲۱۶	حداقل گرایی
۱	۱۰۴۸۱۴٫۷	عملکرد	۱۰۴۸۱۴٫۷	عملکرد	۰٫۹۰۶۸۲۹	w12	۱۱۵۵۸۲٫۷	۱۰۴۸۱۳٫۷	عملکرد

جدول ۵. ماتریس زیر شاخصه‌ها و گزینه‌ها (نگارندگان: ۱۴۰۴)

rank	=sum	عملکرد	حداقل گرایی	عوامل فرهنگی	زیبایی بصری	موقعیت بازشو	ویژگی‌های محیط	مفهوم	تعادل	تاثیرات روانی	ویژگی‌های انسانی	نیازهای اجتماعی	نیازهای اقلیمی	w
۱	۶٫۰۱۳۳۵	۰٫۲	۰٫۴۲۹	۰٫۶۳۷	۰٫۶۶۹	۰٫۲	۰٫۴۸۱	۰٫۴۲۹	۰٫۶۳۷	۰٫۶۱۸	۰٫۶۴۹۱	۰٫۶۳۷	۰٫۴۲۹	محله سرده
۳	۲٫۳۰۲۲۳۶	۰٫۶	۰٫۱۴۳	۰٫۱۰۵	۰٫۰۸۸	۰٫۶	۰٫۱۱۴	۰٫۱۴۳	۰٫۱۰۵	۰٫۰۸۶	۰٫۰۷۱۹	۰٫۱۰۵	۰٫۱۴۳	محله تده
۲	۳٫۶۸۴۴۱۳	۰٫۲	۰٫۴۲۹	۰٫۲۵۸	۰٫۲۴۳	۰٫۲	۰٫۴۰۵	۰٫۴۲۹	۰٫۲۵۸	۰٫۲۹۷	۰٫۲۷۹	۰٫۲۵۸	۰٫۴۲۹	محله میان ده

۵-۹ تحلیل یافته‌ها:

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول فوق، محله سرده بالاترین امتیاز را با عدد ۶٫۰۱ به خود اختصاص داده و همانطور که دیده می‌شود، موثر ترین زیر معیار، زیبایی بصری با امتیاز ۰٫۶۶ (زیر شاخصه هندسه، تناسبات و سیمای محله) و ویژگی‌های انسانی با ۰٫۶۴ (زیر شاخصه مقیاس) می‌باشد و بر خلاف تصور عوام، موقعیت بازشو و عملکرد نما، نقش تاثیرگذار اصلی و غالب را در این ساختار ندارند. در مورد محلات میان ده که رتبه دوم را به دست آورده، باید اذعان نمود که اولا در مقایسه با محله سرده از یک همگونی بیشتری در امتیازها برخوردارند و تفاوت‌ها بین معیارها آنچنان بالا نیست ولی نیازهای اقلیمی و مفهوم معنایی سیما و نما و همچنین حداقل‌گرایی در رتبه بندی بالاتری قرار گرفته‌اند. در مورد محله ته ده، با توجه به اینکه تاریخ پیدایش قدیمی‌تری دارد، بالاترین معیارها، در سطح نیازهای اصلی قرار گرفته‌اند. یعنی موقعیت بازشو و عملکرد در رتبه بالاتری هستند. چون افراد به نیازهای اولیه و عملکردی خود بیشتر متکی بوده و کمتر به بررسی و درک تاثیرات روانی می‌پرداختند.تحلیل سیمای این سه محله، نشان می‌دهد که با گذشت زمان و پیشرفت شرایط تمدنی و فرهنگی محلات، نیازهای ذهنی نسبت به نیازهای جسمی در اولویت بیشتری قرار می‌گیرند و بالطبع دو عامل هندیسه و تناسبات، در هر سه الگو، نقش تاثیرگذار و بسزایی را در خوانش و گونه‌بندی این سیماها به خود اختصاص داده‌اند.

