

# Analyzing Frequent Proportions in The Evolution of The Walls and Facades of Imam Khomeini (RAH) Square in Tehran

Razieh Fathi<sup>1</sup>, Ali Asgari<sup>2\*</sup>

1- M.A. in Architecture, Faculty of Art and Architecture, University of Science and Culture, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Architecture, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

## ARTICLE INFO

### Article History

Received: 2023-08-03

Accepted: 2023-09-03

### Keywords

Geometric Relationships

Physical Order

Proportions

Tūpkhāneh Square

Urban Walls

## ABSTRACT

### Introduction

The urban landscape, whether as the internal or external constituent elements of the city façade, is considered one of the indicators based on which the quality of the city is assessed and judged. The visual and physical qualities of the urban space, as a place where citizens attend, play a significant role in promoting vitality and belongingness in the environment. Among various items, the order and proportions of the constituent components of urban walls and facades increase the above-mentioned qualities in urban squares. Order and harmony, in addition to structural diversity, can be effective in forming visual and physical identities of urban walls. Their influence is enhanced by the repetition of design principles and the ingrained rules like proportions and geometry used in the historical buildings in the context. In other words, to connect the appearance of the newly built spaces in contemporary cities to the physical identity in the historical body of authentic places, it is required to read and perceive effective and appropriate physical rules, measures, and orders applied in authentic places. Associating and repeating the proportions used in authentic facades and walls in newly built ones can help to create legible, diverse, and beautiful platforms. As an example, one can refer to Imam Khomeini (RAH) Square (Tūpkhāneh Square), as one of the most important and oldest urban government squares in Tehran, where, despite many changes made during its historical course (from the Nasserī period to the Pahlavi II period), many commonalities have been used in its design. Therefore, the present research compares the geometric patterns and proportions used in the walls of this square in three periods (the Nasserī, Pahlavi I, and Pahlavi II periods) with emphasis on the architectural changes and developments that occurred in Iran from the Nasserī period to the present era. In addition to the identification of common and repeatable elements in the physical evolution of the square body, this comparison can also present solutions for contemporary designs.

### Materials and Methods

The present study is applied-developmental mixed-method research carried out using an interpretive-historical approach. In the quantitative part, the quantitative characteristics of the length and proportions are investigated and the qualitative addresses the content affecting the façade. For this reason, the present research has a mixed nature, whose quantitative aspect is preferred to its qualitative aspect due to its emphasis on the proportions more than other main effective factors. Through the interpretive-historical approach applied, the required data were collected from pictorial documents on the case study, as indicative and inferential evidence, and then, from secondary documents and through observations to strengthen the validity of the research. So, drawing methods were applied to show the geometric proportions applied in the square in all three historical periods studied, and analyze the obtained data and calculated aspect ratios. To this end, the facades

\* Corresponding author: ali.asgari@iau.ac.ir

and walls were drawn, the aspect ratios of the components of the facades and walls were compared with those known as Iranian-Islamic aspect ratios, and the frequency of each was shown.

### Findings

In the first period studied (Nasseri period), the most widely used aspect ratios in the main geometry of the facades as well as the openings in them were  $\sqrt{1}$ ,  $\sqrt{5}$ , and  $\sqrt{7}$ , respectively. Regarding the aspect ratios used in the outstanding buildings on each facade, such as the entrances of Bab Homayoon Street and Nasseri Street on the southern facade of the square, the aspect ratio of  $\sqrt{2}$  or 1.414 is the most frequent one. In addition, the facade of the Imperial Bank of Persia on the eastern side shows an aspect ratio of  $\sqrt{3}$ , which is one of the Iranian-Islamic aspect ratios. In the second period studied (Pahlavi I period), the application of golden ratios of Iranian architecture, i.e.,  $\sqrt{3}$  and  $\sqrt{2}$ , has increased significantly, which is obvious in the changes in the buildings constructed around the square during the transition from the Qajar period to the Pahlavi I period. Although one can see some features of Western architecture and culture dominating the external structure of the walls of the square, including municipal and telecommunications buildings in the north and south walls, and the Imperial Bank of Persia in the east wall, the geometric principles and Iranian-Islamic aspect ratios have been preserved as the representatives of the identity and originality of the square. It should be noted that the aspect ratios of  $\sqrt{1}$  and  $\sqrt{5}$  are observed in the Nazmiyah building, and the Imperial Bank of Persia, the aspect ratio applied in the previous period, i.e.,  $\sqrt{5}$ , was preserved, despite major physical and formal changes in it. Also, in the telecommunications building, the aspect ratio of  $\sqrt{7}$  is dominant, according to which one can explain that in the Pahlavi I period, the aspect ratios applied in the facades of the buildings around the square were all influenced by Iranian-Islamic aspect ratios and based on irrational numbers. In the third period studied (Pahlavi II period), most lines and elements used in the facade appeared without any specific aspect ratio and logical reason, and sometimes accidentally, indicating the arrival of a pattern with no identity and cultural validity into the square's architecture. Looking at the architecture of the Tūpkhāneh Square in the studied third period, which coincides with the end of the Pahlavi II period and the beginning

of the Iranian Revolution period (the present era), one can find that due to the arrival of modernism and its consequences, the importance of proportions and geometric relationships in the architecture of buildings has been gradually reduced. However, the existence of the buildings from the previous eras shows the aspect ratios applied in buildings during them to some extent.

### Conclusion

According to the abovementioned, it is clear that proportions and geometric relationships are considered among the most important factors forming the facades and walls of urban squares. In addition to defining the identity and originality of urban spaces, they influenced their environment and visual quality. Therefore, the physical identity of Imam Khomeini (RAH) Square can be read and perceived only by relying on the physical order and harmony in its walls. The order and proportions (aspect ratios) used in the facades of the surrounding buildings represent the evolution of the square during various periods. Although the walls and façade of the studied square have experienced many functional and temporal changes during historical periods, the historical continuity of the durability of the buildings has shown a remarkable and significant effect of the studied indicator, which would continue for several decades. The structure of the walls of the buildings around the square in the first (Nasseri) and second (Pahlavi I) periods indicates the existence of a specific proportional system in all parts of the facade. The origin of such order and coherence in the buildings constituting the facades of urban squares can be found in the mental structure of the architects and masters of those times. It is a factor that was gradually forgotten in the architecture of the buildings around the squares in the subsequent periods.

The results show the various and scattered presence of Iranian-Islamic aspect ratios of  $\sqrt{1}$  (square),  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ , and  $\sqrt{5}$  in the components and overall structure of the façade of Imam Khomeini (RAH) Square on its four sides in all three historical periods studied. Such order and harmony were associated with the greatest and most diverse compositions in the first and second periods studied, respectively, while in the third period studied, they gradually decreased due to the "change in the construction pattern" and "increased height of the surrounding walls".

#### COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



#### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Fathi R. Asgari A. Analyzing Frequent Proportions in The Evolution of The Walls and Facades of Imam Khomeini (RAH) Square in Tehran. Urban Economics and Planning Vol 4(2):228-242. [In Persian]

DOI: 10.22034/UEP.2023.409994.1390



## واکاوی تناسبات پر تکرار در تحولات جدارۀ میدان امام خمینی (ره) تهران

راضیه فتحی<sup>۱</sup>؛ علی عسگری<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران

۲- گروه معماری، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### اطلاعات مقاله

تاریخ‌های مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲

### چکیده

#### مقدمه

منظر و سیمای شهری در پوستۀ ظاهری و بیرونی عناصر تشکیل‌دهنده شهر، یکی از شاخص‌های نقد و قضاوت کیفیت شهری به شمار می‌رود. کیفیت بصری و کالبدی فضاهای شهری به مثابه محلی برای حضور شهروندان، تأثیر بسزایی در ارتقای سرزندگی و تعلق خاطر در محیط دارد. در این بین نظم و تناسبات در اجزای تشکیل‌دهنده جدارها و نماهای شهری، موجب افزایش این کیفیت در میدانی شهری می‌شود. نظم و هماهنگی در عین گوناگونی ساختاری، می‌تواند در ایجاد هویت‌های بصری و کالبدی جدارهای شهری نیز مؤثر واقع شود. این تأثیر به واسطه تکرار اصول طراحی و ریشه‌دار بودن قواعدی همچون تناسبات و هندسه به کاررفته در بناهای تاریخی آن بستر تقویت می‌شود. به دیگر سخن، پیوند چهره فضاهای نوساخته در شهرهای معاصر با هویت کالبدی موجود در بدنه تاریخی مکان‌های دارای اصالت، نیازمند خوانش قواعد، تدابیر و انتظام کالبدی کارا و مناسب آن‌هاست. این موضوع می‌تواند با تداعی و تکرار تناسبات به کاررفته در سطوح با هویت، در جدارهای جدید، بسترهای خوانا، متنوع و زیبا را پدید آورد. میدان امام خمینی (ره) (میدان توپخانه) به عنوان یکی از میدانی مهم و با سابقه شهری-حکومتی در تهران، از جمله نمونه‌های حائز اهمیت در این عرصه بوده که با وجود تغییرات متعدد در سیر تاریخی خود (دوره ناصری تا پهلوی دوم)، از مشترکات زیادی در طراحی استفاده کرده است. به این ترتیب، پژوهش حاضر با تأکید بر بررسی تغییرات و تحولات رخ داده در جریان‌های معماری ایران در گذار از دوران قاجار ناصری تا عصر حاضر، الگو و تناسبات هندسی موجود در جدارهای این میدان را مقایسه می‌کند. این روند ضمن شناسایی عناصر مشترک و تکرارپذیر در تحولات شکلی بدنه میدان، می‌تواند معرف راهکارهایی در طراحی‌های معاصر نیز باشد.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای بوده و از لحاظ ماهیتی نیز در رسته تحقیقات آمیخته (کمی - کیفی) و وابسته به راهبرد تفسیری - تاریخی جای می‌گیرد. سامانه جست‌وجوگر این تحقیق با توجه به وابستگی به کمیت طول و تناسبات از جنبه کمی و جهت شناسایی محتوای تأثیرگذار بر نما از جنبه کیفی برخوردار بوده است. به همین دلیل، می‌توان بیان کرد که پژوهش حاضر ماهیتی آمیخته داشته که به جهت تأکید بیشتر بر تناسبات در مقایسه با عوامل تأثیرگذار اصلی، وجه کمی بر وجه کیفی ارجحیت دارد. در خور یادآوری است که پردازش رویکرد تفسیری - تاریخی ابتدا بر پایه اعتبار اسناد تصویری و برداشت شده از میدان به عنوان فرآیند معرف و استنباطی و در ادامه به کمک اسناد ثانویه و مشاهدات میدانی از وضعیت حال، جهت تقویت روایی تحقیق، بهره برده است. در این راستا برای نمایش تناسبات هندسی در هر سه دوره تاریخی میدان، روش‌هایی ترسیمی برای تحلیل داده‌ها و نسبت‌های محاسباتی استفاده شده است. این موضوع با ترسیم نماها در گام نخست، مقایسه تناسبات

### کلمات کلیدی

انتظام کالبدی

تناسبات

جدارهای شهری

روابط هندسی

میدان توپخانه

میدان دارد. با نگاهی به معماری دوره سوم میدان توپخانه که مصادف با اواخر دوران پهلوی دوم و اوایل انقلاب اسلامی نیز هست، می‌توان دریافت که به جهت ورود جریان مدرنیسم و پیامدهای ناشی از آن، مقوله تناسبات و روابط هندسی در معماری بناها به تدریج تقلیل یافته است. البته وجود بناهای باقی‌مانده از دوران قبل تا حدودی نسبت‌های قبلی را نمایش می‌دهد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس آنچه که بیان شد، روشن است که مقوله تناسبات و روابط هندسی از جمله مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده به جداره‌های میادین شهری بوده که علاوه بر تعریف هویت و اصالت فضاهای شهری، بر کیفیت محیطی و بصری آن نیز تأثیرگذار بوده است. از این‌رو خوانش هویت کالبدی میدان امام خمینی<sup>(۱۹)</sup> تنها با اتکا بر انتظام کالبدی و هماهنگی موجود در جداره‌های آن امکان می‌پذیرد. در حقیقت نظم و تناسبات به کاررفته در نمای ساختمان‌های پیرامونی معرف هریک از دوران تاریخی میدان است. اگرچه در ادوار تاریخی، تغییرات و تحولات بسیاری ناشی از دگرش‌های کارکردی و زمانی در جداره‌های میدان ایجاد شده است، ولی استمرار تاریخی ماندگاری ابنیه، اثر شاخص و معناداری را نمایش دهد و تا چند دهه استمرار یابد.

