

تاریخ دریافت : ۹۵/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش : ۹۶/۰۶/۰۱

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز تحت عنوان :

The Typology of Urban Façade Texture (in an approach to shape scrutiny)

(Case study of Imam Khomeini Square in Tehran)

در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

گونه‌شناسی بافت نمای شهری (با رویکرد شکلی) (نمونه موردی میدان امام خمینی (ره) تهران)

سید علی سیدیان*

سعید علی نیا**

وحید حیدرنتاج***

چکیده

در بررسی سیر تحول معماری، لزوم توجه به گونه‌شناسی‌های انجام شده نظیر : اقلیمی، شکلی و تاریخی - تکاملی بیش از پیش احساس می‌شود. این گونه‌شناسی‌ها بیانگر زوایای دید پژوهشگرانی است که سعی در روشمندسازی طراحی ابعاد مختلف معماری نظیر پلان، حجم، فرم و فضای معماری را داشته‌اند، به طور مثال الگی^۱ از زاویه اقلیم و جنبه تأثیرگذاری عوامل اقلیمی بر شکل‌گیری کالبد بنا به معماری نگرینسته است و یا دوران^۲ و کرایر^۳ سعی در هندسی‌نگری به پلان بنا را داشته‌اند. هدف این پژوهش گونه‌شناسی نما به عنوان یکی از وجوه مهم طراحی بنا از حیث معماری است. عدم وجود فرایند صحیح طراحی نما، سیمای شهرها را به فرجامی ناخوشایند کشانده و آنچه را که امروزه شاهد آن هستیم، وجود نماهایی منفرد و ناهماهنگ است.

این مقاله به طرح این سؤال که نمای بناهای ارزشمند (بناهای سنتی) در دوره‌های مختلف واجد چه ویژگی‌هایی از نظر هندسی و گونه‌شناختی بوده‌اند، می‌پردازد و با فرض آنکه شناخت و گونه‌شناسی صحیح نمای این آثار و به کارگیری آن در آثار جدید، ضمن حفظ اصالت تاریخی - فرهنگی نما، سیمای شهر را از آشفتگی و بی‌قیدی می‌رهاند، تحقیق را پی گرفته و به رسم اشکال پایه (مربع، مثلث و دایره) مطابق با نظر دوران و کرایر که این اشکال را اشکال پایه در گونه‌شناسی خود معرفی کرده‌اند، پرداخته و در ادامه به اعمال تغییرات بر روی محورها، رئوس و اضلاع این اشکال براساس اصول تغییرات شکلی دوران و کرایر به منظور یافتن خط سیر تغییرات، می‌پردازد. نمای میدان امام خمینی تهران به عنوان یکی از مهم‌ترین گره‌های شهری، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و تاریخی این شهر به کمک روش کتابخانه‌ای (کتب و مقالات) و روش تحلیلی-تطبیقی در حوزه نما (عکس‌ها و نگاره‌ها) با جامعه آماری ۹ بنا از دوره‌های قاجار، پهلوی اول، پهلوی دوم و معاصر (در هر دوره به طور میانگین دو اسلاید از هر چهار سوی میدان) مورد مطالعه قرار گرفت و در نهایت مشخص شد که غالب الگوهای هندسی به کار رفته در نمای بناهای میدان از حیث هندسه کلی نما و آرایه‌ها و بازشوها در دوره قاجار به صورت اشکال پایه خام دایره و مربع و یا ترکیب ساده آنها براساس مرکز دایره و یا به صورت فرایند تکرار بوده است و در دوره پهلوی اول با ورود اشکال مثلثی و مقاطع حاده در انواع قالب‌های ترکیب با دایره و مربع دیده می‌شود و همچنین در دوره پهلوی دوم با نفوذ هرچه بیشتر اصول معماری غرب و استفاده از ساده‌گرایی و پرهیز حداکثری در استفاده از تزئینات در کاربری‌های مختلف را نشان می‌دهد که در نتیجه الگوهای هندسی به کار رفته در این دوران بیشتر به سمت مربع و مشتقات حاصل از فرایند تغییر زاویه سوق یافته‌اند.

واژگان کلیدی

گونه‌شناسی تاریخی نما، اشکال پایه در نما، سیر شکلی در نما، نمای شهری، میدان امام خمینی تهران.

*. استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران. نویسنده مسئول ۰۹۱۲۱۰۵۸۷۱۳
a_sayedian@umz.ac.ir

** دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران. saeed.alinia@ymail.com

*** استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران. v.heidarnattaj@umz.ac.ir

مقدمه

در قرن هجدهم و نوزدهم میلادی، علوم مختلف در اروپای غربی بویژه فرانسه و انگلستان با پیشرفت‌های زیادی همراه بود (برنال؛ ۱۳۸۰: ۳۸۵) در این زمان، دوران (Durand) که در زمینه مبانی نظری علم معماری فعالیت داشت، به همراه دانشمندان دیگری چون لاپلاس^۴ و مونژ^۵ از اساتید برجسته دانشگاه پلی تکنیک پاریس به شمار می‌رفت (مادرازو، ۱۹۹۴: ۱۴)، از این رو مباحث نظری معماری بیشتر از همه تحت تأثیر علوم زیست‌شناسی قرار گرفت و از آنجا که دو نظریه پیدایش مستقل گونه‌ها (Fixism) و نظریه تکامل تدریجی صفات گونه‌ها (Transformisme) در محافل علم زیست‌شناسی مطرح بود، در معماری و به خصوص مطالعه تاریخ معماری تأثیر گذار شد (سحابی، ۱۳۷۵: ۴). دوران با توجه به ارتباط میان نظریه‌ها و ریشه تاریخی موجودات از آنها بهره جست و برای دسته‌بندی بناهای مختلف بر مبنای شکل کارشویو یا پلان آنها از گونه‌شناسی شکلی بهره گرفت (Wojtowicz.Jery, 1986). وی بدین منظور به معرفی اشکال پایه مورد نظر خود (مربع، مستطیل و دایره) و ترکیب آنها و سپس ترسیم محورهای اصلی و فرعی در شکل‌های یاد شده کرد و پس از آن اقدام به ترسیم جداره‌ها بر روی محورها و سپس رسم مابقی عناصر مانند ستون‌ها و پنجره کرد (معماریان، ۱۳۹۱). پس از آن کرایر که در جرگه نومدرنیست‌ها قرار داشت، بازگشت به تاریخ معماری را در طراحی مورد تأکید قرار داد و آثار معماری را در سه مقیاس شهر، معماری و معماری داخلی مورد نقد و بررسی قرار داد (Krier, 1984)، از این رو ریشه این ویژگی‌ها را در مقیاس شهری و با مقایسه عناصر شهری و معماری یعنی میدان و خیابان با اتاق و راهرو جست و جو کرد و آنها را عناصر پایه و مشترک معماری و شهرسازی ولی در دو مقیاس متفاوت معرفی کرد (معماریان، ۱۳۹۱). وی در نخستین گام از فرایند شکلی خود، عناصر پایه را اشکال مربع، مثلث و دایره معرفی کرده و آنها را بوسیله اصول تغییرات شش‌گانه، در سه حیطة کارکرد، سازه و شکل مورد سنجش قرار داد (همان). شناسایی خط سیر این تغییرات و الگوهای به کار رفته از گذشته تا به حال ضمن امکان دستیابی به روشی اصولی و منطقی در طراحی نما، ما را با دلایل تغییرات به وجود آمده آشنا می‌سازد و از آشفتگی‌های پیش آمده در اثر فردی‌نگری به طراحی نما مطلع می‌سازد. لذا در این مقاله خط سیر گونه‌شناسی نمای بافت شهری میدان امام خمینی تهران (توپخانه) در چهار جهت اصلی بر روی بنای تلگراف و تلفن (مخابرات فعلی) در جنوب میدان، بلدیه (شهرداری سابق) در شمال میدان، بانک شاهی (تجارت فعلی) در شرق میدان و ساختمان اداره نظمی و راهنمایی و رانندگی (ساختمان متروی امام

خمینی فعلی) در غرب میدان به عنوان عناصر دهنده این لکه شهری تاریخی و با ارزش در سرفصل‌های زیر مورد بررسی قرار گرفت: ۱. پیشینه تحقیق ۲. تشریح و شناخت رویکرد شکلی ۳. شناسایی اشکال پایه در معماری ۴. دسته بندی تغییرات اشکال پایه (براساس نظر کرایر) ۵. اعمال تغییرات بر روی اشکال پایه (براساس نظر دوران) ۶. دسته بندی نماهای میدان توپخانه براساس جبهه قرارگیری و زمان ساخت بنا ۷. تطبیق الگوهای به دست آمده با نماهای دسته بندی شده ۸. بررسی روند تغییرات تکاملی در الگوهای هندسی ۹. دستیابی به الگوی تغییرات هندسی در طراحی نما.

پیشینه تحقیق

گونه و گونه‌شناسی موضوعی با گستره جهانی است، توجه به گونه‌شناسی در نوشته‌های قدیمی از حدود دو هزار سال پیش در آثار نویسندگان معمار و دیگر دانشمندان دیده می‌شود و حدود ۲۵۰ سال است که مشخصاً در حوزه علوم مطرح شده است. ویتروویوس در اثر مشهور خود تحت عنوان ده کتاب معماری (از حدود ۲۰۰۰ سال پیش) گونه‌های مختلف بناهای یونانی شامل خانه‌ها، معابد و ساختمانهای عمومی را گروه‌بندی کرده است، برای نمونه خانه‌ها به دسته‌های حیاط دار و بدون حیاط و معابد براساس تعداد ستون‌های بیرونی و نظام‌های چهارگانه کلاسیک به انواع خاصی تقسیم شده‌اند. پس از آن دسته‌بندی علمی کارل لینه سوئدی در علم گیاه‌شناسی باعث شد که دیگر دانشمندان نیز به این اقدام دست بزنند و از اواخر قرن هجدهم میلادی به معماری نیز سرایت کند (معماریان و طبرسا، ۱۳۹۲). دی کانسی (De Quincy, 1844) در فرهنگ تاریخ معماری که در سال ۱۸۴۴ میلادی به چاپ رسید درباره گونه و مدل به بحث می‌پردازد. او گونه را یک طرح یا شما می‌داند که قابلیت آن را دارد که در ذهن هنرمند تأثیر بگذارد اما مدل شیء یا ایده قابل تقلید و تکرار است (Ibid). همچنین بسیاری از محققین دیگر نیز مانند آلدو رسی، آرگان و آیمنیتو به آن پرداخته‌اند. در دهه ۱۹۹۰ میلادی موضوع گونه‌شناسی در دانشگاه‌های هاروارد، ام آی تی و بیرمنگام به بحث گذاشته شد. بهره‌گیری از گونه‌شناسی در شناخت معماری تا اوایل قرن بیستم به طور جدی ادامه داشت. سیدنی ادی در کتاب تکامل خانه انگلیسی و ماتیسوس در کتاب خانه انگلیسی از گونه‌شناسی بهره گرفتند. اندیشه دسته‌بندی بناها براساس وجوه مشترک از حدود سه دهه پیش در ایران شکل گرفته است که از آن میان می‌توان به مطالعات گونه‌شناسی مسکن روستای کندوان اشاره کرد (همایون، ۱۳۵۶). گونه نیز مفهومی کلیدی در معماری و شهرسازی است و توسط بسیاری از نویسندگان مورد بررسی قرار گرفته است

