

رویکردی نو برای ترسیم نقش مایه‌های گره ده با استفاده از روش پاره‌خط مینا^۱

مجید دهشتی^۲

مهدی خوش‌نژاد^۳

محمد منان رئیسی^۴

استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم

دریافت: ۶ اردیبهشت ۱۳۹۶
پذیرش: ۱ بهمن ۱۳۹۸
(صفحه ۹۰-۸۳)

کلیدواژگان: گره ده، آلت، پرگار، پارمخت مینا، دایره‌مینا.

چکیده

گره‌های سنتی ترکیبی از واحدهای هندسی پایه هستند که به نقش مایه یا آلت‌های گره معروف هستند و هر کدام شمایل تعریف‌شده و مشخصی دارند. در روش‌های سنتی مرسوم ترسیم نقش مایه‌ها یا آلت گره، به دلیل استفاده از ابزارهای متعدد ترسیمی و ترسیم الگوهای متمایز برای هر آلت، باعث پیچیدگی و زمان‌بر بودن ترسیم گره می‌شوند. به منظور رفع این مسئله، در این پژوهش پاسخ این سؤال پیگیری می‌شود چگونه می‌توان با به حداقل رساندن ابزار و مراحل ترسیمی، روشی را برای ترسیم آلت یا نقش مایه‌های گره ابداع کرد که بتوان، علاوه بر بالا بردن سرعت عمل در ترسیم و پیاده کردن این گره، ضریب خطا و اشتباهات را به حداقل رساند؟ نگارندگان در این مقاله در پاسخ به این سؤال، با تمرکز بر یکی از انواع گره (گره ده)، روشی را با عنوان «روش پاره‌خط مینا» معرفی کرده‌اند که با استفاده از رویکردی نوآورانه، به تعریف الگوی بدیعی برای ترسیم آلت این گره می‌انجامد.

یافته‌های این پژوهش با استفاده از روشی ترکیبی حاصل شده است؛

به طوری که گردآوری داده‌ها با استفاده از روش مطالعات اسنادی کتابخانه‌ای انجام شده است؛ لیکن تحلیل داده‌ها، که منتج به عرضه روش پاره‌خط مینا شده است، با استفاده از روش استدلال منطقی تبیین شده است. در این مقاله، ضمن مقایسه روش‌های سنتی با روش پیشنهادی، مشخص می‌شود که روش پاره‌خط مینا، تأثیر یکی از مهم‌ترین ابزارهای ترسیم گره، یعنی پرگار، را به حداقل می‌رساند که این امر، علاوه بر بالا بردن سرعت ترسیم، به کاهش ضریب خطا در فرایند ترسیم گره منتهی می‌شود.

مقدمه

گره‌سازی و گره‌چینی از مهم‌ترین میراث معماری ایرانی اسلامی هستند که طی نسل‌های متمادی بر غنای آن با نقوش مختلف افزوده شده است. گره‌ها به طور کلی به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند: دسته اول گره‌هایی که از مثلث و مربع زائیده می‌شوند (یعنی در این دسته زیرنقش‌ها و آلت آن‌ها از مثلث و مربع به دست می‌آیند)، دسته دوم گره‌هایی که از طریق پنج‌ضلعی به دست می‌آیند، و دسته سوم

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی معماری نویسنده اول است با عنوان روش‌هایی نو در ترسیم نقش مایه‌های گره ده تند و کند که به راهنمایی نویسنده سوم و مشاورهای تجربی و فنی نویسنده دوم در سال ۱۳۹۷ در دانشگاه شهاب دانش قم دفاع شده است.
۲. کارشناسی ارشد معماری، مؤسسه آموزش عالی شهاب دانش، قم Deheshiti_m@yahoo.com
۳. معمار تجربی، قم m571khosh@gmail.com
۴. نویسنده مسئول m.raeesi@qom.ac.ir