۶- بحث و نتیجه‌گیری:

معماری سنتی یکی از ابزارهای اصلی جوامع گذشته، برای انتقال جهان‌بینی، دانش و فن آن دوران به آیندگان بوده است و در این انتقال، نمای ساختمان‌ها و سیمای شهری، نقش بسیار بسزایی ایفا می‌کنند. تناسبات، مقیاس و هندسه از عناصر موثر در شکل‌دهی به جداره‌ها برای خلق و انتقال مفاهیم هستند.هویت کالبدی سیمای محلات بافت تاریخی بیرجند نیز متاثر از ساختار نظم و هندسه ایجاد شده در جدارهای بیرونی ساختمان‌ها، موجودیت یافته است. هر چند گذشت زمان و تعمیرات غیراصولی گاها تناقضاتی نیز به وجود آورده اما اصالت و هویت در بطن این سیما، همچنان باقیست. این پژوهش با هدف بررسی «میزان تاثیرات نقش هندسه و تناسبات معماری بر ارتقای کیفی نمای محلات شهر بیرجند در دوره قاجاریه» انجام شد و تلاش کرد تا برداشت میدانی ساختارمند، کدگذاری فرمی، مصاحبه‌های دلفی و تحلیل سلسله مراتبی AHP را در یک چارچوب یکپارچه ترکیب کند؛ به‌گونه‌ای که هم ویژگی‌های کیفی ادراکی و هم شاخص‌های کمی کالبدی در یک نظام قابل سنجش گردآوری و تحلیل شوند. آنچه از پژوهش فوق حاصل شد این است که تقسیم‌بندی جامعه ساکنان محلات، اصلی‌ترین نقش را در میزان قدرت و تاثیر تناسبات و مقیاس در نمای ساختمان‌ها داشته است و در تحلیل سیمای بافت محلات، وجود یک سیستم تناسباتی قدرتمند و مشخص در شکل‌دهی نمای کلی هر بافت در دوره قاجاریه، کاملا محرز گردید که تماما دلیل روشنی بر وجود نظم و اصول هندسی در تصمیم‌های معمارانه مهندسان سنتی عصر قاجار می‌باشد.

بنابراین ویژگی‌هایی که اصول طراحی هندسی موزون مبتنی بر تناسبات، مقیاس و هندسه یک جداره را تعیین می‌کند و می‌تواند بر مانایی آن موثر باشد، مبنای کار طراحی و هندسهٔ نظری جداره‌های سنتی را تشکیل می‌دهند و شکل دهنده ارتباط هندسهٔ نظری و عملی طراح می‌باشد. از جملهٔ این اصول می‌توان به مقیاس متفاوت سردرها و تاج‌های ورودی نسبت به تناسبات جداره‌های اصلی مجاور معبر، شکل‌گیری سردرها در گوشه جداره‌ها برای خلق بزرگترین جداره حداقل گرا در نما و یا مبنا قراردادن مقیاس انسانی برای خلق مفهوم در تغییر تناسبات سردرها اشاره کرد.در پژوش فوق نمونه‌های موردی از سه محله سرده، میان‌ده و ته‌ده بیرجند مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفتند و نتایج به دست آمده از تحلیل سلسله مراتبی، موکد موارد مطرح شده در این بخش می‌باشد. بر اساس یافته‌های کمی و کیفی، در دو محله سرده و میان‌ده شباهت‌های زیادی در سیمای محله وجود دارد و دو واقع نماهای زیبا تر به همراه الگوهای شفاف و خواناتر را در همین دو محله می‌توان دید و در محله ته‌ده اغلب، کیفیت معماری از مسکن با الگوی سنتی به کیفیت یک سرپناه تغییر ماهیت داده و قطعا عامل اصلی این تغییر، وضعییت اقتصادی و معیشتی ساکنان آن می‌باشد و این موضع نیز موکد این امر است که بروز هنر در بستر آرامش، بیشتر خلق و پدیدار می‌شود. چون در محله ته‌ده، قشر متوسط رو به ضعیف جامعه آن زمان، بیشتر اسکان داشته‌اند؛ اغلب الگوها بر اساس حداقل نیازها به وجود آمده و منجر به شکل‌گیری مولفه فاخر نگردیده است. با این احوال، کلیت نماها، در سه محله از اصل سادگی و حداقل‌گرایی پیروی کرده و غالب سیمای محلات با نماهای کاهگل، سیم‌گل و فاقد بازشو می‌باشد. برجسته‌سازی هر چه بیشتر سردرها در نما، تاکید بیشتر بر جایگاه ویژه اجتماعی-اقتصادی و سیاسی مالک خانه داشته و بیانگر ارتباط ساختار کالبدی نما با شرایط اجتماعی، سیاسی و فرهنگی افراد در دوره قاجاریه می‌باشد. مطابق با تحلیل‌های صورت پذیرفته، مقیاس اصلی‌ترین زبان معماران آن عصر برای بیان این موضوع می‌باشد و هندسه و اقلیم به ترتیت موثرترین مولفه‌های بعدی می‌باشند. با تحلیل ماتریس زیر شاخصه‌ها و کیفیت عملکرد، توجه به نیازهای اقلیمی، تعیین دقیق موقعیت بازشوها، حرکت به سمت حداقل گرایی، توجه به عوامل فرهنگی و ویژگی‌های محیط و سایر مولفه‌های موجود، می‌تواند در سه حوزه کاربردی شود:

الف) این مولفه هل می‌توانند به عنوان چارچوب ارزیابی در طرح‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند تا مداخلات نوین با بهره‌گیری از منطق فضایی و نظم بصری محلات تاریخی شکل گیرند.

ب) تدوین سنجه‌های پارامتریک مانند «تناسبات» و «مقیاس» می‌تواند مبنایی برای اولویت‌بندی تخصیص مشوق‌ها فراهم آورد.

ج) به‌کارگیری رتبه‌بندی حاصل از مدل AHP در تعیین اولویت حمایت‌های مالی، فنی و اقدامات مرمتی برای قطعات و جداره‌های آسیب‌پذیر نیز از دیگر کارکردهای پیشنهادی است.

یافته‌ها حاکی از آن است که نتایج حاصل، ظرفیت تبدیل‌شدن به مجموعه‌ای از ابزارهای اجرایی در حوزه طراحی، سیاست‌گذاری و مدیریت شهری را دارد؛ ابزارهایی که می‌توانند ضمن صیانت از ماهیت بافت تاریخی بیرجند، هویت بومی را در قالب بیان معماری معاصر بازآفرینی کنند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، شاخص‌های پارامتریک توسعه‌یافته مثل مدل «ورودی هم‌پیوند با بافت» در بسترهای واقعی مورد آزمون قرار گیرند تا امکان ارزیابی میدانی و تعمیم‌پذیری چارچوب نظری فراهم شود.

۷- تقدیر و تشکر

نویسندگان از کلیه افرادی که در انجام این پژوهش همکاری داشته اند تقدیر و تشکر می‌نمایند.

۸- اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته و از هرگونه سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند.

منابع و ماخذ

۱. امان پور، م و طاهباز، م و کریمی فرد ل(۱۴۰۰). بررسی تناسبات هندسی نمای ساختمان‌های مسکونی مدرن تهران

با توجه به *بایز یی بصری در راستای بهبود طراحی شهری. نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی* سال سیزدهم، شماره سوم. صص۸۵۱

۲. آئینی، س و افضلیان، خ و اعتصام، الف و شریعت راد، ف (۱۴۰۰). استعاره به مثابهٔ امتداد قیاس و شیوهٔ استدلال طراحی معماری. *باغ نظر* ۱۹ (۱۱۰)صص۴۹-۶۶

۳. توسلی، م. (۱۳۷۶) *قواعد و معیارهای طراحی فضای شهری*، تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.صص۷۸

۴. حق جو، الف و سلطانزاده، ح و تهرانی، ح و آیوازیان، س. (۱۳۹۸). *سیر تحول اندام‌های اصلی خانه‌های تبریز از دوره‌ی قاجار تا اواخر دوره ی پهلوی دوم*. صفه ۲۹ (۳): -۱۲۲

۵. دیبا، ک. (۱۳۹۴). *معماری و فرهنگ: مصاحبه با کامران دیبا*. دوران.