عناصر به کار رفته در بدنه بنا می‌شود. شناخت این عناصر به فهم چگونگی پیدایش و تغییر آنها کمک می‌کند، در این پژوهش نیز با اعمال تغییرات شش‌گانه کرایر بر روی اشکال پایه با در نظر گرفتن ویژگی‌های هندسی آنها نظیر (رئوس، اضلاع، قطر و مرکز) به فرایند چهارگانه شکست، تکرار، زاویه و ترکیب دست یافته شد. این فرایندها به عنوان اصول تغییر شکلی نما بر روی نمای بناهای میدان امام خمینی (ره) مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

شناسایی اشکال پایه در معماری

علم معماری همواره از یک فرایند ذهنی از سوی طراح و خطوط طراحی که از اصول هندسی نشأت می‌گیرد تبعیت می‌کند، بنابراین کاربرد الگوهای هندسی در پلان به عنوان نقشه بنا، در نما به عنوان ظاهر و سیمای آن و در حجم به عنوان کالبد و پیکره بنا حائز اهمیت است و در نتیجه شناخت اشکال پایه و نحوه تلفیق هندسی آنها به جهت بازشناسی الگوهای پیشین به کار رفته انتظاری دور از ذهن نیست. مبنای کار دوران و کرایر دسته‌بندی بناها براساس شکل نقشه آنها بود و از نظر دوران تبدیل واقعیت‌های موجود به اشکال هندسی و دسته بندی آنها در گروه‌های مختلف است (معماریان؛ ۱۳۹۱: ۵۵). دوران برای دسته بندی عناصر، اجزای مرکب و محصول نهایی به شکل‌هایی با ویژگی‌های مشترک از شکل‌های پایه مانند مربع، مستطیل و دایره بهره گرفت و براساس خواص مشترک هندسی مانند محور تقارن ترکیب‌های جدیدی را به دست آورد. همچنین اولین اقدام کرایر در فرایند شکلی تبدیل گونه‌های فضایی مانند میدان، خیابان و پلان ساختمان به شکل‌های پایه است (معماریان، ۱۳۹۱: ۷۳). به عبارتی، ساده‌سازی اشکال به جهت درک بهتر محیط طبق نظر گشتالت صورت می‌گیرد.

دسته‌بندی تغییرات اشکال پایه

تغییرات اشکال پایه به عنوان هندسه بنا با شعار معماران مدرن مبنی بر "تبعیت فرم از عملکرد" در اندیشه کرایر به ارتباط جدایی ناپذیر سه موضوع کارکرد، سازه و شکل تغییر یافته است. طبق یافته‌های کرایر تغییرات شکلی اشکال پایه و فرایند تبدیل عناصر پایه به فرم‌ها و شکل‌های فضایی را در ۶ دسته (زاویه، قطاع، افزودن، ادغام، همپوشی و تغییر شکل) بدون توجه به ویژگی هندسی اشکال پایه ارایه داد. از سوی دیگر بنابر نظر دوران ترکیب اشکال براساس محورهای اصلی و فرعی و از ساده به پیچیده صورت می‌گیرد و ترکیب از تکرار محورها در جهات مختلف، تکرار شکل‌های مربعی و بازتاب آینه‌ای آن است (Fawcett Wojtowicz, 1986). از آن رو که در روش کرایر تغییرات براساس تغییر شکل در

(Rapaport, 1990; Moudon, 1994; Radberg, 1996) گونه به عنوان یک مفهوم به نوع، طبقه با دسته‌ای از مردم یا گروهی از اشیاء اشاره دارد که ویژگی‌های مشخص مشترکی دارند و این ویژگی‌ها آنها را از دیگر مردم یا گروه‌های اشیاء متمایز می‌کند (Rapaport, 1990: 48). در واقع از نظر راپاپورت "گونه‌شناسی تلاشی است برای قرار دادن مجموعه‌ای از اشیاء پیچیده در یک مجموعه منظم برای دستیابی به عمومیت بیشتر در جهت شناخت و برنامه‌ریزی" (ذاکر حقیقی، ماجدی و حبیب، ۱۳۸۹).

تشریح و شناخت رویکرد شکلی

در تاریخ هنر، یک اثر هنری به قالب، صورت، شکل و محتوا تقسیم می‌شود (معماریان، ۱۳۹۱: ۵۷). نکته مهم در روند به کارگیری شکل در معماری، پیوند و رابطه آن با عناصر دیگر مانند سازه و یا در ایجاد کاربردی خاص برای اثر مورد نظر است، از سده هجدهم میلادی با به کارگیری هندسه ترسیمی به تبدیل واقعیت و تجزیه آن در نماهای گوناگون پرداخته شد که معماری را برابر ترکیب اشکال و یا روندی شکلی قرار می‌دهد. دوران (۱۷۹۵) که همزمان با تدریس معماری خود با نظریه تاریخی- تکاملی بوفن^۲ رو به‌رو شد، وی از نظریه تغییر تدریجی بهره گرفت و آن را در دسته‌بندی پلان و سقف بناها از ساده به پیچیده به منصف ظهور رسانید زیرا برخلاف علوم فنی، در رشته‌های هنری به خصوص معماری، محصول از دل یک فرایند کلی به دست می‌آید و شکل ابزاری برای واقعیت بخشیدن است. تاریخ معماری مرجع اصلی دوران (Durand) برای معرفی نگرش او و به دور از توجه به زمان ساخت، سبک و مکان بنا بود تا آنجا که مرزهای مکانی و زمانی در روند شناخت و تحلیل شکلی در پژوهش او کنار گذاشته شد. به عنوان مثال او در یکی از طرح‌های خود نقشه پیچیده کلیسای سن‌پیترو واتیکان را به شکل‌های چهارگوش (بازیلیکا) و دایره (میدان) ساده کرده است و طرح پیشنهادی خود را که ترکیبی از یک میدان مستطیل شکل و یک فضای ساده گونه بازلیک است ارایه کرد (Durand, 1800)، در این راستا کرایر ابتدا به ترجمه گونه‌های فضایی مانند میدان، خیابان و پلان ساختمان به شکل‌های پایه می‌پردازد و در نهایت با استفاده از اصول تغییرات شش‌گانه پیش‌فرض خود (یعنی تغییر شکل، همپوشی، ادغام، افزودن، قطاع و زاویه) و در دو حالت (منظم و غیر منظم) و (باز و بسته) به ۲۴ حالت تغییر شکل دست یافت. رویکرد شکلی وسیله‌ای برای شناخت الگوهای هندسی به کار رفته در کالبد بنا در چارچوب نما، حجم و فرم است که از یک فرایند هندسی قابل استناد و پذیرفته شده در علم هندسه پیروی می‌کند و باعث شناخت هر چه بهتر اجزا و

شکل دایره براساس مرکز و وتر دچار فرایند تکرار می‌شوند. مقاطع به دست آمده به صورت ترکیبی می‌تواند در آرایه‌های تزئینی به کار رفته در نما مشاهده شوند.

● فرایند زاویه: در این فرایند تغییرات زاویه در اشکال پایه بررسی می‌شود و مقاطع حاصله به عنوان مشتقاتی از اشکال پایه در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند در فرم کلی نما و آرایه‌های به کار رفته و هندسه بازشوها دیده شود. اشکال مشتق شده از مربع تحت تغییر زاویه عبارتند از لوزی، متوازی الاضلاع، دوزنقه قائم الزاویه، دوزنقه و مستطیل و اشکال مشتق شده از مثلث متساوی الاضلاع تحت فرایند تغییر زاویه عبارتند از مثلث قائم الزاویه (۱- ایزومتریک ۲- آگرونومتریک) و مثلث متساوی الساقین و شکل مشتق شده از دایره عبارت است از بیضی (تصویر ۱).

● فرایند ترکیب: در این فرایند برخلاف ۳ فرایند پیشین که مقاطع به صورت جداگانه در فرایند شرکت کردند، مقاطع به صورت دو به دو و تحت ۴ فاکتور هندسی مشترک یعنی: مرکز، رئوس، اضلاع و محور با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در این چهار بخش، فرایند ترکیب در ستون‌های مقاطع اولیه، مشتقات و بسط مقاطع تقسیم‌بندی شده‌اند. در ستون مقاطع پایه، اشکال پایه براساس فاکتورهای هندسی ذکر شده جای گرفته‌اند و در ستون مشتقات، ترکیب‌های هندسی ممکن در دو ردیف مشتق اولیه و ثانویه قرار گرفته‌اند (ردیف مشتقات ثانویه در واقع ترکیب‌های حاصل از ردیف مشتق اولیه هستند که در صورت امکان مشتقات بیشتر، مقاطع در ستون بسط مقاطع جای می‌گیرند (تصویر ۲)).

در این مرحله، هدف دستیابی به ترکیبات پیچیده شکلی به کمک اشکال پایه براساس ویژگی‌های هندسی بود که در مراحل بعد نمونه‌های به کار رفته از این ترکیبات در عناصر شاخص نما نظیر قاب کلی نما، بازشوها و آرایه‌ها شناسایی و بازخوانی شد. این مقاطع به دست آمده به عنوان مرجع هندسی مقاطع به کار رفته در نما استفاده شدند و فرم کلی و هندسه بازشوها و حتی آرایه‌های تزئینی به کار رفته در نما با این الگوها مورد تطبیق قرار گرفتند. از تطبیق الگوها و عناصر کلی و جزئی قاعده هندسی به کار رفته در طراحی نما ادراک شد و تغییرات هندسی به کار رفته در نما در طی دوران مشخص شد.