نیز گرمای دست‌گردان هستند. در این میان گره ده به گروه دوم تعلق دارد؛ زیرا در دسته اخیر زیرنقش‌ها و آلت‌های آن از پنج‌ضلعی به دست می‌آیند. گره ده نقش ماندگاری است که امروزه آن راه در انواع مختلفش، بر بسیاری از آثار ارزشمند تاریخی می‌توان مشاهده کرد. به منظور حفظ این میراث ماندگار و با تأکید بر تصرف نکردن در ترکیب هندسی آلت این گره، در پژوهش حاضر، این پرسش مطرح می‌شود که چگونه می‌توان با به حداقل رساندن ابزار و مراحل ترسیم، روشی را برای ترسیم آلت یا نقش‌مایه‌های گره ده ابداع کرد که بتوان علاوه بر بالا بردن سرعت عمل در ترسیم و پیاده کردن این گره، ضریب خطا و اشتباهات را به حداقل رساند؟ بر همین اساس، هدف اصلی در این پژوهش دستیابی به روشی برای ترسیم آلت‌های گره ده با حداقل ابزار ترسیمی است.

منظور از آلت یا نقش‌مایه در هنر گرمساز، هر واحد از مجموع نقوش هندسی است که در یک زمینه (واحد گره) قرار گرفته باشند. بنابراین واحد کار در گرمچینی و گرمساز را «آلت گره» می‌گویند. هر آلت گره شکل خاصی دارد که بنا به شباهتش به اشیای طبیعی و یا دست‌ساخت بشر نام‌گذاری شده است. ممکن است یک آلت گره به چند اسم خوانده شود و یا برای چند آلت گره یک نام انتخاب شده باشد و این ناشی از برداشت هنرمند گرمساز از فضای اطرافش است؛ چرا که گرم‌های سنتی ترکیبی از واحدهای هندسی پایه هستند که به همین آلت‌ها معروفند و هر کدام تعریف‌شده و مشخص هستند. گره ده آلت مختلفی نظیر طبل، سرمه دارن، شمشه تند، شمشه کند و غیره دارد، که تاکنون و با استفاده از روش‌های سنتی مرسوم، همه این آلت با استفاده از دایره‌ای پایه ترسیم می‌شده‌اند و سعی نگارندگان بر این است تا در این پژوهش، با حذف این دایره پایه، روش کم‌خطاتری را برای ترسیم این آلت عرضه کنند.

۱. پیشینه تحقیق

برخلاف پندار برخی محققان و مستشرقان، که تصور می‌کنند تنها منابع به‌جامانده در موضوع گرم‌های اسلامی آثار معماری به‌جامانده از قرون میانی و نیز استاد تصویری توپ قاپو است، منابع و اسنادی مکتوب در گنجینه تالیفات هندسی و معماری از قرون گذشته بر جای مانده است که

پرسش تحقیق

چگونه می‌توان با به حداقل رساندن ابزار و مراحل ترسیمی، روشی را برای ترسیم آلت یا نقش‌مایه‌های گره ده ابداع کرد که بتوان علاوه بر بالا بردن سرعت عمل در ترسیم و پیاده کردن این گره، ضریب خطا و اشتباهات را به حداقل رساند؟

ع. جواد نیستانی، «سابقه ترمیم نقشه و کاربرد هندسه و حساب در معماری اسلامی» (از سده‌های نخستین تا اواسط قرن نهم قمری)، ص ۴۶.

۷. گل‌رو نجیب اوغلو، هندسه و تزئین در معماری اسلامی (لومار توپکلی)، ص ۵۰-۵۲.

۸. نک: بهار رئیس زاده و حسین مفید، احیای هنرهای از یاد رفته.

۹. نک: اصغر شعرباف، گره و

کاربندی

۱۰. نک: محمود ماهر النقش،

کاشی‌کاری ایران؛ حسین زمرشیدی،

گره‌چینی در معماری اسلامی و

هنرهای دستی

۱۱. پارمان، نقش‌های هندسی در هنر

اسلامی

دوروش جدید در ترمیم گره و

مقایسه آن‌ها»، ص ۶۷-۸۴.