۶. رحمتی، م. (۱۳۹۶). بررسی کاربرد نظریه زبان الگو در معماری و شهرسازی ایرانی. *سومین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی*.

۷. رضویان، ف و زارعی، ع و ظهوریان، م و کوهستانی، ح (۱۴۰۳). *نگارینه هنر اسلامی*. دوره یازدهم/ شماره بیست و هفتم صص۱۳۹-۱۵۷

۸. شیخی، ع و عباسی شوکت‌آباد، الف (۱۴۰۰). تزیینات آجرکاری در نمای بیرونی بناهای قاجار و پهلوی بیرجند. *نگارینه هنر اسلامی*. دوره هشتم/ شماره بیست و دوم صص۹۴-۱۰۸

۹. فتحی، ر.، و عسگری، ع. (۱۴۰۲). واکاوی تناسبات پر تکرار در تحولات جدارهٔ میدان امام خمینی (ره) تهران. *مجله اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری*.صص ۲۳۰.

۱۰. فیض اله بیگی، آ و گلابچی، م و رضازاده اردبیلی، م (۱۳۹۸) *بررسی هندسه و تناسبات و ارتباط آن با نظام سازه‌ای بناهای دارای گنبد دوپوستهٔ گسسته در منطقهٔ تفرش*.صفه۹۴

۱۱. کاویان، م. (۱۳۹۴). *مستندسازی و تحلیل منظر و سیمای شهر تاریخی بیرجند*. چهار درخت، بیرجند.

۱۲. میرجانی، ح. (۱۳۸۹). *استدلال منطقی به مثابه روش پژوهش*. صفحه ۵۰.صص۳۸-۳۶

۱۳. نجفقلی‌پور کالنتری، ن و اعتصام، الف و حبیب، ف (۱۳۹۶). *بررسی هندسه و تناسبات طالئی در معماری ایران) نمونه مطالعاتی: خانه‌های سنتی شهر تبریز(مدیریت شهری)* ۴۶.صص۴۷۸

۱۴. نوری، ر. کربلایی. (۱۳۸۶). *مجموعه مقالات هویت شهرهای جدید*. تهران.صص۳۶۷

19- Alexander, C. (1997). A pattern language. Oxford University Press. ,pp.256-263

20- Alexander, C. (2002). The nature of order: Book one. Center for,pp. Environmental Structure,pp.145

21- Ando, T. (2014). Nature and geometry in architecture. Shiko Publishing. ,pp.12-19

22- Bandel, F. (2013). Geometry and facade design. Ladier Publishing.

23- Diba, K. (1978). Recent Works. Mimar: Architecture in Development, No. 3, 48–54.

24- Eisenman, P. (2007). Written into the Void: Selected Writings, 1990–2004. New Haven: Yale University Press.

25- Frey, K. (1959). Facades and geometry in architecture. Prentice Hall.

26- Gruen, V. (1964). The Heart of Our Cities: The Urban Crisis—Diagnosis and Cure. New York: Simon & Schuster. Chapter 2 & 3. pp. 45–67

27- Hadid, Z. (2004). Zaha Hadid: Complete Works. Thames & Hudson.

28- Hashimoto, N. (2004). The art of geometry in architecture. Phra Publishing.

29- Hosseini, S. M., Rosemann, A., Schröder, T., & Mohammadi, M. (2019). A morphological approach for kinetic façade design process to improve. Building and Environment, 186, 024.

30- Le Corbusier. (1947). The Modulor: A Harmonious Measure to the Human Scale Universally Applicable to

31- Olgyay, Victor (1963).Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism. Princeton University Press. .pp:132-141

32- Pirnia, M. K. (2005). Stylistics of Iranian Architecture. Tehran: Soroush Danesh..

33- Pizzani, A. (2007). Architecture and its geometry. Mingoli Publishers ,P.112

34- Rogers, R. (1997). Cities for a Small Planet. Faber & Faber , pp. 82-84

35- Wiseman, C. (1990). I. M. Pei: A Profile in American Architecture. MIT Press, pp. 42–58; 112–128

36- Wright, F. L. (1992). The complete works of Frank Lloyd Wright. Phaidon Press.