آنچه در ساختار جداره‌های بناهای پیرامونی میدان در دوره‌های اول (قاجار ناصری) و دوم (پهلوی دوم) واضح و مشخص است، نشان‌دهنده وجود یک نظام تناسباتی مشخص در تمامی بخش‌های نما است. ریشه و منشأ این نظم و انسجام در بدنه‌های سازنده میادین شهری را می‌توان در ساختار ذهنی معماران و استادکاران آن روزگاران جست، عاملی که در معماری بناهای دوره‌های بعدی میدان به تدریج به فراموشی سپرده شد.

نتایج نشان می‌دهند تناسبات ایرانی-اسلامی ۷۱ (مربع گون)، ۷۲، ۷۳ و ۷۵ در اجزای و کلیت ساختار نماهای چهار طرف هر سه دوره تاریخی میدان امام خمینی<sup>(۱۹)</sup> به شکل متنوع و پراکنده‌ای دیده می‌شوند. این انتظام و هماهنگی در دوره‌های اول و دوم به ترتیب با بیشترین و متنوع‌ترین ترکیبات همراه بوده، اما در دوره سوم، به واسطه «تغییر الگوی ساخت‌وساز» و «افزایش ارتفاع جداره‌های پیرامونی» به‌مرور از رونق کمتری برخوردار است.

اضلاع در جزئیات تشکیل‌دهنده جداره با تناسبات ایرانی-اسلامی و نمایش فراوانی هر یک از تناسبات در گام پایانی صورت گرفته است.

### یافته‌ها

در دوره اول (عهد ناصری)، بیشترین تناسبات به کاررفته در هندسه اصلی نماها و همچنین، بازشوهای موجود در آن، به ترتیب مربوط به اعداد ۷۱، ۷۵ و ۷۷ بوده است. پیرامون تناسبات به کاررفته در بناهای شاخص هر جداره مانند دروازه خیابان باب همایون و خیابان ناصری در نمای جنوبی میدان نیز می‌توان بیان کرد که عدد ۷۲ و یا ۱/۴۱۴ به‌وفور در سطح نما یافت می‌شود. علاوه بر این، نمای متناسب به بانک شاهی در جداره شرقی میدان نیز دارای تناسب ۷۳ بوده که خود جز تناسبات ایرانی-اسلامی محسوب می‌شود.

در دوره دوم (پهلوی اول)، فراوانی تناسبات طلایی معماری ایرانی یعنی ۷۳ و ۷۲ افزایش چشمگیر داشته و این موضوع در تغییرات و تحولات روی‌داده در بناهای اطراف میدان در سیر گذار از دوران قاجار به پهلوی اول مشهود است. اگرچه در ساختار ظاهری جداره‌های سازنده میدان که متشکل از ساختمان‌های شهرداری و مخابرات در جداره‌های شمالی و جنوبی و بانک شاهی در جداره شرقی بوده؛ جزئیاتی از معماری و فرهنگ غربی ریشه دوانیده است، ولی اصول هندسی و نسبت‌های ایرانی-اسلامی به‌مثابه نمودهایی معرف هویت و اصالت میدان همچنان حفظ شده‌اند. درخور یادآوری است که ساختمان نظمیته دارای تناسبات ۷۱ و ۷۵ بوده و این تناسبات در ساختمان بانک شاهی به‌رغم برخورداری از تغییرات و تحولات کالبدی و فرمی عمده، به صورت پیشین خود یعنی عدد ۷۵ بوده است. همچنین در ساختمان مخابرات نیز تناسب عدد ۷۷ غالب بوده که به موجب آن می‌توان تبیین کرد؛ در دوره پهلوی اول تناسبات موجود در نمای بناهای پیرامون میدان همگی متأثر از تناسبات ایرانی-اسلامی و بر پایه اعداد اصم<sup>(۲۰)</sup> بوده است.

در دوره سوم (پهلوی دوم)، اکثریت خطوط و عناصر به کاررفته در سطح نما بدون هیچ‌گونه تناسب مشخص و دلیل منطقی و گاه به صورت اتفاقی بروز یافته است، که نشان از ورود جریان فاقده هویت و اعتبار فرهنگی به معماری

### مقدمه

است. از این رو در پژوهشی پیرامون برخورداری نماهای شهری معاصر از هویت معنایی و کالبدی، نگارندگان با استناد به روش تحلیلی-استنباطی، معیارهای متنوعی برای هویت کالبدی از دید عموم و کارشناسان مطرح می‌سازند. این پژوهش در ادبیات خود اذعان داشته که متغیرهایی نظیر نظم و هماهنگی در عین گوناگونی ساختار، بیشترین نقش را در ایجاد هویت کالبدی جداره‌ها دارد و منجر به ارتقای کیفیت بدنه‌های شهری به‌عنوان عامل محیطی تأثیرگذار در فضای شهری معاصر نیز می‌شود [۴].

در همین راستا فردپور و همکاران [۹] نیز در پژوهش خود با استفاده از روش آمیخته و با هدف تأکید بر اصالت ساختاری در نمای شهر تهران، ضمن تدوین چارچوبی مفهومی در این زمینه بیان داشتند که جداره‌هایی، اصیل و دارای هویت تلقی می‌شوند که دارای عناصر شاخص و معناداری بوده که پیوسته طی تاریخ استمرار یافته‌اند. همچنین پژوهش حاضر اصل بنیادی برای اصالت در ساختمان‌های عصر پهلوی را «قائم‌به‌ذات و ریشه‌دار بودن» معرفی کرده است.

از دیگر موضوعات مهم و اساسی در حوزه نما و جداره‌های شهری می‌توان به مقوله روح‌بخشی و تأثیر مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی نماهای شهری بر تصور ذهنی شهروندان از فضای شهری اشاره کرد.

در این راستا عبداللهی و همکاران [۱۱] بر اساس پژوهشی در این حیطه گفتند که نمای بناها یکی از عوامل اصلی در ارزیابی معابر توسط عابران است. در حقیقت وجود تضاد و ناهماهنگی در فرم و فضای جداره‌های بناهای قدیمی و امروزی پیامدهای منفی و سوء بسیاری را بر تصور ذهنی مخاطبان می‌گذارد. از این رو نگارندگان پژوهش مورد بحث با هدف یافتن عناصر بصری اثرگذار بر ذهنیت شهروندان با استفاده از مصاحبه با کاربران این فضا به گردآوری اطلاعات پرداختند و در نهایت با توجه به نظر شهروندان به این نتیجه دست یافتند که دو عامل رنگ و شیوه معماری بیشترین نقش را در روح‌بخشی به جداره‌های بناها ایفا می‌کند [۱۱].

افزون بر این اسمعیلی و همکاران [۲] نیز در پژوهشی پیرامون تأثیر مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی بر نماهای شهری و نقش این مهم در ارتقای کیفی فضاهای شهری، دریافته‌اند که امروزه به سبب آشفتگی و نابسامانی‌های بصری ناشی از تسریع فرایند ساخت‌وساز، ناهماهنگی‌های بسیاری در جداره‌های شهری مشاهده می‌شود. در حالی که ایجاد نظم و هماهنگی در ارکان و اجزای نما، اصلاح خط آسمان، هماهنگی در مصالح مصرفی، هماهنگی در تقسیمات عمودی و افقی، طراحی مناسب و هماهنگ ورودی‌ها و... از جمله عوامل افزایش‌دهنده کیفیت بصری در فضاهای شهری بوده است. روش گردآوری داده در پژوهش حاضر از طریق مشاهدات میدانی و کسب شناخت عمیق نسبت به جداره مورد نظر بوده و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از روش شبکه‌بندی و در نهایت ارائه یک مدل پارامتریک برای سنجش و تحلیل مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی در بدنه‌های شهری صورت گرفته است.

همچنین درباره تناسب و اصول هندسی به کاررفته در بناهای تاریخی ایران نیز، تا کنون تحقیقات متعددی انجام گرفته است. بر این مبنا عطاریان و همکاران [۱۲] در مطالعه‌ای به شیوه توصیفی-تحلیلی و با هدف واکاوی تناسب به کاررفته در حیاط مساجد صفوی اصفهان؛ ضمن تفکیک این مساجد از منظر تاریخی و حاکمیتی دریافته‌اند که نسبت بین طول و عرض حیاط مساجد به تناسب ۱/۱۱۸ که جزء تناسب‌های اصیل ایرانی است، نزدیکی بیشتری دارد.

در همین راستا ضیایی‌نیا و زرج‌آباد [۱۳] نیز به منظور ادراک تناسب موجود در مسجد جامع قائن که از جمله پایگاه‌های مذهبی و اجتماعی ایران در دوران ایلخانی به شمار می‌رفت؛ با استفاده از مشاهدات میدانی و کتابخانه‌ای به گردآوری اطلاعات پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که سیستم تناسب‌های ایرانی-اسلامی در این مساجد بر پایه اعداد اصم و خواص هندسی مربع، مربع مضاعف بوده و در مواردی نیز تناسب طلایی به کارگرفته شده سبب ایجاد تعادل بصری عناصر شده است.

مبادین شهری به عنوان یکی از اصلی‌ترین فضاهای باز و عمومی، نقش مؤثری در تعیین حضور جمعی شهروندان در سطح شهرها عهده‌دار است [۱]. از این رو جداره‌های محدود به این نوع از فضاها تأثیر به‌سزایی در تعیین کیفیت بصری و محیطی فضاهای شهری و چگونگی زندگی شهروندان دارد [۲] و به این طریق هویت‌های فردی و جمعی یک شهر و شهروندان آن را شکل می‌دهد [۳]. با این وجود امروزه به سبب افزایش بی‌رویه و شتاب‌زدگی در فرایند ساخت، اولویت و توجه به طراحی کارا و مناسب جداره‌ها و نماهای شهری به فراموشی سپرده شده [۴] و همین عامل زمینه‌ساز بروز تهدیدهای سوء بسیاری از جمله گسترش الگوهای بدون پشتوانه و انتظام کالبدی، ادراکی و ایجاد ترکیب‌های نامتجانس شده است که در نتیجه آن می‌توان به فقدان هویت، ناخوانایی، عدم تنوع و زیبایی بصری در جداره‌های شهری اشاره کرد [۵-۷]. قیاس آشفتنگی و اغتشاش بصری در جداره‌های شهری امروزی با هماهنگی و تناسب موجود در ترکیب عناصر بصری و الگوهای با اصالت، در نموده‌های تاریخی، ضمن ایجاد نگرانی‌هایی پیرامون کاهش آرامش بصری و روانی مخاطبان، منجر به عدم ادراک حس هویت و نظام‌مندی و در پی آن بروز آثار سوء اجتماعی، فرهنگی، رفتاری و... در آتیه‌های نزدیک می‌شود [۸]. به همین سبب خوانش جداره‌های شهری اصیل و معنادار، به عنوان تلاشی برای اتصال و بهره‌گیری از قواعد، تدابیر و انتظام کالبدی کارا و مناسب، قادر است موجب تداعی صورت تاریخی شهر و همچنین ارائه مدلی معنادار برای ساخت نماهایی نظام‌مند و در نهایت ارتقای کیفیت کالبدی و هویت شهر شود [۹]. به دیگر سخن استمرار معماری، ضمن بهره‌گیری از تجارب و سنت‌های معماری گذشته و همچنین رشد و ارتقای این مهم از حیث فنی و سپس استفاده از آن در معماری معاصر، همواره امری مورد تحسین صاحب‌نظران این عرصه بوده است [۱۰].