۱۲. «رست‌خانه‌های هانکین»

باکتری‌شناس و طبیعی‌دان انگلیسی

در اواخر سده نوزده به منظور شناخت

و درمان بیماری‌های واگیردار در

هندوستان ساکن شد. وی در طول

اقامت خود به جمع‌آوری اسناد و

بازترسیم الگوهای حاصل از آن‌ها

پرداخت. وی پس از بازگشت به

انگلستان در سال ۱۹۲۵ دستاوردهای

خود را در قالب کتابی با نام ترمیمات

الگوهای هندسی در هنر عربی منتشر

کرد. هانکین در بررسی‌های خود با

کشف شبکه‌های هندسی در پس‌زمینه

یک نمونه گره تپچه می‌گرد

که روش ترمیمی این الگوها بر

اساس ترمیم شبکه‌های از

عنوان «پیشنهاد مدلی برای ترمیم گره در تزئینات وابسته به

معماری اسلامی»، با تمرکز بر پارامتریک کردن رسم نقوش

هندسی، در جهت رفع مشکلات شیوه‌های هانکین^{۱۳} (مقل محاسبات

شبکه‌های چند ضلعی، نوع و زاویه برخورد آن‌ها، و غیره) تلاش

کرده است.^{۱۴} از دیگر پژوهش‌های مرتبط با موضوع این مقاله،

پژوهش فاطمه مهدی‌زاده و همکاران با عنوان «به‌کارگیری

مثلث‌های هنجار در محاسبات ریاضی و پیاده‌سازی هندسه در

ساخت و اجرای معماری سنتی ایران» است که با محوریت

تقسیم‌بندی خطوط و ترمیم گره‌چینی‌های هندسی با روش

مثلث‌های هنجار بر پایه مفاهیم ساده هندسی قابل درک تألیف

شده است.^{۱۵}

علاوه بر پژوهش‌های داخلی، تعداد قابل‌توجهی از اسناد

و پژوهش‌های مرتبط با این موضوع از سوی پژوهشگران

غربی منتشر شده است که در آن‌ها، علاوه بر اشاره به مواردی

همچون گونه‌شناسی گره‌های موجود در سرزمین‌های اسلامی،

روش‌های مختلفی برای ترمیم انواع گره‌ها و زمینه‌های حاصل

از گره‌ها (و نه آلات گره) پیشنهاد شده است.^{۱۶} اما وجه نوآوری

مقاله پیش رو در مقایسه با پژوهش‌های پیش‌گفته این است

که در پژوهش حاضر با تأکید بر روابط هندسی در آلات گره

ده، روش بدیعی را برای ترمیم این آلات عرضه شده است که

اساسی‌ترین کاربرد آن تسهیل و تسریع در مرمت و ترمیم آثار

معماری مختلفی است که از گره ده در جزئیات و آرایه‌های خود

بهره برده‌اند.

۲.۲ بررسی و تحلیل

هر یک از آلات مختلف گره دارای شمایل و تعریف مشخصی

است که این شمایل مشخص حاصل مواردی نظیر جهت خطوط

و زاویه‌ها و نسبت اندازه‌ها در آلت مزبور هستند. گره‌ساز در

طراحی گره هر شکلی را نمی‌پسندد و انتخاب نمی‌کند و تا آنجا

که ممکن است شکل آلت‌های انتخابی خود را بر اثر ضرورت‌های

حاوی شرح روش‌های مختلف ترمیم برخی الگوهای هندسی از

جمله گره‌ها هستند. ابو اسحاق بن عبدالله کوبانی در قرن نهم

هجری، پس از ترجمه رساله اعمال الهندسه اثر ابوالوفا محمد

البوزجانی، قسمت‌هایی را به متن اصلی ضمیمه کرده است و

نحوه ترمیم برخی گره‌های سنتی را بر اساس انطباق با بستر

گره شرح می‌دهد؛ البته برخی اعتقاد دارند رساله ابوالوفا از رساله

هندسه منسوب به فارابی اقتباس شده است.^{۱۷}

علاوه بر اسناد تاریخی و شرح ترمیمات قدام، مکتوب

ساختن گفته‌های معماران سنتی که میراث‌دار آموزش‌های

سینه‌به‌سینه هستند، در سده اخیر مجموعه‌ای ارزشمند از نحوه

طراحی و اجرای گره‌های هندسی در اختیار ما قرار گرفته است.