دسته‌بندی نماهای میدان توپخانه براساس جهت

قرارگیری و زمان ساخت

میدان مشق (امام خمینی) تهران در سال ۱۲۴۵ شمسی و در زمان ناصرالدین شاه قاجار و به دستور میرزا تقی خان امیر کبیر ساخته شد و مدت ساخت آن حدوداً ۱۰ سال به طول انجامید. پس از آن ابتدا بنای یکنواخت و منظم اطراف

یکی از اعضای شکل پایه مانند پخ شدن زوایا و یا شکست شکل رخ می‌دهد نسبت به اساس کار دوران که شکل‌ها در آن براساس یک یا دو محور هندسی‌شان تکرار و یا ادغام می‌شوند و روند گسترشی از ساده به پیچیده را طی می‌کنند ضعیف تر به نظر می‌رسد (معماریان، ۱۳۹۱: ۷۵). از این رو در این پژوهش با استفاده از محور هندسی اشکال پایه به بررسی تغییرات هندسی ممکن و قابل قبول پرداخته شد.

روش پژوهش و جمع‌آوری جامعه آماری

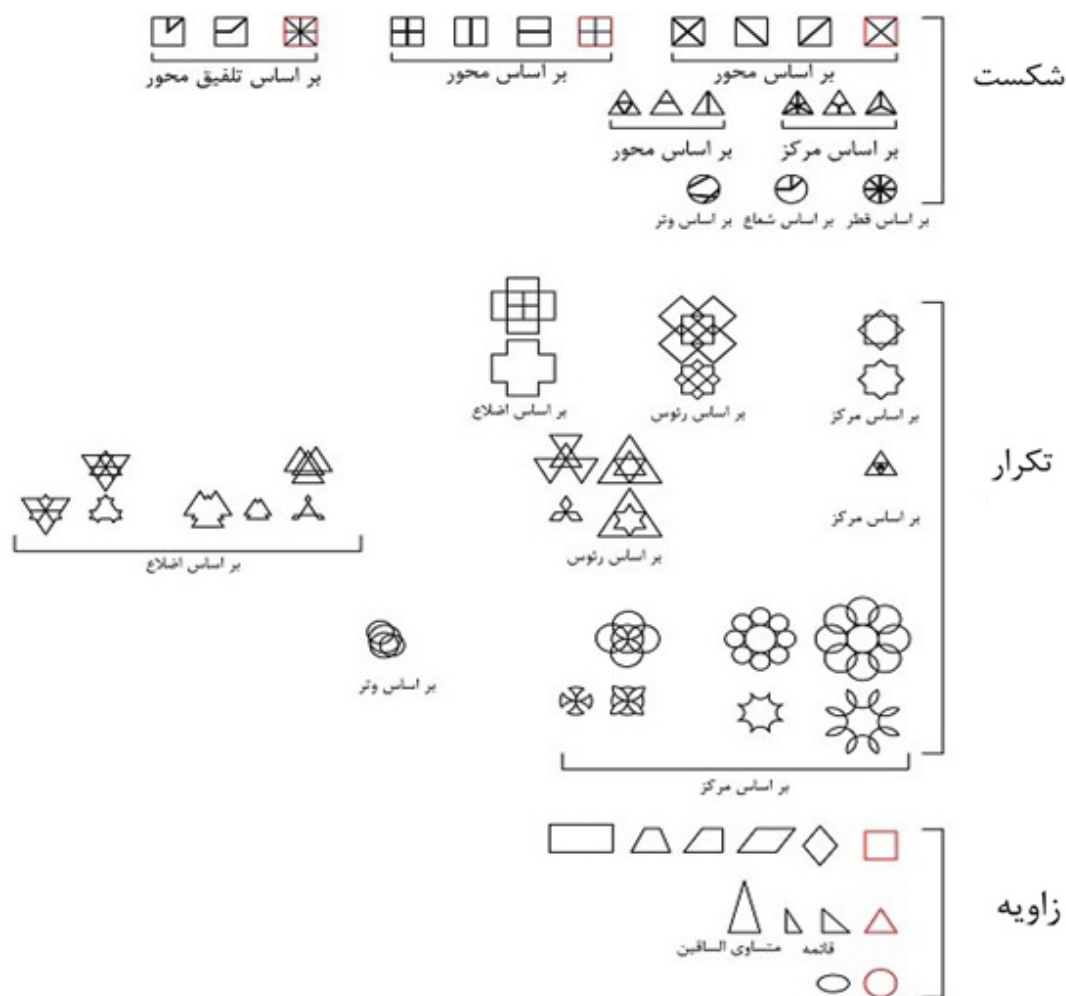
در این پژوهش به منظور بررسی نگرش شکلی در بناهای واقع در میدان امام خمینی (ره) تهران (توپخانه) فرایندی طی سه مرحله انجام گرفت: ۱- شناسایی اشکال پایه و اعمال تغییرات و تهیه مشتقات هندسی ۲- شناسایی روند تغییرات نمای میدان امام خمینی تهران (توپخانه) در چهار جهت اصلی از زمان قاجار تا دوره معاصر ۳- تطبیق الگوهای هندسی و نماهای به دست آمده و شناسایی روند تغییرات هندسی. بدین منظور به کمک روش کتابخانه‌ای (کتب و مقالات) و روش تفسیری- تاریخی در حوزه نما(عکس‌ها و نگاره‌ها) با جامعه آماری ۹ بنا از دوره‌های قاجار، پهلوی اول، پهلوی دوم و معاصر (در هر دوره به طور میانگین دو اسلاید در هر جبهه) اقدام به دسته‌بندی آنها براساس زمان ساخت بنا و به تفکیک جهت قرارگیری به منظور شناخت و درک بهتر فضای میدان در طول دوره قاجار تا معاصر اقدام شد.

اعمال تغییرات بر روی اشکال پایه

با استفاده از اشکال پایه و با ترکیب فاکتورهای اشکال هندسی (محورها، اضلاع و رئوس) و براساس تقسیم‌بندی‌های کرایر به اعمال تغییرات بر اشکال پایه اولیه می‌پردازیم. تغییرات انجام شده به چهار دسته کلی: شکست، زاویه، تکرار و ترکیب تقسیم بندی می‌شوند. هدف از این کار، دستیابی به یک چارچوب هندسی کلی از تمامی تغییرات هندسی ممکن بر اشکال پایه به عنوان الگویی در جهت شناسایی فرم‌ها و ترکیب هندسی مقاطعی است که می‌تواند در پلان و نما و حجم و فرم بنا شناسایی شود.

● فرایند شکست: این فرایند به صورت منفرد و براساس ویژگی هندسی هر یک از اشکال پایه صورت می‌گیرد. در شکل مربع فرایند شکست بر روی اقطار، محورها و تلفیق آن دو صورت می‌گیرد، در شکل مثلث فرایند شکست براساس مرکز و محورها و در شکل دایره فرایند شکست براساس اقطار، شعاع‌ها و وترها صورت می‌گیرد.

● فرایند تکرار: این فرایند به صورت تعدد یک مقطع و بدون ترکیب با سایر مقاطع صورت می‌گیرد. در این فرایند اشکال مربع و مثلث براساس مرکز و رئوس و اضلاع تکرار می‌شود و



تصویر ۱. تغییر هندسی (شکست، تکرار، زاویه) اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

شاهی، بانک بازرگانی (تجارت فعلی)، نظمیه، اداره راه، موزه صنعت و ایستگاه متروی امام خمینی اقدام به دسته‌بندی آنها براساس سال ساخت و نیز به تفکیک جهت قرارگیری به منظور شناخت و درک بهتر فضای میدان در طول دوره قاجار تا معاصر شد. در جدول ذیل از مقایسه عمودی نماها به تحول تاریخی میدان در بازه زمانی یاد شده و از مقایسه افقی بناها به اشتراک شکلی فرم کلی بناها و عناصر به کار رفته در تزیینات و بازشوها دست یافته شد.


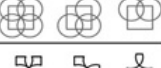



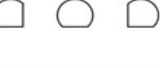










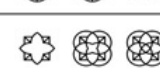








روند تغییر و تحولات نمای میدان مشق در چهار جهت اصلی
تطبیق الگوهای به دست آمده با نمای ساختمان‌های مورد بررسی (دسته‌بندی شده):

جهت تطبیق الگوهای هندسی به دست آمده با نمای ساختمان‌های دسته‌بندی شده (جدول فوق) بر روی نمای چهار جهت میدان اقدام به شبیه‌سازی فرم کلی، بازشوها و آرایه‌های به کار رفته در جداره‌های (شمالی، جنوبی، شرقی و غربی) میدان در طول دوره سیر تحول شد. در جداول ذیل

میدان خراب شد و درجداره شرقی آن بنای بانک شاهی برپا شد سپس در سمت شمال میدان اداره بلدیه و پس از آن در سمت جنوب اداره بی‌سیم بنا شد و پس از چندی اداره نظمیه در جنب آن تأسیس شد، در ضلع جنوب غربی میدان اداره عبور و مرور (راهنمایی و رانندگی) ساخته شد و در ادامه بانک شاهی تخریب و به جای آن ساختمان جدید بانک بازرگانی تأسیس شد. پس از آن ساختمان بی‌سیم نیز تغییر شکل داد و به جای آن ساختمان پست و تلگراف و تلفن تأسیس شد. این میدان از نخستین گذرگاه‌های تهران است که ابتدا سنگفرش و بعدها آسفالت شد. میدان توپخانه از گذشته‌های دور مرکز حمل و نقل و ترافیک شهر تهران و همچنین محل تجمعات اعتراضی بود و همچنین در دوره مشروطه این میدان به دلیل نزدیکی به ارگ سلطنتی و نیز میدان بهارستان بارها به عنوان محل تجمع مخالفین مشروطه قرار گرفت.