به این ترتیب شناخت تغییرات و روابط هندسی، تناسب و انتظام کالبدی نهفته در عناصر سازنده جداره‌های میدان امام خمینی<sup>(ع)</sup> تهران (توپخانه) در دوره‌های رشد و تحول خود، به عنوان نمونه‌ای ارزشمند از مبادین حکومتی-شهری، می‌تواند بسترساز شکل‌گیری راهنمایی برای طراحان، معماران و سایر پژوهشگران در عصر حاضر، جهت طراحی و یا بازطراحی جداره‌های شهری فاقد هویت و تبدیل آن‌ها به جداره‌هایی اصیل و نظام‌مند باشد. حسب آنچه مطرح شد، پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به این پرسش بوده که روند طراحی به کارگرفته‌شده در دوره‌های رشد و تحول میدان امام خمینی<sup>(ع)</sup> (توپخانه) از چه الگو و تناسب‌های هندسی پیروی کرده است. پاسخ به این مسئله وامدار توجه به تغییرات و تحولات رخ داده در جریان‌های معماری ایران در گذار از دوران قاجار ناصری تا عصر حاضر بوده است. به دیگر سخن هدف پژوهش حاضر مطالعه عناصر مشترک و تکرارپذیر در تحولات شکلی بدنه میدان توپخانه در سه دوره تغییرات این میدان است.

### پیشینه پژوهش

به طور کلی تحقیقات صورت‌گرفته پیرامون ارزیابی و تحلیل جداره‌ها و نماهای شهری دارای گونه‌های متنوعی بوده که یک قسم از این پژوهش‌ها به بررسی و تحلیل نماهای تاریخی و حائز اهمیت مربوط می‌شود. همچنین این نوع مطالعات، خود به زیرشاخه‌هایی نظیر «ارزیابی هندسی نمای ساختمان‌های تاریخی»، «واکاوی انتظام کالبدی موجود در جداره‌های شهری» مخصوصاً بدنه‌های مشرف به خیابان‌ها و مبادین تاریخی و «به‌کارگیری رهیافت‌های مستخرج از نمای ساختمان‌های تاریخی در بدنه ساختمان‌های امروزی» تقسیم می‌شود و در هریک از موارد نامبرده به بررسی اثر متغیرهای گوناگون بر چگونگی شکل‌گیری نماها و جداره‌های تاریخی پرداخته شده است.

یکی از مباحث مهم در حوزه جداره‌های شهری مقوله هویت و اصالت‌مداری نماها و تأثیر این مهم بر تعیین کیفیت محیطی و بصری فضای شهری بوده

برداشت شده به وضوح تکرار شده و توانسته کلیتی منسجم را پدید آورد. در نهایت جوادی‌نوده و همکاران [۱۵] در زمینه بررسی تناسبات تلاپی و اصول هندسی الهام‌گرفته از طبیعت در خانه‌های تاریخی ایران با استفاده از مطالعات میدانی و جمع‌آوری ابعاد، اندازه و تناسبات هندسی حاکم بر تمامی فضاهای خانه‌های تاریخی مورد نظر بیان داشتند که معماری خانه‌ها از حیث صوری در تعامل با طبیعت بوده و سیستم تناسبات ایرانی و تلاپی در چیدمان تمامی عناصر پلان و نما عاملی برجسته بوده است.

پیرامون معماری باشکوه روستای ایبانه که از جمله روستاهای تاریخی ایرانی بوده که طی قرون متمادی توانسته اصالت طرح و تناسبات هندسی خود را حفظ کند؛ بلیان و حسن پورلمر [۱۴] جهت نیل به هدف پژوهش که شناسایی الگوهای هندسی موجود در طرح‌های هنری این روستا است؛ با به‌کارگیری نرم‌افزارهای تحلیلی و هندسی به این نتیجه دست یافتند که تناسبات تلاپی نظیر مستطیل تلاپی، ماریج تلاپی، پنج‌ضلعی تلاپی، توالی فیبوناچی، مثلث خیام پاسکال و پیمون تک چارکی در تمامی نمونه‌های

جدول ۱. پیشینه‌شناسی پیرامون پژوهش‌های مرتبط با موضوع تحقیق حاضر

| محدوده پژوهش                      | نویسندگان                       | سال  | متغیرهای تحقیق  | نتیجه‌گیری   |
|-----------------------------------|---------------------------------|------|---|--|
| هویت و اصالت‌مندی                 | قهرمان پور، کشمیری و کریمی      | ۲۰۲۰ | تأثیر هویت کالبدی بر جداره‌های شهری                         | مصاحبه با کاربران عام فضا نشان از آن دارد که دو عامل نظم و هماهنگی و از نظر کارشناسان گوناگونی ساختار نقش بیشتری در ایجاد هویت کالبدی جداره‌ها دارد.                                 |
|                                   | فردپور، دولت‌آبادی و مهدوی‌نژاد | ۲۰۲۲ | تأثیر اصالت و معناداری بر هویت کالبدی جداره‌های شهری        | نماهایی را با اصالت و با هویت می‌دانیم که دارای عناصر شاخص و معناداری باشند که در سیر تاریخ همواره استمرار یافته‌اند.  |
| روح‌بخشی و مؤلفه‌های زیبایی‌شناسی | اسمعیلی، چاره‌جو، حوربجانی      | ۲۰۲۰ | تأثیر مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی بر کیفیت بصری جداره‌های شهری  | با توجه به اسناد و مدارک موجود، نظام شکل‌دهی به بدنه میدانی حکومتی و غیر حکومتی تناسبات و ابعاد بازشوها، جانمایی و هندسه نمای آن‌ها بوده است.  |
|                                   | عبداللهی، قاسم‌زاده و رهبری‌پور | ۲۰۱۳ | تأثیر رنگ و شیوه معماری بر جداره‌های شهری                   | مصاحبه با کاربران فضا نشان از آن دارد که دو عامل رنگ و شیوه معماری بیشترین تأثیر را در تصور ذهنی شهروندان از ایجاد هماهنگی و یا ناهماهنگی میان جداره‌های بناهای قدیمی و امروزی دارد. |
| تناسبات                           | عطاریان، مؤمنی و مسعودی         | ۲۰۱۶ | بررسی تناسبات موجود در حیاط مساجد صفوی                      | بررسی حیاط مساجد صفوی نشان از آن دارد که ضمن استفاده از پیمون ایرانی در ابعاد کلی حیاط مسجد، تناسب ۱/۱۸۰/۱ بیشترین نزدیکی را به نسبت طول به عرض مساجد دارد.                          |
|                                   | ضیایی‌نیا و زرج‌آباد            | ۲۰۱۶ | بررسی تناسبات تلاپی و ایرانی-اسلامی در مسجد جامع قائن       | واکاوی هندسی و کالبدی عناصر مسجد جامع قائن نشان‌دهنده آن است که تناسبات ایرانی-اسلامی به‌کاررفته در این مهم بر پایه اعداد اصم و خواص هندسی مربوط به آن بوده است.                     |
|                                   | بلیان و حسن پورلمر              | ۲۰۱۹ | بررسی تناسبات هندسی در روستای ایبانه                        | نرم‌افزارهای تحلیلی و هندسی بررسی طرح‌های هنری موجود در روستای ایبانه، وجود تناسبات تلاپی در اشکال گوناگون، توالی فیبوناچی، مثلث خیام پاسکال و پیمون تک چارکی را نشان می‌دهند.       |
|                                   | جوادی‌نوده، شاه‌چراغی، عندلیب   | ۲۰۲۲ | بررسی تناسبات هندسی منتج از طبیعت در خانه‌های قاجاری اردبیل | نتایج حاصل از بررسی تناسباتی و هندسی این خانه‌ها بیانگر وجود تناسبات ایرانی و نسبت تلاپی در تمامی اجزای نما و پلان خانه‌های قاجاری اردبیل است.                                       |

باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر برحسب هدف از نوع مطالعات کاربردی بوده که با استفاده از روش آمیخته سعی در کشف و استخراج روابط هندسی پنهان و آشکار جداره‌های سازنده میدان توپخانه در سه دوره تاریخی آن را داشته. به این منظور در گام نخست و با توجه به مبانی نظری پژوهش دیاگرامی تحت عنوان «مدل عملیاتی پژوهش» تهیه شده و پس از آن با شیوه‌های ترسیمی، محاسباتی و تحلیلی به شناخت الگوهای هندسی موجود در جداره‌های شهری این میدان می‌پردازیم.

### مبانی نظری

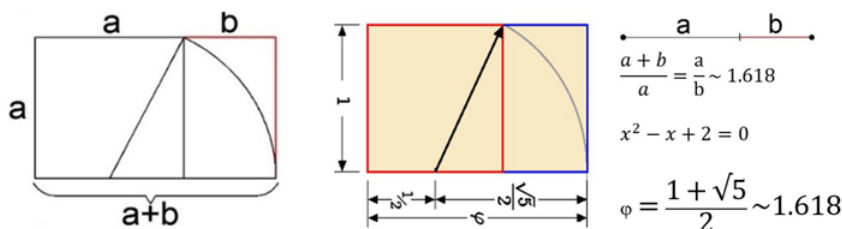
منظر و سیمای شهری، از عمده‌ترین شاخص‌های نقد و قضاوت برای ساکنان هر شهر به شمار رفته [۲] که به‌مثابه یک پوسته‌ظاهر و بیرونی توجه و نگاه شهروندان را به خود معطوف ساخته و به این‌وسیله با آنان ارتباط برقرار

مطالعات انجام‌گرفته در این حیطه نشان می‌دهد اگرچه پیرامون مباحث هویت و اصالت‌مندی، زیبایی‌شناختی و تناسبات جداره‌های تاریخی تحقیقات بسیاری صورت پذیرفته است (جدول ۱)، ولی این بحث در حوزه جداره‌های شهری مشرف به میدانی تاریخی- حکومتی چندین مورد توجه قرار نگرفته و فقط به بررسی‌های جزئی پلان و نما در این نوع از میدانی اکتفا شده است. لذا پژوهش حاضر با تمرکز بر جداره‌های شهری میدان توپخانه در سه دوره تاریخی آن به عنوان یکی از میدانی مهم و باسابقه شهری- حکومتی در تهران، به طور مشخص به شناسایی الگوهای هندسی و انتظام کالبدی نهفته در آن برای نخستین بار می‌پردازد. بی‌توجهی به این امر می‌تواند به دلیل فقدان منابع مستند در حوزه نماهای میدانی شهری در گذر زمان و یا به جهت نگاه گذرا به مفاهیم اصلی در مطالعات حوزه آسیب‌شناسی پیرامون نمای شهری معاصر، آثار سوء بسیاری بر کیفیت فضاهای تجمع‌پذیر در سطح شهرها داشته

می‌کند [۱۶]. در حقیقت جداره‌های شهری عنصری حاوی ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه بوده و به‌مثابه شناسنامه‌ای معرف میراث فرهنگی آن جامعه نیز است [۱۷]. در سیر برقراری تعامل میان انسان و محیط، عامل محیط بصری به عنوان فصل مشترک میان آن‌ها بستری را جهت شناخت، ادراک و ارزیابی محیط فراهم می‌آورد [۱۸]. نما حد فاصل میان درون و برون بنا است و به‌مثابه عنصری سه‌بعدی، محل تلاقی ویژگی‌ها و جنبه‌های خصوصی، معماری بنا و جنبه‌های عمومی و شهری است [۱۹]. از این رو می‌توان بیان کرد که نما عضوی از منظر شهری تلقی می‌شود که نقشی فراتر از نقش معمارانه دارد و همواره در سیر تاریخی خود به دلایل گوناگون دچار تغییرات و دگرش‌های (Variation) متعددی شده است.