برای نمونه، طومار توپ قاپو یکی از مجموعه ترمیمات تزئینات

هندسی مربوط به قرون نه و ده هجری است که شامل ۱۱۴

گره و یا واحد پایه گره است.^{۱۸} نمونه دیگر روایت مبنای معماری

سنتی ایران از زبان استاد حسین لرزاده است که روش طراحی

بسیاری از گره‌های هندسی بر اساس زمینه و خط‌رمز را عرضه

کرده است.^{۱۹} در کتابی دیگر، که به جمع‌آوری دست‌نگارهای

استاد اصغر شعرباف اختصاص دارد، نمونه‌های ترمیمات

گره‌های سنتی بر اساس بسترهای مختلف نشان داده شده

است.^{۲۰} الگوی گره‌های مختلف و شرح ترمیم برخی از آن‌ها از

سوی اساتید ماهر النقش و زمرشیدی طی سال‌های اخیر منتشر

شده است.^{۲۱} که در میان این کتب مرجع، تنها استاد زمرشیدی

به روش ترمیم آلت‌های گره اشاره کرده است.

از پژوهش‌های متأخر در زمینه ترمیم انواع نقوش و گره‌ها

می‌توان به پژوهش سعید و پارمان اشاره کرد که برای ترمیم

انواع گره از الگوی دوایر راهنما استفاده کرده‌اند.^{۲۲} همچنین

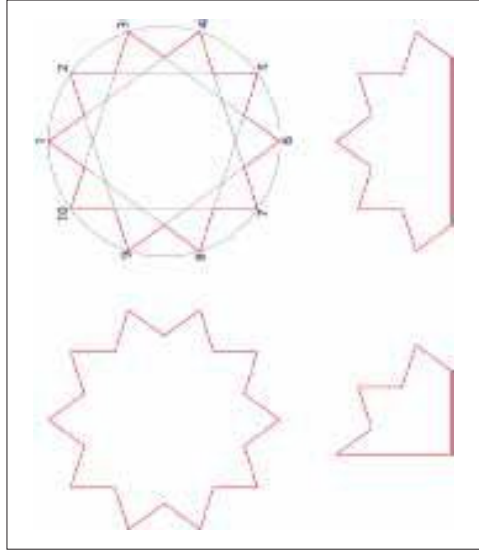
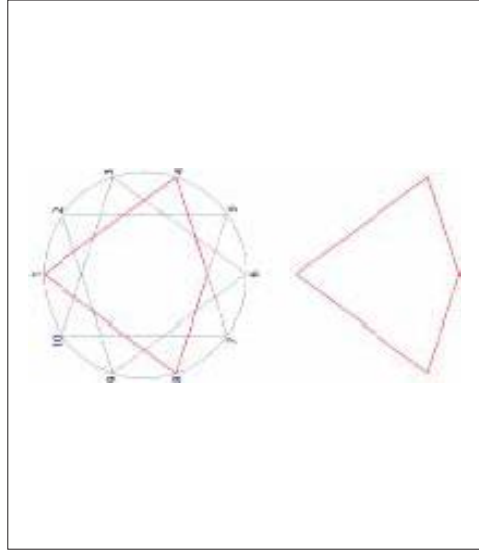
می‌توان به برخی مقالات احمد امین‌پور اشاره کرد؛ نظیر مقاله