در این مرحله با شناسایی و جمع‌آوری نماهای جامعه آماری (۹ بنا) از جمله بنای بلدیه، پست و تلگراف، مخابرات، بانک

دایره و مربع

بسط مقاطع	مشتقات	مقاطع پایه	مشتقات	مقاطع پایه	فاکتورهای هندسی
	مشتق اولیه				بر اساس مرکز
	مشتق ثانویه				
	مشتق اولیه				بر اساس رئوس
	مشتق ثانویه				
	مشتق اولیه				بر اساس اضلاع
	مشتق ثانویه				
					
					
					بر اساس محور
					
					
					

تصویر ۲. تغییر هندسی (ترکیب دایره و مربع) اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

در هر دوره دست یافته و میزان اهمیت تغییرات و ترکیبات هندسی در هر دوره را شناسایی کرد.
 الف) تطبیق جداره شمالی با الگوی‌های هندسی (تصویر ۶)
 ب) تطبیق جداره جنوبی با الگوی‌های هندسی (تصویر ۷)
 ج) تطبیق جداره شرقی با الگوی هندسی (تصویر ۸)
 د) تطبیق جداره غربی با الگوی هندسی (تصویر ۹)

بررسی روند تغییرات تکاملی در الگوهای هندسی
 با شناسایی اشکال پایه و بررسی تغییرات آنها به چارچوبی تحت عنوان الگوی تغییرات هندسی دست یافته شد که با دسته‌بندی تغییرات تاریخی_تکاملی جداره‌های میدان توپخانه به تطبیق و مقایسه الگوهای هندسی و ویژگی ظاهری نماها (از جمله ترکیب کلی، بازشوها و آرایه‌ها) پرداخته شد. پس از آن با بررسی تغییر و تکامل الگوهای هندسی به کار

نمای جداره‌ها به تفکیک جهت قرارگیری و براساس سال احداث بنا در سمت چپ و فرم هندسی شبیه‌سازی شده آنها به همراه تغییرات و یا الگوهای هندسی اشکال پایه و مشتقات به کار رفته آنها در سمت راست جدول مشخص شد. تغییرات هندسی ایجاد شده در اشکال پایه براساس تغییرات چهارگانه زاویه، ترکیب، تکرار و شکست (قطاع) به تفکیک رنگ و مطابق با راهنمای زیر هر جدول مشخص شد. مقاطع زردرنگ نشان دهنده الگوی تطبیق یافته حاصله از ترکیب دو یا چند فرایند است که به عنوان عنصر اضافه شده به نما و شاخصه وجه تمایز نما با دوره قبل خود است.

در این مرحله با شناسایی و بازخوانی آرایه‌ها و فرم کلی نماها و همچنین تطبیق الگوهای اشکال پایه با عناصر نما به معرفی الگوهای هندسی بکار رفته در هر دوره پرداخته شد. با شناخت این الگوها می‌توان به نگرش هندسی طراحی نما

مثلث و مربع

مشق‌ات	مقاطع پایه	مشق‌ات	مقاطع پایه	فاکتورهای هندسی
				بر اساس مرکز
				بر اساس رئوس
				بر اساس اضلاع
				بر اساس محور

تصویر ۳. تغییر هندسی (ترکیب مثلث و مربع) اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

طیف خطی آورده شد و متناظر با آن، تغییرات شکلی به وجود آمده در هر جبهه در زیر آن قرار گرفت و مشخص شد که در چهار جهت میدان در دوره قاجار (احداث میدان)

رفته در نماها خط سیر این تغییرات جستجو شد، برای این منظور در جدول زیر نماهای چهار جهت میدان به تفکیک جهت قرارگیری از زمان قاجار تا دوره معاصر به صورت یک

دایره و مثلث

مشتقات	مقاطع پایه	مشتقات	مقاطع پایه	فاکتورهای هندسی
				بر اساس مرکز
				بر اساس رئوس
				بر اساس اضلاع
				بر اساس















تصویر ۴. تغییر هندسی (ترکیب مثلث و دایره) اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

پرداخته شد. لذا اولین خانه‌های ساخت بشر شکلی مدور داشت که این فرم از نظر اصول تکنیکی بیشتر به خاطر حل کردن مشکل سقف آنها بوده است، از این رو عده‌ای معتقدند که انسان این فرم را از طبیعت و عناصر نظیر خورشید و ماه الهام گرفته است (لیتکوهی، ۱۳۹۰). از نمونه بناهای مدور ابتدایی شناخته شده می‌توان به بنای ارگ آریکام^۲ در جنوب روسیه و در نزدیکی قزاقستان (۵۰۰۰ سال قبل از میلاد) و یا بنای خسروشهر (شاه) در همدان (۵ تا ۴ هزار سال قبل از میلاد) اشاره کرد، لذا می‌توان دایره را به عنوان نقطه شروع شکل‌گیری اشکال هندسی دانست. از دیگر بناهای شناخته شده با پلان مدور می‌توان به بنای استون‌هنج در سالزبوری واقع در جنوب کشور انگلستان اشاره کرد (زارعی، ۱۳۸۵)؛ (تصویر ۱۱ و ۱۲).

در ادامه با ایجاد تغییر در شکل دایره منظم و تبدیل آن به صورت نامنظم و ایجاد شکست و گوشه در آن به اشکال نامنتظمی شبیه به مستطیل و مربع دست یافته شد که به طور مشهود در برخی آثار هزاره‌های قبل از میلاد نظیر تپه زاغه (حدود ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد) با پلان‌هایی با فرم مستطیل و مربع نامنتظم مشهود است. پس از آن، با تکمیل سیر نگرش هندسی به الگوهای مثلثی شکل که نمونه

استفاده از ترکیبات ساده اشکال پایه با تغییرات بسیار ناچیز در فرم کلی نما و بازشوها و آرایه‌ها به چشم می‌خورد که حاکی از سادگی به‌کار رفته در طراحی است. با ورود دوره پهلوی اول و ورود سبک مدرن (معماری غرب) و تلفیق آن با معماری سنتی به الگوهای پیچیده‌ای در جهت نزدیک ساختن معماری سنتی به معماری مدرن برخورد می‌کنیم که با ورود به دوره پهلوی اول و قبول بی‌چون و چرای اصول معماری مدرن (معماری غرب) به کاربرد اشکال پایه به صورت خام در فرم کلی نما و بازشوها دیده می‌شود (تصویر ۱۰).


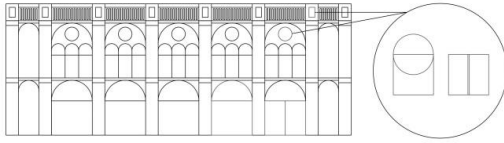

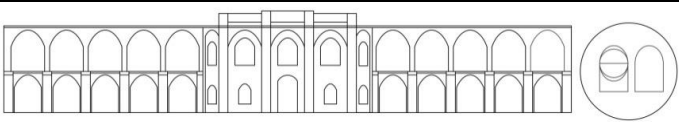

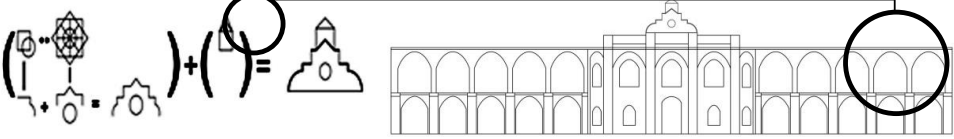

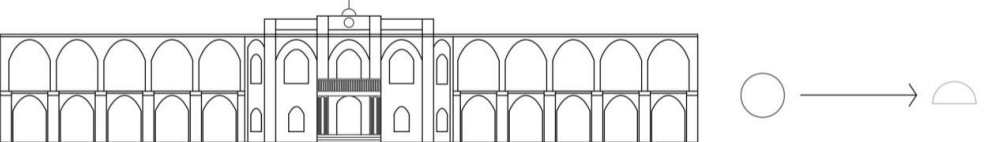

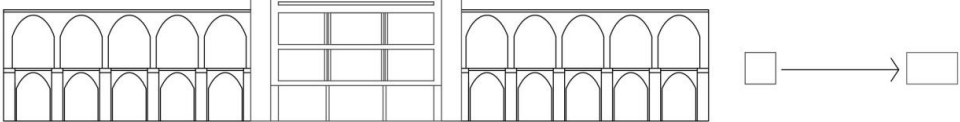
دستیابی به الگوی تغییرات هندسی در طراحی نما
با چینش نماهای بناهای میدان براساس زمان ساخت و مرتب‌سازی روند تغییر نمای آنها به سیر تحول در فرم کلی و بازشوها و آرایه‌ها دست یافته شد. از آنجا که هدف اصلی این پژوهش، شناخت الگوهای هندسی شاخص در هر دوره است، از این رو نماها و الگوها را براساس اولویت شناخت اشکال پایه به‌کار رفته و تغییر و تحول آنها دسته‌بندی کردیم. در مرحله بعد برای ارزش‌گذاری کمی الگوهای هندسی شناخته شده در نمای میدان به درجه‌بندی اشکال پایه براساس اولویت کشف و شناخت آنها در طول تاریخ معماری

ضلع غربی	ضلع شرقی	ضلع جنوبی	ضلع شمالی
 نظمیه و اداره عبورومرور (پهلوی اول)	 بانک شاهی، سال ۱۲۶۸ (دوره قاجار)	 محل سان نظامیان، سال ۱۲۴۵ (دوره قاجار)	 احداث بنای بلدیہ، سال ۱۲۴۵ (دوره قاجار)
 نظمیه (پهلوی دوم)	 بانک شاهی، سال ۱۲۷۵ (دوره قاجار)	 پست و تلگراف، سال ۱۳۱۵ (پهلوی اول)	 اتمام ساخت بلدیہ، سال ۱۲۵۶ (دوره قاجار)
 نظمیه (پهلوی دوم)	 بانک شاهی، سال ۱۲۷۷ (دوره قاجار)	 پست و تلگراف، سال ۱۳۲۰ (پهلوی اول)	 بلدیہ، سال ۱۲۶۸ (قاجار) - الحاق سردر
 موزه صنعت، سال ۱۳۲۵ (پهلوی دوم)	 بانک شاهی، سال ۱۲۸۸ (دوره قاجار)	 پست و تلگراف، سال ۱۳۲۵ (پهلوی دوم)	 بلدیہ، سال ۱۳۱۶ (پهلوی اول)
 ایستگاه مترو امام خمینی (معاصر)	 بانک بازرگانی، سال ۱۳۲۰ (پهلوی اول)	 پست و تلگراف، سال ۱۳۳۵ (پهلوی دوم)	 بلدیہ، سال ۱۳۳۰ (پهلوی دوم)
<p>در ضلع جنوب غربی میدان ساختمان نظمیه قرار داشت که در برهه‌ای از زمان تخریب و نوسازی شد و اکنون جای خود را به مجموعه ایستگاه متروی امام خمینی داده است و در قسمت شمال شرقی موزه صنعت و بانک سپه جای دارند.</p>	<p>ساختمان بانک شاهی (انگلیس) در ابتدا خانه میرزا قهرمان خان - وزیر گمرکات ناصرالدین شاه - و اولین بنایی بوده که در نمای واحد میدان تغییر ایجاد کرد و در سال ۱۳۳۹ (پهلوی اول) تخریب و ساختمان بانک بازرگانی جایگزین آن شد که تا به اکنون باقی مانده و به بانک تجارت تغییر نام داده است.</p>	 مخابرات، سال ۱۳۵۱ (پهلوی دوم)	 بلدیہ، بنای سردر قبل از تخریب (پهلوی اول)
		<p>ساختمان شهرداری سابق (بلدیہ) در سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۴۷ تخریب شد و فضای زیربنای آن به محدوده میدان اضافه شد. ساختمان پست و تلگراف نیز در سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۴۹ تخریب و بنای مخابرات فعلی به جای آن در سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۱ ساخته شد.</p>	 تخریب بنای بلدیہ و تغییر کاربری به پایانه اتوبوس (۱۳۳۷)

تصویر ۵. سیر تحول نمای میدان امام خمینی تهران (توپخانه) از زمان قاجار (احداث) تا دوره اخیر به تفکیک جهات اصلی. مأخذ: نگارندگان.