دوره دگرپسیمی معماری معاصر ایران از اصلی‌ترین و مهم‌ترین علل بروز تغییرات و تحولات در نما و سیمای شهری بوده است [۲۰]. این موضوع که با دوران گذار در دوره قاجار و نوگرایی نما در دوره پهلوی هم‌زمان بوده، به تحولات بنیادینی در نمای شهری در دوره پهلوی دوم منجر شده است [۲۱]. همچنین در مذاقه پیرامون تحولات جداره‌های شهری در ایران شاهد بروز بیشتر برون‌گرایی نسبت به درون‌زایی هستیم. این جریان که با تغییر و تحول ساختمان‌های کوشکی به ساختمان‌های مجاور خیابان صورت پذیرفت، موضوعیتی تحت عنوان «نمای شهری» و یا «نمای خیابان» را معنا ساز کرد [۲۲]. از اصلی‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار بر این رخداد می‌توان به ظهور تکنولوژی، شرایط اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار بر معماری و تغییر در مضمون معماری داخلی بناها اشاره کرد [۹]. در حقیقت هدف اصلی از نوآوری معماری ایرانی، نمود معماری با سیما و کالبدی متفاوت نسبت به گذشته بوده است [۲۳]. نکته حائز اهمیت آن است که معماری و عوامل دخیل در آن تا اواسط دوره قاجار دارای پیوستگی و روندی روبه‌جلو و قابل درک بوده است، ولی با شروع حکومت پهلوی، تحولی عظیم در جریان‌های معماری آغاز شد تا جایی که در دوران پهلوی دوم، با تبعیت از فرهنگ و مدنیت موجود در غرب، تغییرات و تحولات اساسی‌تری نیز بروز یافت [۲۴]. در این دوره که به عنوان دوره معماری مدرن ایران نیز شناخته می‌شود، معماران سنتی و کلاسیک پیشین که مملو از ارزش‌ها و تجربیات تاریخی بودند، سعی در احیای معماری از حیث طراحی و اجرا داشتند؛ به نحوی که در اواسط دهه ۱۳۴۰، حصول معماری ایرانی تنها با الهام گرفتن از اصول و الگوهای معماری سنتی به عنوان زینت و تزئین ساختمان‌های مدرن امکان‌پذیر بود [۲۵]. ولی تحولات متأثر از ارتقای تکنولوژی در این دوره، منجر به وقوع رویدادهایی از جمله برون‌گرایی عملکردی و مرتفع‌سازی ساختمان‌ها شد؛ چیزی که تا پیش از آن چندان مرسوم نبود. در واقع معماری شهری در ایران در اوایل دوره پهلوی دوم نقطه اوج اصالت و هویت کالبدی بوده، ولی در اواخر این دوره به‌تدریج این اصالت و معنا رو به زوال رفت [۲۴].

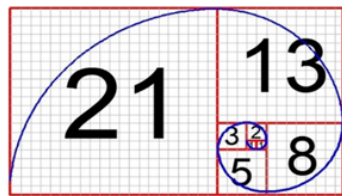
دوره دگرپسیمی معماری معاصر ایران از اصلی‌ترین و مهم‌ترین علل بروز تغییرات و تحولات در نما و سیمای شهری بوده است [۲۰]. این موضوع که با دوران گذار در دوره قاجار و نوگرایی نما در دوره پهلوی هم‌زمان بوده، به تحولات بنیادینی در نمای شهری در دوره پهلوی دوم منجر شده است [۲۱]. همچنین در مذاقه پیرامون تحولات جداره‌های شهری در ایران شاهد بروز بیشتر برون‌گرایی نسبت به درون‌زایی هستیم. این جریان که با تغییر و تحول ساختمان‌های کوشکی به ساختمان‌های مجاور خیابان صورت پذیرفت، موضوعیتی تحت عنوان «نمای شهری» و یا «نمای خیابان» را معنا ساز کرد [۲۲]. از اصلی‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار بر این رخداد می‌توان به ظهور تکنولوژی، شرایط اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار بر معماری و تغییر در مضمون معماری داخلی بناها اشاره کرد [۹]. در حقیقت هدف اصلی از نوآوری معماری ایرانی، نمود معماری با سیما و کالبدی متفاوت نسبت به گذشته بوده است [۲۳]. نکته حائز اهمیت آن است که معماری و عوامل دخیل در آن تا اواسط دوره قاجار دارای پیوستگی و روندی روبه‌جلو و قابل درک بوده است، ولی با شروع حکومت پهلوی، تحولی عظیم در جریان‌های معماری آغاز شد تا جایی که در دوران پهلوی دوم، با تبعیت از فرهنگ و مدنیت موجود در غرب، تغییرات و تحولات اساسی‌تری نیز بروز یافت [۲۴]. در این دوره که به عنوان دوره معماری مدرن ایران نیز شناخته می‌شود، معماران سنتی و کلاسیک پیشین که مملو از ارزش‌ها و تجربیات تاریخی بودند، سعی در احیای معماری از حیث طراحی و اجرا داشتند؛ به نحوی که در اواسط دهه ۱۳۴۰، حصول معماری ایرانی تنها با الهام گرفتن از اصول و الگوهای معماری سنتی به عنوان زینت و تزئین ساختمان‌های مدرن امکان‌پذیر بود [۲۵]. ولی تحولات متأثر از ارتقای تکنولوژی در این دوره، منجر به وقوع رویدادهایی از جمله برون‌گرایی عملکردی و مرتفع‌سازی ساختمان‌ها شد؛ چیزی که تا پیش از آن چندان مرسوم نبود. در واقع معماری شهری در ایران در اوایل دوره پهلوی دوم نقطه اوج اصالت و هویت کالبدی بوده، ولی در اواخر این دوره به‌تدریج این اصالت و معنا رو به زوال رفت [۲۴].



شکل ۱. نحوه ترسیم مستطیل طلایی و محاسبه نسبت حاصل از آن [۳۴]

همچنین، مستطیل طلایی در میان آثار اندیشمندان به مثابه عنصری راهگشا برای حل و یا کاهش معضلات عمل می‌کند. بر این اساس (شکل ۲) روابط میان توالی فیبوناچی و مستطیل طلایی را تشریح می‌کند.

لئوناردو فیبوناچی ریاضی‌دان قرن ۱۲ و مخترع دنباله فیبوناچی ضمن مطالعه و تدقیق بر موضوع نسبت‌های طلایی، این مهم را پدیده‌ای منتج از طبیعت دانسته و [۲۳] نیز در این راستا تبیین کرده که بهره‌گیری از توالی فیبوناچی و



$$f(n) = \frac{\varphi^n - (1 - \varphi)^n}{\sqrt{5}} = \frac{\varphi^n - (-\varphi)^{-n}}{\sqrt{5}}$$

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \sim 1.618$$

$$n=k \rightarrow f(n) = \frac{(1+\sqrt{5})^n - (1-\sqrt{5})^n}{\sqrt{5}}$$

$$f(1) = 1, f(2) = 2, f(3) = 3, f(4) = 5, f(5) = 8$$

$$f(6) = 13, f(7) = 21, f(8) = 34, \dots$$

$$\frac{f(7)}{f(6)} = 1.61$$

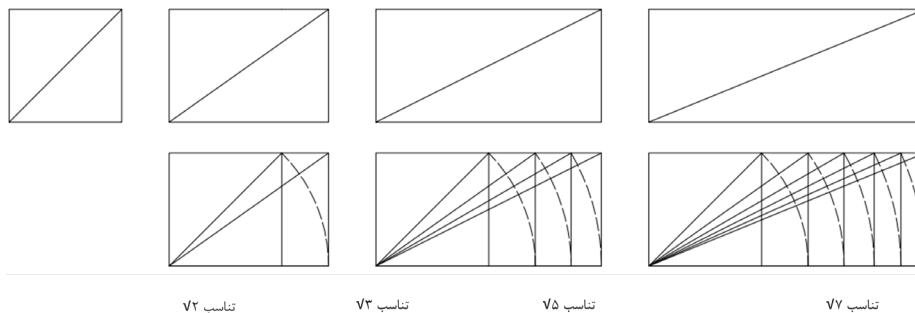
$$\frac{f(7)}{f(6)} = 2.62$$

$$\frac{f(7)}{f(4)} = 4.20$$

شکل ۲. بررسی روابط میان توالی فیبوناچی و مستطیل طلایی [۳۵]

نسبت ۷۳ دارای نسبت طلایی بوده و نسبت‌های ۷۲ و ۷۵ و ۷۷ نیز در الگوهای هندسی آن قرار داشته است [۱۲].

علاوه بر فرهنگ غربی، استفاده از نسبت‌های طلایی در معماری ایران نیز دارای سبقت طولانی بوده و بارها توسط معماران و اساتید سنتی ایران مورد تأکید قرار گرفته است [۳۶]. بر اساس شکل ۳ معماری ایرانی مستطیلی با

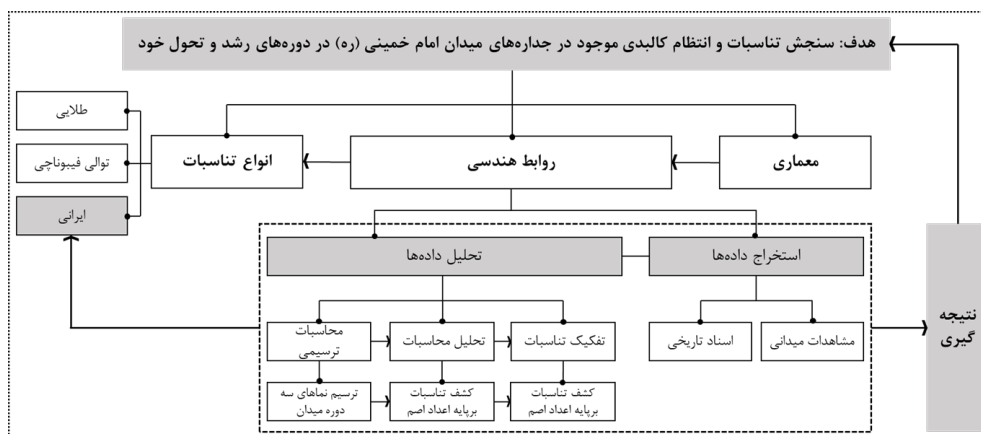


شکل ۳. ترسیم اعداد اصم، بر اساس [۳۷]

مورد پژوهی پژوهش حاضر استنادهای صورت گرفته بر ساختار نما و تقسیمات اجزای آن، متکی بر قراین جمع‌آوری شده از اسناد و نقشه‌های جداره‌های میدان است. این اطلاعات متأثر از تصاویر و نقشه‌های برداشت شده از آن‌ها پیش از تخریب به صورت مستقیم (از طریق مشاهده میدانی) یا غیرمستقیم (از طریق تصاویر) است. به این ترتیب بحث داده‌های تصویری تحقیق به واسطه مستندات میراث فرهنگی مرتبط با میدان امام خمینی (ره) تهران، دارای پایایی و اعتبار درونی است. با توجه به آنچه که بیان شد، دیاگرام ذیل به قصد جمع‌بندی مباحث و همچنین چشم‌اندازی بر فرایند انجام پژوهش ارائه شده است (شکل ۴).