«رانه دوروش جدید در ترمیم گره و مقایسه آن‌ها» که با هدف

پارامتریک کردن رسم نقوش برای ترمیم نقوش هندسی بناهای

سنتی غیرمسطح تألیف شده است.^{۲۳} ایشان در مقاله دیگری با

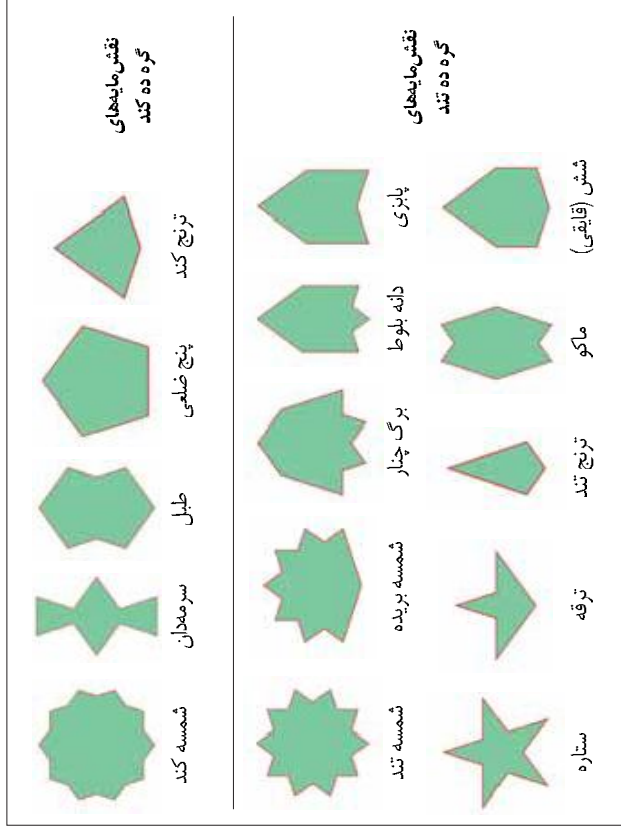
اتصال نقاط یا رئوس هر یک از این قطاع‌ها به یکدیگر، شمایل‌های مختلف به دست می‌آمده است. «ت ۲ و ۳» نمونه‌هایی از ارتباط شمایل‌های گره ده با دایره پایه را نشان می‌دهند؛ البته این تصاویر صرفاً مثال هستند و در روش سنتی ترسیم سایر آلات گره ده نیز همگی منوط به ترسیم و قطاع‌بندی دایره پایه با استفاده از پرگار است.



ترکیب تغییر نمی‌دهد. آلات گره، به‌جز اشکال هندسی منظم، اشکال منظم دیگری نیز دارند که غالب آن‌ها حول یک محور تقارن دارند. برای ثبت بهتر در حافظه هنرمند گره کار، در نام‌گذاری این آلات از طبیعت یا اشیای آشنای پیرامون استفاده شده است. مثلاً آلت پابری (شبیبه شُم بز)، آلت ابابیل (شبیبه پرستوی در حال پرواز)، آلت سرمه‌دان (شبیبه سرمه‌دان آرایشی)، آلت ماکو (شبیبه ماسوره نخ‌ریسی)، و یا گیوه (شبیبه تخت گیوه) از طبیعت یا وسایل کاملاً آشنا گرفته شده‌اند.^{۱۷} همان‌طور که در مقدمه اشاره شده، در میان انواع گره‌های مختلف، در این پژوهش بر روشی بدیع برای ترسیم آلات گره ده (اعم از تند و کند) تمرکز شده است. در «ت ۱»، قبل از شرح این روش، شمایل آلات مختلف گره ده ارائه شده است.

تاکنون و طبق روش‌های سنتی مرسوم، برای ترسیم هر یک از آلات ذکرشده در «ت ۱» از دایره‌ای پایه استفاده می‌شده است و از تقسیم‌بندی محیط این دایره به قطاع‌های مختلف و

ت ۱ (است). شمایل آلات گره ده کند و تند، مأخذ: نگارندگان با اقتباس از زمشیدی، گره‌چینی در معماری اسلامی و هنرهای دستی، ص ۶۵.
 ت ۲ (چپ، بالا). ترسیم آلت تریج کند با الگوی دایره پایه، مأخذ: نگارندگان با اقتباس از مهرانقش، کاشی‌کاری، ص ۶۸.
 ت ۳ (چپ، پایین). ترسیم آلت شمشه تند با الگوی دایره پایه، مأخذ: نگارندگان با اقتباس از همان، ص ۵۶.