در طول زمان، می‌توان دایره را به عنوان مادر اشکال و مربع و مثلث را مشتق آن دانست (تصویر ۱۵). در ادامه گونه‌شناسی سیر تحول نمای میدان امام خمینی تهران (توپخانه) با تقسیم‌بندی نماها و الگوهای هندسی آنها براساس اشکال پایه به میزان توجه هر دوره به شکل هندسی غالب که ناشی از تکنیک اجرا، میزان نفوذ معماری غرب و

شاخص و بارز آنها اهرام ثلاثه (۲۵۰۰ سال قبل از میلاد) دست یافته شد که در ابتدا به شکل مصطبه‌ای (پله پله‌ای) بودند (زارعی، ۱۳۸۵)؛ (تصویر ۱۳ و ۱۴). اقلیدس نیز دایره، مربع و مثلث را به عنوان اشکال پایه دسته بندی و به عنوان اشکال اقلیدسی معرفی می‌کند (دی‌کی چینگ، ۱۳۸۵) در نتیجه براساس یافته‌های الگوهای هندسی

 <p>باغ نظر، شهرای پهلوی اول، برای آژانس معماری، ۱۲۴۵ بلدیه (قاجار) - ۱۲۴۵</p>	 <p>در این دوره فرم کلی بنا و بازشوها و آرایه‌ها با استفاده از مقاطع ساده دایره و مربع است و عمده فرایندها از نوع فرایندهای ساده ترکیب مربع و دایره براساس مرکز دایره و فرایند شکست مربع براساس محور است.</p>
 <p>باغ نظر، شهرای پهلوی اول، برای آژانس معماری، ۱۲۶۸ بلدیه (قاجار) - ۱۲۶۸</p>	 <p>در این دوره با بازسازی بنای بلدیه و اضافه شدن سردر، فرم کلی بنا و بازشوها و آرایه‌ها همچون دوره قبل از مقاطع ساده دایره و مربع تشکیل شد، اما فرایند ساده ترکیب دایره و مربع (براساس مرکز دایره) با فرایند تغییر زاویه دایره یعنی به شکل بیضی همراه بود.</p>
<p>3</p>  <p>باغ نظر، شهرای پهلوی اول، برای آژانس معماری، ۱۳۱۶ بلدیه (پهلوی اول) - ۱۳۱۶</p>	 <p>در این دوره با ورود مقاطع حاده، استفاده از مقاطع مثلثی شکل در نما به چشم می‌آید. اضافه شدن امان ساعت به سردر مجموعه با ترکیب سه فرایند ترکیب دایره و مربع براساس رأس مربع، فرایند ترکیب دایره و مربع براساس رأس دایره و نیز فرایند ترکیب مربع و مثلث دیده می‌شود.</p>
 <p>باغ نظر، شهرای پهلوی دوم، برای آژانس معماری، ۱۳۳۰ بلدیه (پهلوی دوم) - ۱۳۳۰</p>	 <p>در این دوره با اضافه شدن ورودی و تغییر بنای ساعت بالای سردر، روند تکمیل بنا با استفاده از ترکیب فرایندهای پیچیده به پایان می‌رسد و الگوی به کار رفته در بنای ساعت بالای سردر به صورت شکست شکل دایره براساس قطر آن که تحت تأثیر فرایند زاویه تغییر کرده است، خاتمه می‌یابد.</p>
 <p>باغ نظر، شهرای پهلوی دوم، برای آژانس معماری، ۱۳۳۵ بلدیه (پهلوی دوم) - ۱۳۳۵</p>	 <p>در این دوره که واپسین دوران عمر بنای بلدیه در میدان به شمار می‌رود با تغییری متفاوت با دوره‌های پیشین در سردر همراه است. در این تغییر، بنای سردر به طور کلی به الگوی معماری مدرن با استفاده از فرایند زاویه مربع به مستطیل تغییر شکل می‌دهد.</p>

تصویر ۶. تطبیق و مقایسه سیر تحول نماهای شمالی میدان با الگوهای هندسی. مأخذ: نگارندگان.


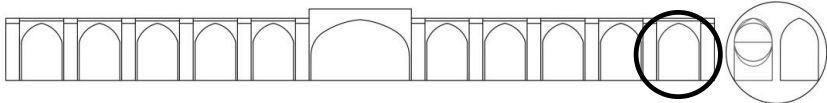

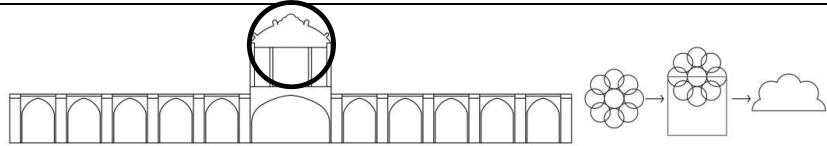

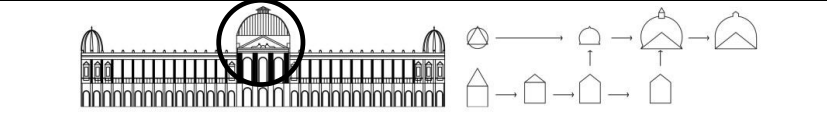

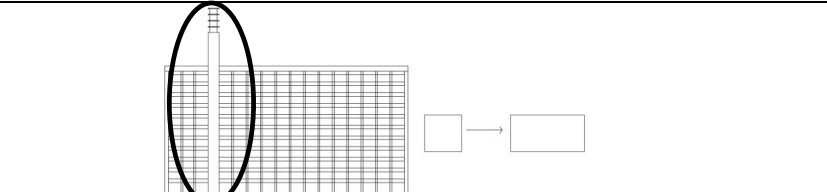
در قالب‌های ترکیب با دایره و مربع را می‌بینیم که در دوره پهلوی دوم با نفوذ هر چه بیشتر معماری غرب استفاده از ساده‌گرایی و پرهیز حداکثری تزیین در بناهای با کاربری مختلف را شاهد هستیم، از این رو الگوهای هندسی به کار رفته بیشتر به سمت مربع و مشتقات حاصل از فرایند تغییر زاویه سوق می‌یابند تا جایی که در عصر حاضر استفاده از خطوط منحنی و مورب که به نوعی مشتقی از دایره‌اند تنها در قالب نمادی از معماری سنتی و گذشته به کار می‌روند (تصویر ۱۷).

تجزیه و تحلیل یافته‌ها (بحث)


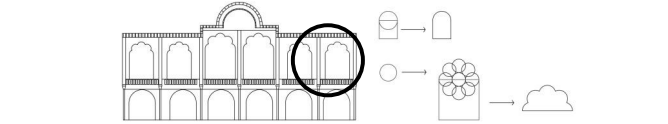

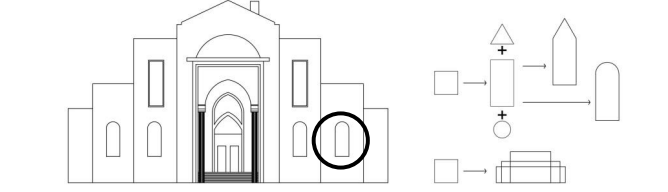
با توجه به اهمیت طراحی نما از حیث جایگاه بصری هنر معماری، لزوم دستیابی به خط سیری مشخص جهت طراحی

عوامل متعدد دیگری است، دست یافته شد. لذا در جدول زیر به کمک تفکیک تغییرات هر دوره براساس تغییرات اشکال پایه (مشتقات اشکال پایه) به شکل پایه بارز به کار رفته در هر دوره اقدام و سپس دست به تقسیم‌بندی نماها زده شد که با توجه الگوی تغییرات اشکال پایه به ۵ نقطه عطف سیر تحول طراحی نما دست یافته شد. این نقاط عطف به ترتیب به صورت دایره، مربع، مثلث، دایره و در نهایت مربع شناخته شدند (تصویر ۱۶).