### مواد و روش‌ها

هدف پژوهش حاضر به دلیل امکان تعمیم تناسبات در طراحی نماهای ساختمان‌ها یا جداره‌های فضاهای شهری، کاربردی - توسعه‌ای به شمار می‌رود. سامانه جست‌وجوگر این تحقیق با توجه به وابستگی به کمیت طول و تناسبات از جنبه کمی و جهت شناسایی محتوای تأثیرگذار بر نما از جنبه کیفی برخوردار بوده است. به همین دلیل می‌توان بیان کرد که دارای ماهیت آمیخته کمی و کیفی است، که به جهت تأکید بیشتر بر تناسبات در مقایسه با عوامل تأثیرگذار اصلی، وجه کمی بر وجه کیفی ارجحیت دارد. روند پژوهش حاضر با روش تحقیق تفسیری - تاریخی میسر شده است. در



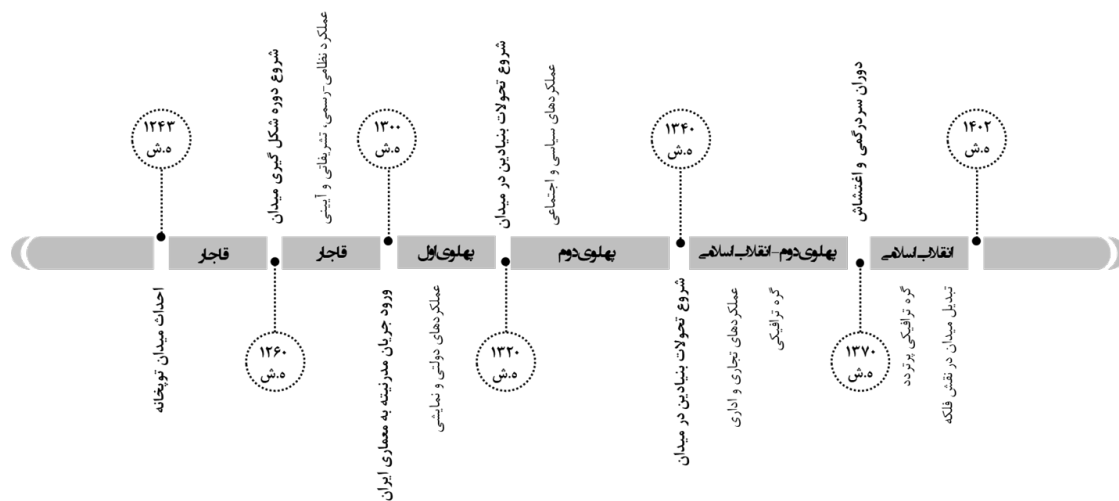
شکل ۴. چارچوب نظری پژوهش



دوره دوم نیز هم‌زمان با روی کار آمدن رضاخان، آغاز دوران پهلوی و جریان‌های مدرنیزاسیون به وقوع پیوست که به تبع خود تغییرات و تحولات جدی را در سیمای شهری و قالب قبلی شهر ایجاد کرد و در نهایت دوره سوم؛ که شهر به طور کلی از معنای گذشته خود افراز شد و کالبد میدان نیز در پی آن با توجه به بروز ارزش‌ها و هنجارهای جدید تغییر یافت و دچار نزول اعتبار فرهنگی، تغییر در بافت و عملکرد شد [۳۹]. به موجب آنچه بیان شد، شکل ۵ و جدول ۲ به تشریح سیر تاریخی و عملکردی میدان توپخانه از آغاز پیدایش میدان تا زمان حال می‌پردازند. بر این اساس می‌توان تبیین کرد که با توجه به داده‌های خوانش‌یافته از نقشه‌های سه دوره یادشده، نمونه‌گیری پردازش نما در تحقیق حاضر از ذات نمونه‌برداری غیر تصادفی و متکی بر «تحولات تاریخی» و «امکان دسترسی به اسناد و نقشه‌های مناسب تحلیل در پژوهش حاضر» بوده است.

### معرفی اجمالی میدان امام خمینی (ره) تهران

انتخاب نما که در ادبیات تحقیق نوعی از نمونه‌گیری به شمار رفته، متکی بر دوره‌بندی تحولات میدان امام خمینی (ره) (نام قدیمی: میدان توپخانه) بوده است. میدان توپخانه از جمله میادین شهری-حکومتی در شهرهای قاجاری بوده که نقطه اوج و کمال آن منتسب به عهد ناصری است و به سبب ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود به صورت آشکارا از میادین پیشین و هم‌عصر خود قابلیت تمییز و تفکیک دارد [۳۸]. بستر میدان در موقعیت مرکزی تهران واقع است و در زمان پیدایش، خیابان‌های لاله‌زار، باب همایون، ناصریه، سفرا، چراغ‌گاز و خیابان مریضخانه در محدوده آن قرار داشته‌اند [۳۹]. تغییرات و تحولات صورت‌پذیرفته در میدان توپخانه از نظر هندسی و کالبدی، آن را به سه دوره زمانی تفکیک می‌کند [۴۰]. دوره اول میدان با شکل‌گیری آن در عهد ناصری و ایجاد تغییرات جزئی و موضعی در اجزای آن همراه بوده است [۴۰].



شکل ۵. شناخت عملکردی میدان توپخانه در سیر تاریخی [۴۰]

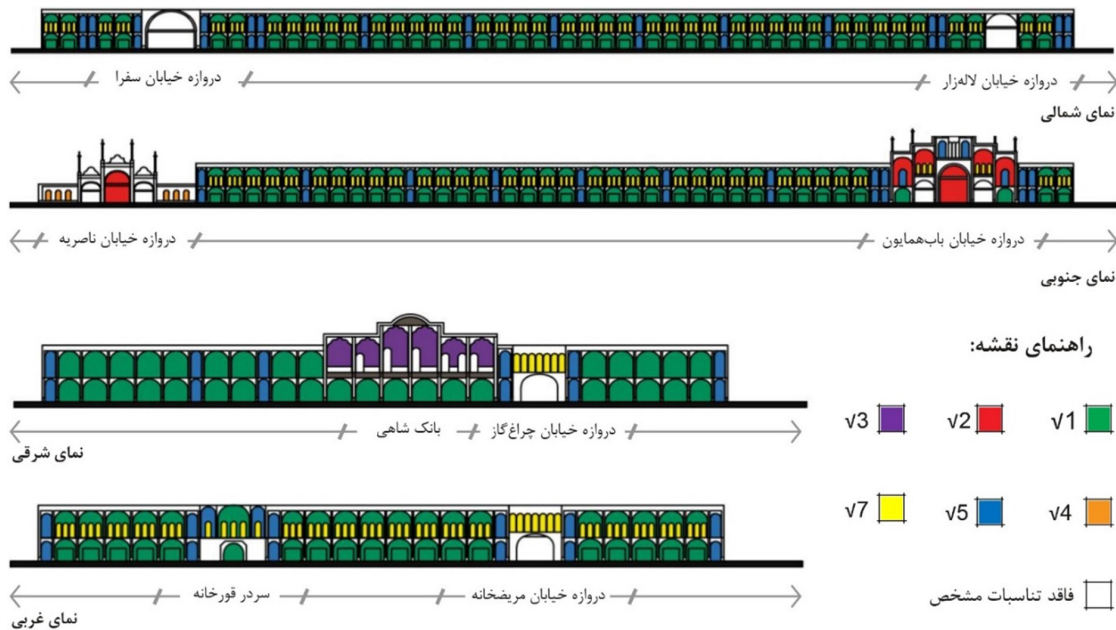
جدول ۲. شناخت تاریخی میدان توپخانه [۴۰]

| سال           | دوره       | رویدادهای مهم                      | توضیحات   |
|---------------|------------|------------------------------------|---|
| ۱۲۴۳-۱۲۶۰ ه.ش | دوره اول   | احداث میدان توپخانه                |   |
| ۱۲۶۰-۱۳۰۰ ه.ش | دوره اول   | شروع دوره شکل‌گیری میدان           | ۱-تثبیت فرمی میدان و محصوریت آن با بناهای پیرامونی<br>۲-یکپارچگی کلی در بدنه میدان همراه با سیمایی هماهنگ   |
| ۱۳۰۰-۱۳۲۰ ه.ش | دوره دوم   | ورود جریان مدرنیته به معماری ایران | ۱-تخریب الگوی گذشته و ورود جریان مدرنیستی<br>۲-تسلط بصری نسبی بناهای جدید و کاهش یکپارچگی   |
| ۱۳۲۰-۱۳۴۰ ه.ش | دوره سوم   | شروع تحولات بنیادین در میدان       | ۱-ایجاد تغییرات موضعی در میدان مطابق با جریان مدرنیستی<br>۲-تسلط بصری کامل ساختمان‌های تازه‌احداث بر بناهای قدیمی   |
| ۱۳۴۰-۱۳۷۰ ه.ش | دوره سوم   | شروع تحولات بنیادین در میدان       | ۱-تخریب الگوی گذشته و تحول کالبدی کامل در میدان<br>۲-تخریب ساختمان‌های حائز ارزش نظیر شهرداری و ...<br>۳-تسلط بصری ساختمان‌های مخابرات به سبب تمایز در مقیاس<br>۴-عدم هماهنگی جداره‌های میدان |
| ۱۳۷۰-۱۴۰۲ ه.ش | دوره چهارم | دوران سردرگمی و اغتشاش             | ۱-پیامدهای ناگوار تخریب بافت قدیمی میدان<br>۲-فقدان ماهیت و هویت کالبدی میدان و عدم جایگزینی آن<br>۳-فقدان یکپارچگی و انسجام در میدان   |

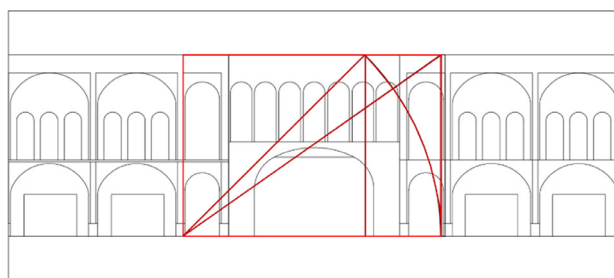
یافته‌ها

به واکوی فراوانی تناسب موجود در هریک پرداخته می‌شود. به این منظور برای حصول نتیجه صحیح از داده‌های محاسباتی در گام نخست باید که این داده‌ها بر اساس نظامی منطقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته تا به نحوی معنادار قابل تفسیر شوند. از این رو پس از محاسبه نسبت‌های موجود در هر جداره تناسب عددی مستخرج شده به تفکیک رنگ روی هر نما نشانه‌گذاری شده است.