از مقایسه و دسته‌بندی حاصله می‌توان دریافت که غالب الگوهای هندسی به کار رفته در میدان توپخانه در دوره قاجار به صورت اشکال پایه دایره و مربع و یا ترکیب ساده آن دو براساس مرکز دایره و یا به صورت فرایند تکرار بوده است و در دوره پهلوی اول، ورود مقاطع مثلثی و مشتقات آن را

 <p>جداره جنوبی (قاجاریه-۱۲۴۵-۱۲۴۸)</p>	 <p>در این دوره فرم کلی طاق‌های به کار رفته در جداره جنوبی به صورت فرایند ترکیب مربع و دایره براساس مرکز دایره است که در آن فرم دایره در فرایند تغییر زاویه به بیضی تبدیل شده و در نهایت فرم طاق شکل گرفته است.</p>
 <p>جداره جنوبی (محل سان سواره و پیاده نظام- قاجاریه-۱۲۶۸)</p>	 <p>در این دوره با اضافه شدن محل دید رژه (سان) به بنای جداره جنوبی شاهد الگوی تزیینی جدیدی در بالای آن هستیم که از فرایند تکرار دایره به دور یک دایره مرکزی براساس مرکز دایره به همراه فرایند ترکیب با مربع حاصل شده است.</p>
 <p>پست و تلگراف (پهلوی اول- ۱۳۱۵)</p>	 <p>در این دوره با ظهور الگوهایی با مقطع مثلثی شاهد عناصری از این دست در نما و بازشوها و فرم کلی بنا نظیر سنتوری بالای ورودی هستیم. فرم کلی گنبد بالای بنا از ادغام دو فرایند: ۱. ترکیب دایره و مثلث براساس مرکز دایره و ۲. ترکیب مثلث و مربع براساس ضلع مربع تشکیل شده است.</p>
 <p>مخابرات (پهلوی دوم- ۱۳۵۱)</p>	 <p>در این دوره با ظهور کامل اصول معماری مدرن، فرم کلی بنا، بازشوها تحت تأثیر قرار گرفته و از فرایند تغییر زاویه مربع به مستطیل تبعیت می‌کنند.</p>


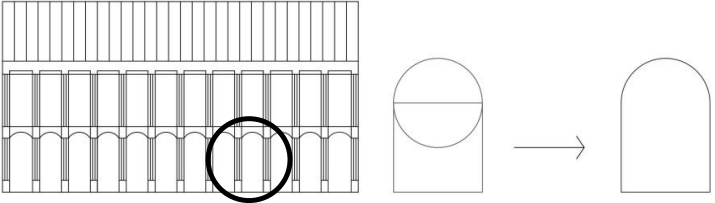

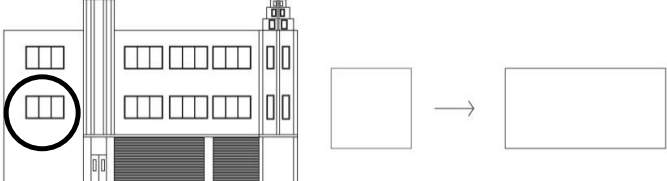

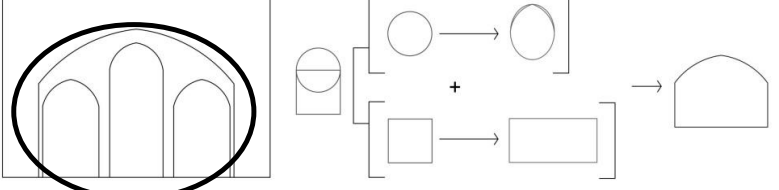
تصویر ۷. تطبیق و مقایسه سیر تحول نماهای جنوبی میدان با الگوهای هندسی. مأخذ: نگارندگان.

 <p>بانک شاهی (قاجار- ۱۲۷۷)</p>	 <p>در این دوره با تخریب بنای اولیه میدان و ساخت بنای بانک شاهی می‌توان برخی عناصر را بازشناسی کرد. فرم کلی طاق‌ها از ترکیب ساده دایره و مربع براساس مرکز دایره حاصل می‌شود و در ادامه برای تزیینات بالای طاق از الگوی تکرار دایره حول یک دایره با مرکزیت آن، به همراه ترکیب با مربع استفاده شد.</p>
 <p>بانک بازارکانی (پهلوی اول- ۱۳۱۰)</p>	 <p>در این دوره ورود مقاطع مثلثی و ترکیب آن با مقاطع دیگر در نما و فرم کلی بناها دیده شد. در این بنا با ایجاد فرایند زاویه و تبدیل مربع به مستطیل و ترکیب آن با مقاطع مربع و دایره به الگوهای فرم سردر و ورودی دست یافته شد. همچنین به کمک فرایند تغییر زاویه مربع به مستطیل در فرم کلی بنا دیده شد.</p>

تصویر ۸. تطبیق و مقایسه سیر تحول نماهای شرقی میدان با الگوهای هندسی. مأخذ: نگارندگان.

روشمند و تسهیل خوانش نمای بناهای با ارزش به منظور حفظ اصالت تاریخی- فرهنگی احساس می‌شود. این مهم جهت دستیابی نیاز به تهیه الگوهای شکلی دارد که به کمک علم هندسه به دست آمده باشد. بدین منظور پژوهش حاضر در سه حیطة انجام می‌گیرد: ۱- شناسایی اشکال پایه و اعمال تغییرات و تهیه مشتقات هندسی: در این مرحله به













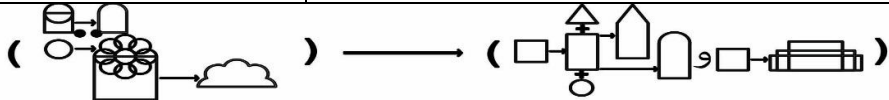




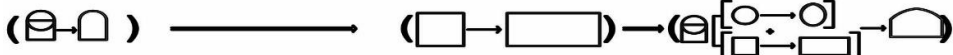
روشمند و تسهیل خوانش نمای بناهای با ارزش به منظور حفظ اصالت تاریخی- فرهنگی احساس می‌شود. این مهم جهت دستیابی نیاز به تهیه الگوهای شکلی دارد که به کمک علم هندسه به دست آمده باشد. بدین منظور پژوهش حاضر در سه حیطة انجام می‌گیرد: ۱- شناسایی اشکال پایه و اعمال تغییرات و تهیه مشتقات هندسی: در این مرحله به

 <p>نظمیه و اداره عبور و مرور (پهلوی اول - ۱۲۸۸)</p>	 <p>در این دوره الگوی استفاده از مقطع مثلثی در ابعاد مختلف بنا از جمله پوشش سقف به چشم می‌خورد. در بنای نظمیه الگوی استفاده از مقطع مثلثی از سمت میدان به چشم نمی‌خورد و الگوی به کار رفته در قالب سنتی فرایند یعنی فرایند ترکیب دایره و مربع و براساس ضلع مربع در فرم طاق‌ها مشهود است.</p>
 <p>اداره عبور و مرور (پهلوی دوم - ۱۳۱۰)</p>	 <p>در این دوره، غالب فرایند انجام شده تحت عنوان فرایند زاویه و تبدیل مربع به دایره است. در بنای اداره راه حتی فرم کلی حجم مثلثی شکل به کار رفته در نما از قرار گرفتن لایه‌های مستطیلی شکل اشکال و به صورت پله پله‌ای (مصطبه‌ای) به چشم می‌خورد.</p>
 <p>ایستگاه متروی امام خمینی (معاصر - ۱۳۷۸)</p>	 <p>در این بنا با ایده گرفتن از الگوهای سنتی و مدرن، فرایند تغییر زاویه دایره به بیضی و مربع به مستطیل و سپس تبدیل آنها به طاق نما با استفاده از فرایند ترکیب به چشم می‌خورد.</p>

تصویر ۹. تطبیق و مقایسه سیر تحول نماهای غربی میدان با الگوهای هندسی. مأخذ: نگارندگان.

استفاده از تمامی امکانات موجود از جمله کتب، سایتهای اینترنتی، عکاسی‌های بنام و قدیمی تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری تهران و انواع رسانه‌های تصویری موجود در بازار که به معرفی میدان امام خمینی تهران پرداخته‌اند و همچنین عکسبرداری از نماهای میدان، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات بصری مورد نیاز شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات نسبت به تفکیک داده‌های واضح و قابل استناد و داده‌های مخدوش، بی‌هویت و گمراه‌کننده اقدام شد. پس از آن اقدام به دسته‌بندی اطلاعات (عکس‌ها) بر مبنای جهت قرارگیری و سپس براساس سال ساخت شد که در آخر داده‌های یافت شده به ۴ دوره قاجار، پهلوی اول، پهلوی دوم و معاصر و براساس چهار جهت اصلی (شمال، جنوب، غرب و شرق) تقسیم‌بندی شدند. در این راستا با طرح جدولی (نگاره ۵) به مقایسه عمودی و افقی داده‌های یافت شده پرداخته شد که از مقایسه عمودی، سیر تحول کالبدی نمای جداره‌ها براساس سال ساخت (دوره قاجار تا معاصر) به دست آمد و از مقایسه افقی، اشتراکات شکلی پایه در کل بناهای میدان در هر

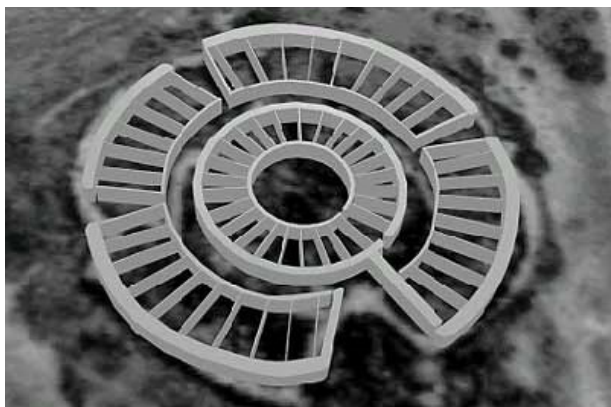
معرفی اشکال پایه شناخته شده از سوی برخی محققان در زمینه نگرش شکلی نظیر دوران و کرایر و همچنین معرفی سه اشکال هندسی مربع، مثلث و دایره به عنوان الگوهای پایه پرداخته شد. سپس با شناخت تغییرات معرفی شده از سوی دوران بر روی محور تقارن و با انجام عملیاتی مانند دوران، تکرار، بازتاب و حذف و برخی فرایندهای معرفی شده از سوی راب کرایر نظیر تغییر شکل، همپوشی، ادغام، افزودن، قطاع و زاویه پرداخته شد که با ترکیب اصول هندسی اشکال نظیر رئوس، اطلاع، مرکز و محور به همراه تغییرات معرفی شده از سوی کرایر به فرایند هندسی مشخصی بر مبنای اصول هندسی اشکال دست یافته شد. فرایندهای حاصل عبارتند از فرایندهای: شکست، تکرار، زاویه و ترکیب. نهایتاً در این مرحله با ایجاد فرایندهای شکلی مطرح شده براساس خواص هندسی اشکال پایه به الگوهای هندسی به منظور الگوی شکلی مورد استناد دست یافته شد. ۲- شناسایی روند تغییرات نمای میدان امام خمینی تهران (توپخانه) در چهار جهت اصلی از زمان قاجار تا دوره معاصر: در این مرحله با

	دوره قاجار	دوره پهلوی اول	دوره پهلوی دوم	اواخر دوره پهلوی دوم و معاصر	
جداره شمالی از قاجار تا معاصر	 <p>بلدیه (۱۲۴۵)</p>	 <p>بلدیه (۱۲۶۸)</p>	 <p>بلدیه (۱۳۱۶)</p>	 <p>بلدیه (۱۳۳۰)</p>	 <p>بلدیه (۱۳۲۵)</p>
					
جداره جنوبی از قاجار تا معاصر	 <p>جداره جنوبی (محل سان سواره و پیاده نظام-۱۲۶۸)</p>	 <p>پست و تلگراف (۱۳۱۵)</p>	 <p>مخابرات (۱۳۵۱)</p>		
					
جداره شرقی از قاجار تا معاصر	 <p>بانک شاهی (۱۲۷۷)</p>	 <p>بانک بازرگانی (۱۳۱۰) _ بانک تجارت فعلی</p>			
					
جداره غربی از قاجار تا معاصر	 <p>بنای یکدست جداره غربی قبل از تخریب</p>	 <p>نظمیه و اداره عبور و مرور (۱۲۸۸)</p>	 <p>اداره عبور و مرور (۱۳۱۰)</p>	 <p>ایستگاه متروی امام خمینی (۱۳۷۸)</p>	
					

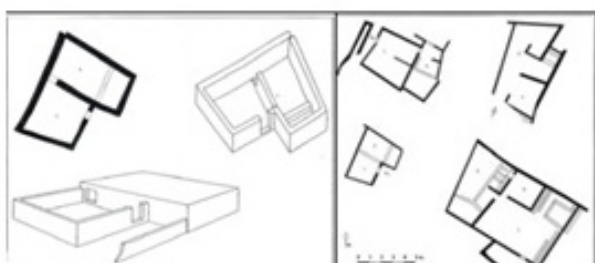
تصویر ۱۰. سیر تحول الگوهای هندسی در نماهای مذکور از دوره قاجار تا معاصر. مأخذ: نگارندگان.

اشکال پایه مربع و دایره در دوره قاجار، با مقایسه بناهای بلدیه (سردر)، بانک بازرگانی، بنای پست و تلگراف و بنای

دوره به صورت جداگانه حاصل شد. بدین نحو که با مقایسه بناهای بلدیه، بانک شاهی و محل سان نظامیان به حضور



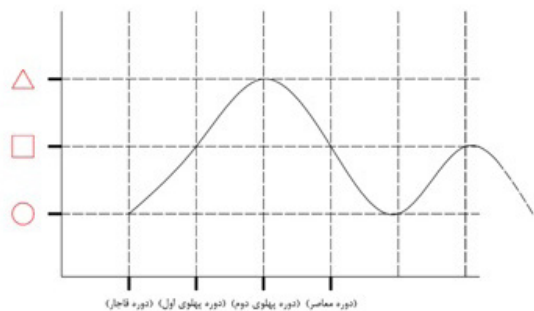
تصویر ۱۱ و ۱۲. بنای ارگ آرکیام در روسیه با الگوی دایره‌ای. مأخذ: <http://senyawa-kimia.blogspot.com>



تصویر ۱۳. بنای تپه زاغه. مأخذ: آشنایی با معماری جهان. مأخذ: زارعی ۱۳۸۵.



تصویر ۱۵. الگوی تغییر اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۱۷. نمودار سیر تحول نما و الگوهای هندسی براساس اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

مربع براساس محور بود. پس از آن با تغییر کاربری آن به میدان مشق (محل رژه پیاده نظام و سواره نظام) و سپس بدلیل آنکه که دو دروازه مهم شهر در آن قرار داشت به



تصویر ۱۴. اهرام ثلاثه مصر. مأخذ: <http://senyawa-kimia.blogspot.com>

نظمیه و اداره راه در دوره پهلوی اول به حضور پرنس شکل پایه مثلث و با مقایسه بناهای بلدیة (آخرین تحول سردر)، بنای مخابرات و موزه صنعت در دوره پهلوی دوم به حضور شکل پایه مربع دست یافته شد. ۳- تطبیق الگوهای هندسی و نماهای به دست آمده و شناسایی روند تغییرات هندسی: در این مرحله که مرحله پایانی فرایند شکلی این پژوهش است به تطبیق و بررسی الگوهای هندسی یافت شده و نمای ساختمان‌های مورد بررسی پرداخته شد. در این فرایند با تطبیق الگوهای هندسی با بناهای جداره شمالی، جنوبی، شرقی و غربی ساخته شده در بازه زمانی قاجار تا معاصر به ترتیب به یافته‌های زیر دست یافته شد:

الف) جداره شمالی_ بنای بلدیة (شهرداری سابق):

۱. دوره قاجار: در این دوره که شالوده ابتدایی میدان در زمان ناصرالدین شاه قاجار و به دستور امیرکبیر طی مدت ۱۰ سال بنا گشت، فرم کلی بنا و بازشوها و آرایه‌ها با استفاده از مقاطع ساده دایره و مربع و عمده فرایندها از نوع فرایندهای ساده ترکیب مربع و دایره براساس مرکز دایره و فرایند شکست

فرایند استفاده از اشکال پایه در طول سیر تحول میدان					
جداره شمالی از قاجار تا معاصر					
جداره جنوبی از قاجار تا معاصر					
جداره شرقی از قاجار تا معاصر					
جداره غربی از قاجار تا معاصر					

تصویر ۱۶. دسته‌بندی الگوهای هندسی و نماهای میدان در سیر تحول براساس اشکال پایه. مأخذ: نگارندگان.

۳. دوره پهلوی دوم: در این دوره با اضافه شدن ورودی و تغییر بنای ساعت بالای سردر، روند تکمیل بنا با استفاده از ترکیب فرایندهای پیچیده به پایان رسید و الگوی به کار رفته در بنای ساعت بالای سردر به صورت فرایند شکست شکل دایره براساس قطر آن تحت تأثیر فرایند زاویه خاتمه می‌یابد. پس از آن در واپسین دوران عمر بنای بلدیة در میدان که با تغییری متفاوت با دوره‌های پیشین در سردر همراه است، به طور کلی به الگوی معماری مدرن با استفاده از فرایند تغییر زاویه مربع به مستطیل تغییر یافت.

۴. دوره معاصر: در این دوره بنای ساختمان بلدیة به طور کامل تخریب گشته و مغازه‌ها و واحدهای تجاری که در پشت ساختمان قرار گرفته‌اند به ساختمان‌های پشت شهرداری

میدان توپخانه تغییر کاربری داد. از این رو بنای میدان مجدداً بازسازی گشت و به بنای بلدیة که در شمال میدان قرار داشت بنای سردر اضافه شد، در این زمان فرم کلی بنا و بازشوها و آرایه‌ها همچون دوره قبل از مقاطع ساده دایره و مربع به دست می‌آمد، اما فرایند ساده ترکیب دایره و مربع (براساس مرکز دایره) با فرایند تغییر زاویه دایره (بیضی) همراه بود.

۲. دوره پهلوی اول: در این دوره با ورود مقاطع حاده، استفاده از مقاطع مثلثی شکل در نما بیشتر است و با اضافه شدن بنای ساعت به سردر مجموعه با ترکیب سه فرایند ترکیب دایره و مربع براساس رأس مربع، فرایند ترکیب دایره و مربع براساس رأس دایره و نیز فرایند ترکیب مربع و مثلث به چشم می‌خورد.

بازرگانی بدون هیچگونه تغییری پا برج بود.
۴. دوره معاصر (بانک تجارت): در این دوره بانک بازرگانی به بانک تجارت تغییر نام داده و در کالبد بنا هیچگونه دخل و تصرفی در فرم و نمای بنا به غیر از معدود مرمت‌های مورد نیاز صورت نگرفته است.

ج) جداره غربی_نظمیه، اداره راه، موزه صنعت، ایستگاه متروی امام خمینی(ره)

۱. دوره قاجار: در این دوران اسناد تصویری مشخصی در خصوص جبهه غربی میدان در دست نیست و تنها از معدود اسناد تاریخی حاکی است که این جبهه از یک سو به ورودی محل نگهداری توپها(توپخانه) و قورخانه(محل ساخت سلاح) و از سوی دیگر به عمارت شاهی که در دوره بعد ورودی عمارت شاهی به نام سر در باغ ملی تغییر نام می‌دهد، راه داشته است.

۲. دوره پهلوی اول(نظمیه، اداره عبور و مرور): در این دوره الگوی استفاده از مقطع مثلثی در ابعاد مختلف بنا از جمله پوشش سقف به چشم می‌خورد. در بنای نظمیه الگوی استفاده از مقطع مثلثی از سمت میدان به چشم نمی‌خورد و الگوی به کار رفته در قالب سنتی فرایند یعنی فرایند ترکیب دایره و مربع و براساس ضلع مربع در فرم طاق‌ها مشهود است.

۳. دوره پهلوی دوم(اداره عبور و مرور): در این دوره، غالب فرایند انجام شده تحت عنوان فرایند زاویه و تبدیل مربع به دایره است. در بنای اداره راه حتی فرم کلی حجم مثلثی شکل به کار رفته در نما از قرار گرفتن لایه‌های مستطیلی شکل اشکال و به صورت پله پله‌ای(مصطبه‌ای) به چشم می‌خورد.
۴. دوره معاصر(ایستگاه متروی امام خمینی): در این بنا با ایده گرفتن از الگوهای سنتی و مدرن، فرایند تغییر زاویه دایره به بیضی و مربع به مستطیل و سپس تبدیل آنها به طاق نما با استفاده از فرایند ترکیب به چشم می‌خورد.

پس از آن به سیر تغییرات تکاملی هندسی الگوهای به کار رفته در نماهای میدان در بازه زمانی فوق‌الذکر پرداخته شد. بدین نحو که مستندات تصویری(نمای ساختمان‌های مورد بررسی) هر جبهه را در یک ردیف به مانند تصویر شماره ۱۰ قرار داده و به دنبال آن، الگوی هندسی به کار رفته در نما که مطابق با جبهه قرارگیری و زمان حیات بنا بود در زیر آن آورده شد. در نتیجه با کنار یکدیگر قرار دادن نماها(از نظر فرم کلی، بازشوها و آرایه‌ها) و الگوهای هندسی‌های به کار رفته در نما به تغییرات الگوهای هندسی در هر دوره پرداخته شد. نتیجتاً در این فرایند الگوهای هندسی به کار رفته در هر دوره به عنوان شاخصه الگوی هندسی آن دوره معرفی گشت و در نهایت برای یافتن این مطلب که کدام یک از الگوهای هندسی به کار رفته دارای برتری از نظر نگرش

شهرت یافته‌اند. ورود بیش از پیش وسایل نقلیه و نیز تعریض فضای میدان و همچنین جابه‌جایی بنای شهرداری از عوامل تخریب بنای بلدییه است.