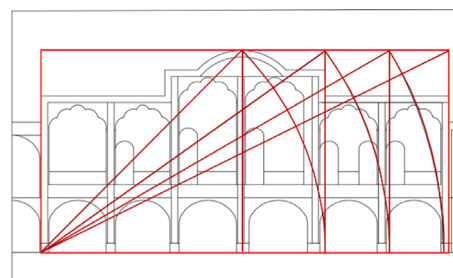
همان گونه که پیش از این نیز گفته شد، درک تناسب هندسی موجود در میدان توپخانه در هر سه دوره منوط به روش‌های ترسیمی و تحلیل داده‌های مستخرج شده از نسبت‌های محاسباتی است. به این منظور پس از خوانش تاریخی میدان، با استفاده از نماهای ترسیمی، نسبت‌های به کار گرفته شده در هریک از جداره‌ها در سیر تاریخی خود مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و در نهایت



شکل ۶. بررسی تناسب موجود در نمای میدان توپخانه دوره اول (عهد ناصر)



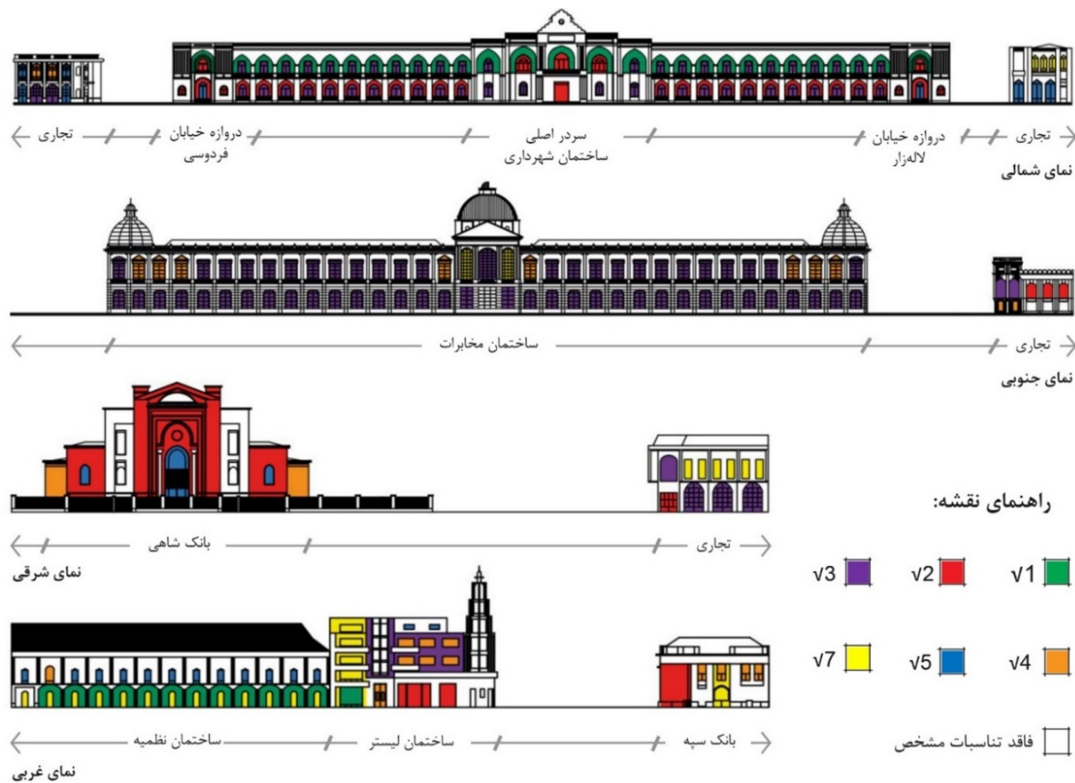
شکل ۸. ترسیمات هندسی بخشی از نمای غربی میدان توپخانه دوره اول (عهد ناصر)



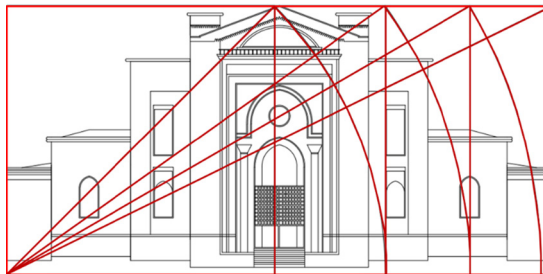
شکل ۷. ترسیمات هندسی بخشی از نمای شرقی میدان توپخانه دوره اول (عهد ناصر)

ساختمان‌های شاخص و مهم در هر دوره اختصاص داشته، انتخاب شده و تناسب موجود در آن بر پایه اعداد اصم ترسیم شده است. به این منظور، در دوره ابتدایی میدان، دو ساختمان بانک شاهی و سردر خیابان مریضخانه که به ترتیب متعلق به جداره‌های شرقی و غربی میدان بوده و در سیر تاریخی میدان نیز به نحوی مستمر حضور داشته‌اند، تعیین شدند. تناسب موجود در کلیت بنای بانک شاهی (شکل ۷) به عدد ۷۵ اختصاص دارد و این موضوع در نمای دروازه خیابان مریضخانه (شکل ۸) به عدد ۷۳ بوده است. در این راستا می‌توان بیان کرد که افزون بر حاکمیت تناسب اعداد اصم در جداره میدان در دوره قاجار ناصر، تناسب ایرانی-اسلامی نیز (شکل ۸) در نمای میدان یافت می‌شود.

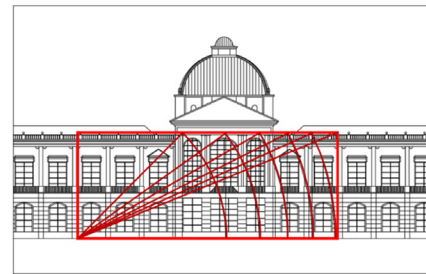
دوره اول (عهد ناصر): همان گونه که در شکل ۶ واضح است، بیشترین تناسب به کاررفته در هندسه اصلی نماها و همچنین بازشوهای موجود در آن، مربوط به عدد ۷۱ بوده و پس از آن اعداد ۷۵ و ۷۷ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. پیرامون تناسب به کاررفته در بناهای شاخص هر جداره مانند دروازه خیابان باب‌همایون و خیابان ناصر در نمای جنوبی میدان نیز می‌توان بیان کرد که عدد ۷۲ و یا ۱/۴۱۴ به وفور در سطح نما یافت می‌شود. علاوه بر این نمای منتسب به بانک شاهی در جداره شرقی میدان نیز دارای تناسب ۷۳ بوده که خود جزء تناسب ایرانی-اسلامی محسوب می‌شود. نحوه محاسبه تناسب موجود در بدنه میدان و تمامی اجزای شکل دهنده به آن، با توجه به ترسیمات اعداد اصم بوده که شکل‌های ۷ و ۸ به عنوان نمونه، گویای این امر هستند. بر این اساس تک‌بناهایی از جداره میدان که به



شکل ۹. بررسی تناسب موجود در نمای میدان توپخانه دوره دوم (پهلوی اول)



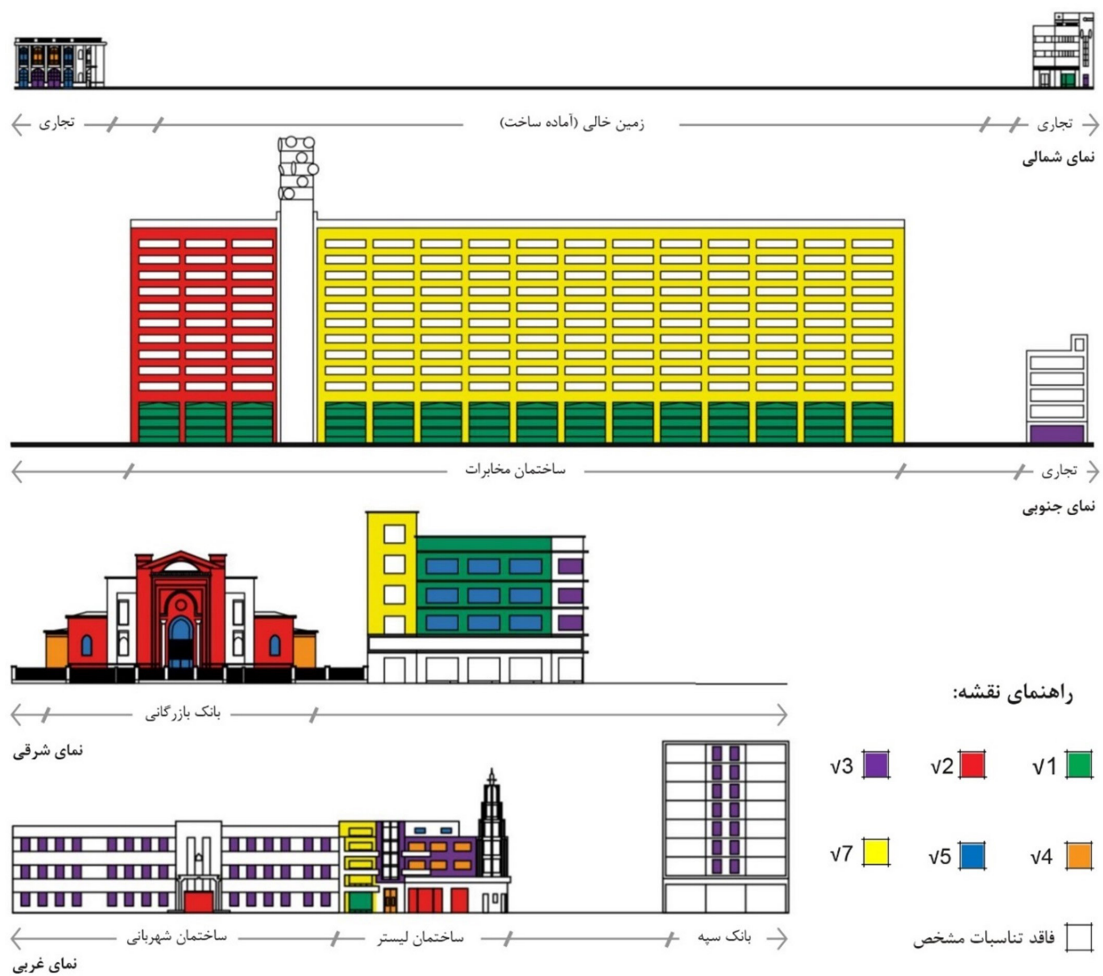
شکل ۱۱. ترسیمات هندسی بخشی از نمای شرقی میدان توپخانه دوره دوم



شکل ۱۰. ترسیمات هندسی بخشی از نمای جنوبی میدان توپخانه دوره دوم

جنوبی و شرقی به تناسب ۷۲ و ۷۳ اختصاص یافته است. افزون بر تناسب نام برده، می توان به تناسب ۷۱ و ۷۵ نیز در ساختمان نظمیه، واقع در نمای غربی میدان اشاره کرد. همچنین بر اساس شکل های ۱۰ و ۱۱ که مربوط به ترسیم تناسب هندسی ساختمان های مخابرات و بانک شاهی بوده است، درمی یابیم که ساختمان بانک شاهی به رغم برخورداری از تغییرات و تحولات کالبدی و فرمی عمده، تناسب پیشین خود یعنی عدد ۷۵ را حفظ کرده است. علاوه بر این، تناسب موجود در ساختمان مخابرات نیز عدد ۷۷ بوده که به موجب آن می توان تبیین کرد که در دوره پهلوی اول تناسب موجود در نمای بناهای پیرامون میدان همگی متأثر از تناسب ایرانی-اسلامی و بر پایه اعداد اصم بوده است.