ب) جداره جنوبی_محل دیدن سان نظامیان، ساختمان پست و تلگراف، ساختمان مخابرات:

۱. دوره قاجار(محل سان نظامیان): در این دوره فرم کلی طاق‌های به کار رفته در جداره جنوبی به صورت فرایند ترکیب مربع و دایره براساس مرکز دایره است که در آن فرم دایره در فرایند تغییر زاویه به بیضی تبدیل گشته و در نهایت فرم طاق شکل گرفته است. در ادامه با اضافه شدن محل دید رژه به بنای جداره جنوبی شاهد الگوی تزیینی جدیدی در بالای آن هستیم که از فرایند تکرار دایره به دور یک دایره مرکزی براساس مرکز دایره به همراه فرایند ترکیب با مربع حاصل شده است.

۲. دوره پهلوی اول(ساختمان پست و تلگراف): در این دوره با ظهور الگوهایی با مقطع مثلثی شاهد عناصری از این دست در نما و بازشوها و فرم کلی بنا نظیر سنتوری بالای ورودی هستیم. فرم کلی گنبد بالای بنا از ادغام دو فرایند: ۱- ترکیب دایره و مثلث براساس مرکز دایره و ۲- ترکیب مثلث و مربع براساس ضلع مربع تشکیل شده است.

۳. دوره پهلوی دوم(ساختمان مخابرات): در این دوره با ظهور کامل اصول معماری مدرن، فرم کلی بنا، بازشوها تحت تأثیر قرار گرفته و از فرایند تغییر زاویه مربع به مستطیل تبعیت کردند. لذا بنای مخابرات با الگوبرداری از معماری غرب و خصوصاً سبک مدرن به صورت مکعبی ساده، بدون هیچگونه شکست و انحنايي در حجم و یا خطوط مورب و منحنی در نما با پنجره‌های کشیده مستطیلی مشهود است.

۴. دوره معاصر: در این دوره بنای ساختمان مخابرات بدون هیچگونه تغییری در فرم و نما کماکان پابرجاست.

ج) جداره شرقی_بانک شاهی، بانک بازرگانی(تجارت فعلی):

۱. دوره قاجار(بانک شاهی): در این دوره با تخریب بنای اولیه میدان و ساخت بنای بانک شاهی می‌توان برخی عناصر را بازشناسی نمود. فرم کلی طاق‌ها از ترکیب ساده دایره و مربع براساس مرکز دایره حاصل می‌شود و در ادامه برای تزیینات بالای طاق از الگوی تکرار دایره حول یک دایره با مرکزیت آن، به همراه ترکیب با مربع استفاده شد.

۲. دوره پهلوی اول(بانک بازرگانی): در این دوره ورود مقاطع مثلثی و ترکیب آن با مقاطع دیگر در نما و فرم کلی بناها دیده شد. در این بنا با ایجاد فرایند زاویه و تبدیل مربع به مستطیل و ترکیب آن با مقاطع مربع و دایره به الگوهای فرم سردر و ورودی دست یافته شد. همچنین به کمک فرایند تغییر زاویه مربع به مستطیل در فرم کلی بنا دیده شد.

۳. دوره پهلوی دوم(بانک بازرگانی): در این دوره بنای بانک

شدند. از این رو مثلث، مربع و دایره به ترتیب بیشترین و کمترین ارزش را برخوردار شدند. در نهایت با استفاده از جدول ارزش هندسی و جدول دسته‌بندی الگوهای هندسی و نماهای میدان در سیر تحول براساس اشکال پایه (تصویر ۱۶) جدول ارزشی الگوهای هندسی به کار رفته در نماهای ساختمان‌های میدان امام خمینی تهران (تصویر ۱۷) به دست آمد.

شکلی هستند، به طرح جدولی برای ارزیابی الگوهای هندسی با معیار ارزشی اشکال پایه پرداخته شد. در این جدول ارزش اشکال پایه موجود براساس ترتیب زمانی شناخت انسان از الگوهای هندسی (دایره، مربع و مثلث) در طول اعصار گذشته تا به حال قرار داده شد. از این رو با توجه به یافته‌ها و اسناد و مدارک موجود شکل دایره نخستین یافته هندسی بشر از محیط پیرامون خود بود که در معماری ساختمان‌ها استفاده کرد و پس از آن مربع (چهارضلعی نامنتظم) و مثلث شناخته

نتیجه گیری

علم معماری همواره از یک فرایند ذهنی از سوی طراح و به کمک خطوط طراحی که از اصول هندسی نشأت می‌گیرد تبعیت می‌کند. در این خصوص کاربرد الگوهای هندسی در پلان به عنوان نقشه بنا، در نما به عنوان ظاهر و سیمای آن و در حجم به عنوان کالبد و پیکره بنا حائز اهمیت است. شناخت اشکال پایه و نحوه تلفیق هندسی آنها به جهت بازشناسی الگوهای پیشین به کار رفته انتظاری دور از ذهن نیست. لذا با توجه به اهمیت طراحی نما از حیث جایگاه بصری هنر معماری، لزوم دستیابی به خط سیری مشخص جهت طراحی روشمند و تسهیل خوانش نمای بناهای با ارزش به منظور حفظ اصالت تاریخی- فرهنگی احساس می‌شود. این مهم جهت دستیابی نیاز به تهیه الگوهای شکلی دارد که به کمک علم هندسه به دست آمده باشد. درگونه‌شناسی شکلی انجام شده میزان اهمیت شناخت الگوی هندسی غالب در هر دوره نشان داده شد که باعث خوانش و فهم هر چه بهتر نما شد و همچنین اهمیت به کارگیری اصول هندسی در طراحی معماری نما را بیش از پیش مشخص کند و نگاه تقلیدی و مشتری پسندانه صرف را کم‌رنگ و اهمیت و نقش طراحی هندسی و الگو محور در معماری را پررنگ‌تر کرد. در نتیجه، پژوهش حاضر با مقایسه و دسته‌بندی الگوهای هندسی و تطبیق با نماهای متحول شده در طول زمان به این مهم دست یافت که غالب الگوهای هندسی به کار رفته در میدان امام خمینی (توپخانه)، در دوره قاجار به صورت اشکال پایه خام دایره و مربع و یا ترکیب ساده آن دو براساس مرکز دایره و یا به صورت فرایند تکرار بوده است و در دوره پهلوی اول ورود اشکال مثلثی و مقاطع حاده در انواع قالب‌های ترکیب با دایره و مربع دیده می‌شود که در دوره پهلوی دوم با نفوذ هر چه بیشتر معماری غرب، استفاده از ساده‌گرایی و پرهیز حداکثری در استفاده از تزئین در بناهای با کاربری مختلف را شاهد هستیم، از این روی الگوهای هندسی به کار رفته بیشتر به سمت مربع و مشتقات حاصل از فرایند تغییر زاویه سوق یافته‌اند.

پی‌نوشت‌ها

۱. Olgy

۲. Durand

۳. Rob Krier

۴. Pierre-Simon Laplace ریاضی‌دان، فیزیک‌دان، اخترشناس و فیلسوف فرانسوی؛ ۱۸۲۷

۵. Gaspard Monge، فیزیک‌دان، شیمی‌دان فرانسوی که به پژوهش در برخی از شاخه‌های هندسه پرداخت.

۶. Georges Louis Leclerc Comte de Buffon : طبیعت‌شناس، ریاضی‌دان، اخترشناس و مؤلف دایره المعارف جامع.

۷. Arkaim

فهرست منابع

- پاکزاد، جهان‌شاه. ۱۳۸۲. پدیدارشناسی نمای ساختمان‌های مسکونی و سیر تکوینی توقعات از آن. نشریه هنرهای زیبا، (۱۴) : ۶۲-۵۱.
- تهامی، داریوش. ۱۳۹۰. تهران قدیم: اماکن. تهران : نشر ابریشمی فر.
- حجت، عیسی و آزاده آقا لطیفی. ۱۳۸۹. "تأملی در نقش مخاطب در کیفیت معماری امروز ایران. نشریه هنرهای زیبا- معماری و

شهرسازی، (۴۲): ۳۵-۲۵.

- معماریان، غلامحسین. ۱۳۸۶. *سیری در مبانی نظری معماری*. تهران: نشر سروش دانش، چاپ ۷.
- دی کی چینگ، فرانسیس. ۱۳۸۵. *فرم، فضا، نظم*. ت: زهره قراگزلو. تهران: نشر دانشگاه تهران.
- زارعی، محمد ابراهیم. ۱۳۸۵. *آشنایی با معماری جهان*. تهران: نشر فن آوران.
- سحابی، یدالله. ۱۳۷۵. *خلقت انسان*. تهران: نشر شرکت سهامی انتشار.
- برنال، جان. ۱۳۸۰. *علم در تاریخ*. ت: اسدپور پیرانفر، حسین و فانی، کامران. تهران: نشر امیرکبیر.
- همایون، غلامعلی. ۱۳۵۶. *روستای کندوان*. *مجله بررسی‌های تاریخی*، (۱): ۲۱۱-۱۵۵.
- معماریان، غلامحسین؛ طبرسا، محمدعلی. ۱۳۹۲. *گونه و گونه‌شناسی معماری*. *نشریه علمی- پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران*، (۶): ۱۱۴-۱۰۳.
- ذاکر حقیقی، کیانوش، ماجدی، حمید و حبیب، فرح. ۱۳۸۹. *تدوین شاخص‌های مؤثر بر گونه‌شناسی بافت شهری*. *نشریه هویت شهر*، (۷): ۱۱۲-۱۰۵.
- مؤسسه مطالعات تاریخ معاصر ایران. قابل دسترس در <http://www.iichs.org>
- Fawcett Wojtowicz, J & W. (1986). *Architecture: Formal Approach*. 1986. London: Wiley-Academy.
- Moudon Ame, V. (1994). Getting to Know the Built Landscape: Typomorphology, in Frank, K. and Schneekloth L. (eds) *Ordering Space, Types in Architecture and Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Rapaport, A. (1990). Vernacular Architecture, in Turan, M.,(eds). *Current Challenges in the Enviromental Social Sciences*. Aldershot, UK: Avebury.
- Radberg J. (1996). Towards a Theory of Sustainability and Urban Quality: A New Method for Typological Urban Classification, in Gray M., (ed), *Evolving Environmental Ideals: Changing Ways of Life' Values and Design Practice*, Book of Proceeding for the 14th Conference of the International Association for People Environment Studies, Stockholm.