دوره دوم (پهلوی اول): همان گونه که در شکل ۹ مشاهده می شود؛ بیشترین شاخص رنگی روی جداره های میدان مربوط به رنگ بنفش و قرمز است که نشان از فراوانی تناسب ۷۳ و ۷۲ دارد. در حقیقت تغییرات و تحولات روی داده در بناهای اطراف میدان در سیر گذار از دوران قاجار به پهلوی اول، به تناسب طلابی معماری ایرانی نزدیک تر شده است. به دیگر سخن، اگرچه در ساختار ظاهری جداره های سازنده میدان که متشکل از ساختمان های شهرداری و مخابرات در جداره های شمالی و جنوبی و بانک شاهی در جداره شرقی بوده؛ جزئیاتی از معماری و فرهنگ غربی ریشه دوانیده است، ولی اصول هندسی و نسبت های ایرانی-اسلامی به مثابه نمودهایی معرف هویت و اصالت میدان همچنان حفظ شده اند. بر اساس جدول ۳ می توان بیان کرد که بیشترین تناسب موجود در بازوها و ورودی های موجود در سطح جداره های شمالی،



شکل ۱۲. بررسی تناسبات موجود در نمای میدان توپخانه دوره سوم (پهلوی دوم)

دوره سوم (پهلوی دوم): آنچه از شکل ۱۲ استنباط می شود نشان از ورود جریان فایده هویت و اعتبار فرهنگی به معماری ایران را دارد. اکثریت خطوط و عناصر به کاررفته در سطح نما بدون هیچ گونه تناسب مشخص و دلیل منطقی و گاه به صورت اتفاقی بروز یافته است. در حقیقت با توجه به شاخص های رنگی استفاده شده در شکل ۱۲ که نمایانگر تناسبات موجود در نمای میدان توپخانه در دوره سوم بوده است، می توان نتیجه گرفت که بیشترین فراوانی رنگی مربوط به رنگ سفید بوده که نمودی از عناصر، بدون تناسب مشخص است. همچنین بیشتر شاخص های رنگی موجود در بدنه میدان منتسب به بناهای باقی مانده از دوران پیشین بوده و در معماری سایر ساختمان ها به خصوص ساختمان مخابرات، مفهوم انتظام کالبدی و روابط هندسی امری فراموش شده است. افزون بر این، ترسیمات هندسی روی بدنه ساختمان های پیرامونی میدان (به جز ساختمان های موجود از دوره پیشین) فاقد هر نوع تناسب و ترکیب بندی هندسی مشخص بوده است. به دیگر سخن، با نگاهی

به معماری دوره سوم میدان توپخانه که مصادف با اواخر دوران پهلوی دوم و اوایل انقلاب اسلامی نیز است، می توان دریافت که به جهت ورود جریان مدرنیسم و پیامدهای ناشی از آن، مقوله تناسبات و روابط هندسی در معماری بناها به تدریج تقلیل یافت. در صورتی که تعدد تناسبات مورد استفاده از اعداد اصم در معماری بناها مورد توجه قرار گیرد، این فراوانی می تواند در هر چهار نمای سه دوره تاریخی میدان تحلیل هایی اولیه ارائه دهد. به این منظور در جدول ۳ نماهای هر دوره از حیث فراوانی تناسبات اعداد اصم مقایسه شده است. ذکر این نکته اهمیت دارد که تعدد استفاده از یک نسبت، با مساحتی که به آن نسبت اختصاص یافته، متفاوت است. به طور مثال هر چند تناسب ۷/۷ تنها یک بار در جداره جنوبی میدان امام خمینی<sup>(۱۵)</sup> استفاده شده است، اما بخش اعظم دید ادراکی مخاطبان را معطوف به خود می سازد.

جدول ۳. فراوانی تناسبات هندسی به کار رفته در میدان توپخانه از اواخر دوره قاجار تا پهلوی دوم

| فراوانی | پهلوی دوم |       |      |      | فراوانی | پهلوی اول |       |      |      | فراوانی | عهد ناصری |       |      |      | تعداد             |
|---------|-----------|-------|------|------|---------|-----------|-------|------|------|---------|-----------|-------|------|------|-------------------|
|         | جنوبی     | شمالی | غربی | شرقی |         | جنوبی     | شمالی | غربی | شرقی |         | جنوبی     | شمالی | غربی | شرقی |                   |
| ۴       | ۱         | ۱     | ۱    | ۱    | ۶       | -         | ۴     | ۲    | -    | ۳۲      | ۹         | ۱۲    | ۸    | ۳    | ۷۱                |
| ۴       | ۱         | -     | ۱    | ۲    | ۱۲      | ۱         | ۶     | ۲    | ۳    | ۴       | ۴         | -     | -    | -    | ۷۲                |
| ۸       | ۱         | ۲     | ۴    | ۱    | ۱۷      | ۷         | ۶     | ۲    | ۲    | ۲       | -         | -     | -    | ۲    | ۷۳                |
| ۳       | -         | ۱     | ۱    | ۱    | ۹       | ۳         | ۱     | ۴    | ۱    | ۱       | ۱         | -     | -    | -    | ۷۴                |
| ۶       | -         | ۲     | ۱    | ۳    | ۸       | -         | ۴     | ۲    | ۲    | ۲۱      | ۵         | ۷     | ۶    | ۳    | ۷۵                |
| ۴       | ۱         | -     | ۲    | ۱    | ۶       | -         | ۱     | ۴    | ۱    | ۲       | -         | -     | ۱    | ۱    | ۷۷                |
| ۲۶      | ۳         | ۶     | ۷    | ۱۰   | ۷       | ۲         | -     | ۳    | ۲    | ۶       | ۲         | ۲     | ۱    | ۱    | فاقد تناسبات مشخص |

همان گونه که در تصاویر ۴ تا ۱۰ مشاهده شد، تأکید بر تناسبات ۷۱ (مربع گون)، ۷۲، ۷۳ و ۷۵ مشهودتر است. این موضوع می‌تواند در طراحی جداره‌های معاصر به نوعی ارتباطی میان حال و گذشته برقرار کند و ساختارهای با هویت را به ارمغان آورد.

در پژوهش حاضر تأکید اصلی بر فراوانی و نسبت سطحی استنباطی از هر یک از تناسبات در میدان حکومتی توپخانه تهران بوده، ولی به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود مؤلفه‌هایی همچون «ارتفاع و طبقات»، «ریتم و ضرب‌آهنگ»، «پیوستار عناصر عمودی و افقی»، «تقارن»، «ایوان‌ها»، «پنجره‌ها» و «ورودی‌های اینبه شاخص میدان»، به‌ویژه در دوره اول و دوم مورد تحقیق دقیق‌تر قرار گیرد.

#### مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسنده اول: ۵۰ درصد؛ نویسنده دوم: ۵۰ درصد است.

#### تشکر و قدردانی

از کلیه اساتید و خبرگان رشته‌های شهرسازی و معماری که در مسیر تأمین منابع و مدارک ما را همراهی و یاری کردند، کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم. مقاله حاضر حامی مادی و معنوی ندارد.

#### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در نگارش این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است.

#### یادداشت‌ها

۱. از جمله بنای شاخص که در سیر تاریخی میدان کاربری و عملکرد خود را حفظ نموده، بانک شاهی بوده است. سایر ساختمان‌ها در دوره اول میدان که متناسب به دروازه خیابان‌های اصلی می‌باشند، در دوره‌های آتی دچار تغییر کاربری گردیده‌اند، بدین منظور جهت بررسی ترسیمات هندسی در دوره اول، بانک شاهی به عنوان بنای تکرار شونده و دروازه خیابان مریضخانه (عدم استمرار) جهت نمایش تناسبات هندسی انتخاب شده‌اند.

#### بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره شد، تناسبات یکی از عناصر مؤثر در شکل‌دهی به جداره‌های میادین عمومی است. هویت کالبدی میدان امام خمینی (ره) تهران نیز متأثر از ساختار نظم و هماهنگی موجود در نماهای آن و به‌ویژه ساختمان‌های شاخص پیرامونی میدان شکل یافته است. هر چند تغییرات و تحولات ناشی از کارکرد و زمان در تغییرات تناسبات مؤثر بوده، این موضوع می‌تواند استمرار تاریخی ماندگاری اینبه، اثر شاخص و معناداری را نمایش داده و تا چند دهه استمرار یابد.

در پاسخ به سؤال تحقیق می‌توان از وجود یک سیستم تناسباتی مشخص در ساخت و توسعه جداره‌های میدان توپخانه در دو دوره قاجار ناصری و پهلوی اول یاد کرد. در حقیقت ترسیمات هندسی که روی جداره‌های سازنده میدان (به‌جز دوره سوم) در متن مقاله به آن پرداختیم، همگی نشان از هماهنگی و اصولی مشخص در نحوه تصمیم‌گیری معماران سنتی ایران در طراحی و ساخت هر یک از بناهای پیرامونی میدان را داشته، عاملی که در معماری بناها به‌تدریج از اواخر دوره پهلوی دوم تا کنون به فراموشی سپرده شده است. فراوانی، پراکندگی و وسعت تناسبات ایرانی-اسلامی موجود در جداره‌های میدان که بر پایه اعداد اصم و خواص هندسی مربع و مربع مضاعف شکل گرفته بوده و پیوستگی آن‌ها در دوره‌های مختلف، نشان‌دهنده توجه طراحان به موضوع در سه دوره تحولاتی میدان است. در دوره اول (عهد ناصری)، اکثریت اجزا و عناصر موجود در جداره‌های میدان دارای تناسبات ایرانی بر پایه اعداد اصم بوده و تعداد اندکی از بخش‌ها روی جداره میدان، فاقد تناسبات مشخصی هستند. در ادامه بیشترین فراوانی تناسبات در دوره دوم بر پایه نسبت‌های طلایی ایرانی (۷۲ و ۷۳) بوده و تعداد فضاهایی که در طول نماها فاقد تناسبات مشخصی هستند، در مقایسه با دوره اول اندکی فزونی یافته‌اند. از جمله علل بروز این رویداد می‌توان به ورود ریشه‌های فرنگی‌مآب و بیگانه به معماری اصیل ایرانی اشاره کرد که از نمونه‌های آن می‌توان به اولین تجربیات برج‌سازی آن دوران یعنی ساختمان لیستر در نمای غربی تأکید داشت که بدون تناسب خاصی در زمینه میدان واقع شده است. اما در دوره سوم، بیشترین فراوانی عددی مربوط به ستون فاقد تناسبات مشخص است و در مراحل بعدی تناسبات ۷۳ و ۷۷ نیز دیده می‌شود. همچنین در هندسه نماها نیز تنوع فضایی، خلاقیت و بداعت موجود در دوران پیشین چندان مشاهده نمی‌شود.

صرف‌نظر از دوره سوم که تا حدودی مشابه با نماهای معاصر میادین عمومی، با کاهش تناسبات و انتظام‌های معنادار همراه شده بود، دوره اول و دوم، نمایانگر تأکید در عین تنوع تناسبات ایرانی متکی بر اعداد اصم بوده است.

- [1] Mosavi Sarvineh Baghi, E., Sadeghi, A.R. Urban design process on urban facades with emphasis on improving the quality of visual aesthetics of town scape. Case study: ahmadabad street, Mashhad. *Journal Urban and Rural Management*, 2016; 15(43): 99-114. URL: <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-970-en.html> [In Persian]
- [2] Esmaili, F., Charehjo, F., Hoorijani, N. Analyzing and Evaluating Facades with a Special Approach to Visual Aesthetics Using the Grid Method (Case Study: Enqelab Street in Sanandaj). *Journal of Bagh-e Nazar*, 2020 Mar 20; 17(82): 69-84. DOI: [10.22034/bagh.2019.165147.3934](https://doi.org/10.22034/bagh.2019.165147.3934).
- [3] Holmes EA, Hales SA, Young K, Di Simplicio M. Imagery-based cognitive therapy for bipolar disorder and mood instability. Guilford Publications, 2019 Apr 22. ISBN: 9781462539055. URL: <https://www.guilford.com>.
- [4] Ghahramanpour, A., Keshmiri, H., Karimi, B. Investigating and measuring the criteria affecting the physical identity of the city streets (Case Study of Hafez Street, Shiraz). *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design*, 2020 May 21; 8(1): 133-119. DOI: [10.22061/jsaud.2019.4396.1315](https://doi.org/10.22061/jsaud.2019.4396.1315).
- [5] Kaymaz, I. Urban Landscapes And Identity. In Murat Özyavuz (Ed.) *Advances In Landscape Architecture*. London: Intechopen, 2013 Jul 1. DOI: [10.5772/55754](https://doi.org/10.5772/55754).
- [6] Ahmadi, F., Khajeh, O. Urban Landscape Impact On The Social Behavior Of Citizens (Case Study Of Julfa And Zainabiyeh Districts Of Isfahan). *OIDA International Journal Of Sustainable Development*, 2015 Jul 30; 8 (7): 47-57. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2667305>.
- [7] Beske, J. L. How Urban Form Effects Sense Of Community: A Comparative Case Study Of A Traditional Neighborhood And Conventional Suburban Development In Northern Virginia (Unpublished Master Thesis). Iowa State University, Iowa, USA, 2007. DOI: [10.31274/rtd-180813-15852](https://doi.org/10.31274/rtd-180813-15852).
- [8] Fardpour, S., Dolatabadi, F., Mahdavi Nejad, M.J. Reading the Schema of the Contemporary Urban Building Facade of Tehran in the First and Second Pahlavi Eras. *Armanshahr Architecture & Urban Development Journal*, 2021 Aug 23; 14(35): 141-154. DOI: [10.22034/AAUD.2020.204911.2018](https://doi.org/10.22034/AAUD.2020.204911.2018).
- [9] Fardpour, S., Mahdavi Nejad, M.J., Dolatabadi, F. Contemporization of the concept of Semantic Authenticity in Tehran's Architectural City Scape. *Hoviat shahr Journal*, 2022 Jun 22; 16(2): 5-16. DOI: [10.30495/hoviatshahr.2022.17740](https://doi.org/10.30495/hoviatshahr.2022.17740).
- [10] Pourjavadasl, B. & Beyti, H. Applying Approaches Driven from the Facades of Historic Houses to the Facades of New Buildings (Case Study: Historic Houses of Tabriz). *Bagh-e Nazar*, 2022 May 1; 19(107): 95-112. DOI: [2021.296407.4953BAGH1](https://doi.org/10.22034/bagh.2021.296407.4953BAGH1).
- [11] Abdulahi, M., Qasemzadeh, B., Rahbari pour, K. The effect of the view of historical buildings on the mental image of the citizens of Tabriz city (Case study: passing the historical street of Tarbiat). *Journal of Iranian Islamic City Studies*, 2013; 13(11): 65-71. URL: <https://www.sid.ir/paper/480621/fa>. [In Persian]
- [12] Attarian, K., Momeni, K., Masudi, Z. The study of Courtyard Proportions in Safavid Mosques of Isfahan. *Scientific Journal of Motaleate-e Tatbiqi-e Honar*, 2016 Feb 10; 5(10): 67-81. DOR: [20.1001.1.23453842.1394.5.10.3.7](https://doi.org/10.1001.1.23453842.1394.5.10.3.7).
- [13] Ziaienia, M.H., hashemi zarj abad, H. The Golden Proportion and System of Islamic- Iranian proportions in Qaen Mosque. *Journal of Conservation and Architecture in Iran*, 2016; 6(11): 89-99. DOR: [20.1001.1.23453850.1395.6.11.7.0](https://doi.org/10.1001.1.23453850.1395.6.11.7.0). [In Persian]
- [14] Balilan, L., Hasanpour Lomer, S. Geometric patterns and Golden proportion common language of architecture and art in the Abyaneh village. *Journal of Architecture in hot and dry climate*, 2019 Jun 22; 7(9): 46-68. DOR: [20.1001.1.26453711.1398.7.9.3.2](https://doi.org/10.1001.1.26453711.1398.7.9.3.2).
- [15] javadi Nodeh, M., Shahcheraghi, A., Andalib, A. An Investigation of the Golden Proportions and Geometric Principles Derived from Nature in the Structural Components of the Traditional Houses (Case Study: Qajar Houses in Ardabil). *Journal of Bagh-e Nazar*, 2022 Aug; 19(110): 35-50. DOI: [10.22034/BAGH.2022.295674.4973](https://doi.org/10.22034/BAGH.2022.295674.4973).
- [16] Vahdat, S., Sajjadzadeh, H., karimi Moshaver, M. Conceptualizing the factors affecting of streetscape to promote the legibility of urban spaces (Case Studies: Hamedan inner city streets). *Motaleate Shahri Journal*, 2015 Aug 1; 4(15): 17-36. URL: [https://urbstudies.uok.ac.ir/article\\_13801.html?lang=fa](https://urbstudies.uok.ac.ir/article_13801.html?lang=fa). [In Persian]
- [17] Vahidbafandeh, M., Imani Shamloo, J. The Application of Meta-analysis Technique in Identifying Effective Dimensions and Criteria in Designing the Facades of Historical Axes with an Emphasis on the Mental Image of Citizens. *Urban Structure and Function Studies (USFS)*, 2023 May 22; 10(35): 107-140. DOI: [10.22080/USFS.2023.4131](https://doi.org/10.22080/USFS.2023.4131).
- [18] Golkar, K. Exploring the definition of urban design. Tehran: Samin Novin, 1999. [In Persian]
- [19] Pakzad, J. Phenomenology of Residential Building Façade and the Evolution Process of its Expectations. *Journal of Fine Arts University of Tehran*, 2003; 1(14): 91-102. URL: <https://www.sid.ir/paper/416721/fa>. [In Persian]
- [20] Moazzami, M. Explanation of the cultural components affecting Iranian architecture in the contemporary period (Ph.D Thesis). Tehran: Tehran University, 2012. [In Persian]
- [21] Asgari, A., Mohammadi Salek, M. Assessing the Methodology of Design-by- Analogy with Historical Elements in Iranian Contemporary Architecture. *Raf Quarterly Scientific Journal of Architecture, Restoration and Urbanism*, 2021 Jul 23; 1(1): 19-38. URL: [https://www.rafmagz.com/article\\_134697.html](https://www.rafmagz.com/article_134697.html). [In Persian]
- [22] Asgari, A.; Fadaee Mehrabani, V., Fathi , R. The Growth of Empty Space in the Architectural Anatomy of Tehran Houses (From Late Qajar Period to the Beginning of the Islamic Republic). *Journal of Art & Civilization of the Orient*, 2023 Dec 22; 10(38):45-62. DOI: [022.366244.1268JACO1](https://doi.org/10.22366244.1268JACO1).
- [23] Mokhtari, I. The heritage of modern Iranian architecture. Cultural Research Office, 2011. [In Persian]
- [24] Kamelnia, H., Mahdaveinejad, M.J. Getting to know contemporary architecture from east to west: examining the basics, the concepts of the roots of its formation. Tehran: Royal Institute of Architectural Science, 2019. [In Persian]
- [25] Pourzargar, M., Abedini, H. Reading the Hidden Geometry in the Historic City and the Impact of Modern Evolution on It; Case Study: Sabzeh-Meydan, Tehran. *Journal of Naqshejahan*, 2020 Oct 10; 10(3): 231-238. DOR: [20.1001.1.23224991.1399.10.3.1.1](https://doi.org/10.1001.1.23224991.1399.10.3.1.1).
- [26] Nasr, T., Majedi, H. The Significance of "Identity" in Urban Planning. *Armanshahr Architecture & Urban Development Journal*, 2013 Mar; 6(11): 269-277. URL: [https://www.armanshahrjournal.com/article\\_33478.html](https://www.armanshahrjournal.com/article_33478.html). [In Persian]
- [27] Hooshmand Shaban Abadi, F., Valibeig, N., Behzadfar, M., Faizi, M. A Comparative Study of Tehran's Governmental and Non-Governmental Squares in the Area of Urban View. *Journal Bagh-e Nazar*, 2020 Mar 20; 17(82): 47-58. DOI: [10.22034/bagh.2019.172530.4006](https://doi.org/10.22034/bagh.2019.172530.4006)

- [28] Nejad Ebrahimi, A., Yaghoobloo, M. An Introduction to Theoretical Geometry in Architecture. *Research in Arts and Humanities*, 2019; 4: 19-33. ISSN: 2538-6298. URL: <http://rahs.ir/post.aspx?id=610>. [In Persian]
- [29] Ansari, M., Akhot, H., Taqvai, A. A research on the historical course of proportional adjustment systems in architecture with an emphasis on practical and aesthetic. *Art Month Book*, 2011; 14(151): 46-58. URL: <https://www.noormags.ir/view/en/articlepage/791782>. [In Persian]
- [30] Pirnia, M.K., Memarian, G.H. Getting to know Iran's Islamic architecture, "Urban and Building Suburban". Tehran: Soroush Danesh, 2011. [In Persian]
- [31] Ozkan, O. Dogan, F. Cognitive Strategies Of Analogical Reasoning In Design: Differences Between Expert And Novice Designers. *Design Studies*, 2013 Mar 1; 34 (2): 161-192. DOI: [10.1016/j.design.2012.11.006](https://doi.org/10.1016/j.design.2012.11.006).
- [32] Noghrehkar, A. An introduction to Islamic identity in architecture. Tehran: Department of Housing and Urban Development, 2008. [In Persian]
- [33] Moosavi, F. Perspective on Golden Ratio ( $\phi$ ). *Science Cultivation*, 2017 Dec 21; 7(1): 39-52. DOR: [20.1001.1.2008935.1395.07.1.6](https://doi.org/20.1001.1.2008935.1395.07.1.6).
- [34] Posamentier, A. S. , Lehmann, I. The Glorious Golden Ratio. New York: Prometheus Books, 2012. ISBN: 978-1-61614-423-4 . URL: <https://didaktik.mathematik.hu-berlin.de>.
- [35] Khamjane A., Benslimane R. A computerized method for generating Islamic star patterns. *Computer-Aided Design*. 2018 Apr 1; 1(97):15-26. DOI: [10.1016/j.cad.2017.11.002](https://doi.org/10.1016/j.cad.2017.11.002).
- [36] Pour Ahmadi, M., Yousefi, M., Sohrabi, M. The Ratio of Length to Width in the Main Spaces of Traditional Houses of Yazd: A test for Pirnia's Statement on Iranian Golden Rectangle. *Journal of Fine Arts University of Tehran*, 2011 Sep 23; 3(47): 69-77. DOR: [10.1.1.22286020.1390.3.47.7.3](https://doi.org/10.1.1.22286020.1390.3.47.7.3).
- [37] Dabbour, L. M. Geometric Proportions: The Underlying Structure of Design Process For Islamic Geometric Patterns. *Frontiers Of Architectural Research*, 2012 Dec 1; 1 (4): 380-391. DOI: [10.1016/j.foar.2012.08.005](https://doi.org/10.1016/j.foar.2012.08.005).
- [38] Najafi, M. A Recognition of Toopkhaneh Square, Tehran. *Soffeh Journal*, 2012 Aug 22; 22(1): 121-133. URL: [https://soffeh.sbu.ac.ir/article\\_100127.html?lang=en](https://soffeh.sbu.ac.ir/article_100127.html?lang=en).
- [39] Mohammadzadeh Mehr, F. Tehran Artillery Square: A look at the course of continuity and transformation in urban spaces. Tehran: Payam Sima Design and Publishing Company, 2003. [In Persian]
- [40] Najafi, M., Ahari, Z. Dar al-Khalifah Naseri Artillery Field "Iranian mentality and another's approach". Tehran: Rozeneh, 2014. [In Persian]
- [41] Rezaei, M. Expanding Walkability in Tehran's Historic Downtown Case Study: Streets Leading to the Imam Khomeini Square (Maidan-e Tup-khana). *Int. J. Architect. Eng. Urban Plan*, 2022 Apr 10; 32(2): 1-16, DOI: [10.22068/ijaup.619](https://doi.org/10.22068/ijaup.619).