چندضلعی‌های در تماس
 به مثابه راهنما است که گره از
 تناخل و برخورد شعاع‌های اخراجی
 از اضلاع این چندضلعی‌ها حاصل
 می‌گردد. بدین ترتیب سطح با این
 روش به یک الگوی هندسی پیچیده
 تبدیل می‌گردد و در پایان شبکه
 زیرین چندضلعی‌ها محو می‌گردد.
 هالکین این روش را در تحقیقات و
 مجموعه مقالات خود به نام روش
 «چندضلعی‌های در تماس» معرفی
 می‌کند.

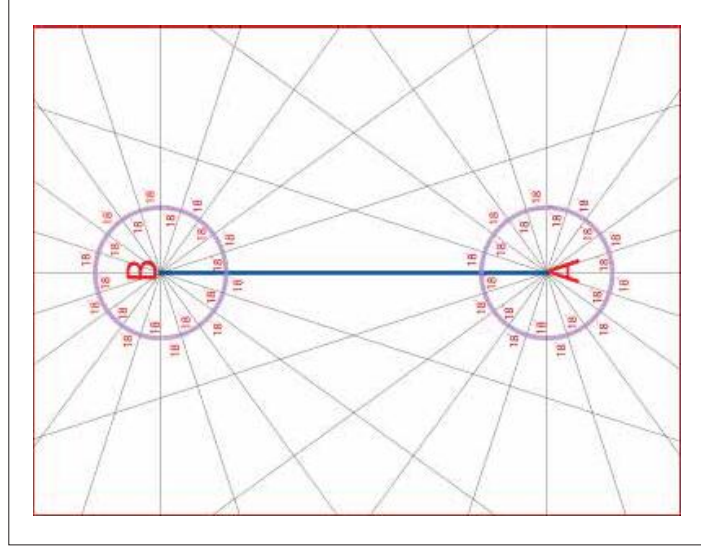
۱۴. امین‌پور و همکاران، «پیشنهاد
 مبنی برای ترسیم گره در تزئینات
 وابسته به معماری اسلامی»، ص
 ۵۷-۷۷.

۱۵. فاطمه مهدی‌زاده و همکاران،
 «به‌کارگیری مدل‌های هنجار در
 محاسبات ریاضی و پیاده‌سازی
 هندسه در ساخت و اجرای معماری
 سنتی ایران»، ص ۱۵-۲۶.
 نک: ۱۶.

C.S. Kaplan, "Computer
 Generated Islamic Star
 Patterns"; J. Bonner, "Three
 Traditions of Self-Similarity

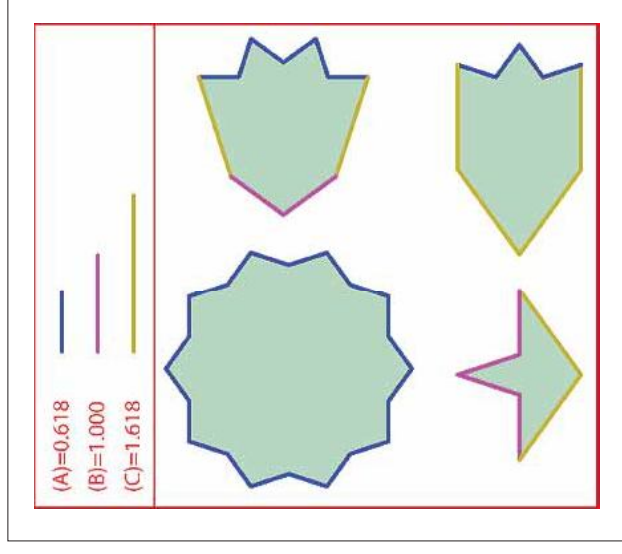
می‌کنیم. پس از تقسیم‌بندی زوایای دو سر پارمخط، خطوط
 منسحب از مرکز را ادامه می‌دهیم تا یک شبکه شعاعی از برخورد
 خطوط به دست آیند که این خطوط نقاط شاخص برای ترسیم
 آلات مختلف گره ده هستند. از نقاط به‌دست آمده امتداد قطری
 آن‌ها، همه آلات گره ده قابل ترسیم هستند (ت ۵ و ۶) که در
 ادامه به شرح مفصل این موضوع پرداخته می‌شود.
 در ادامه و برای تسهیل در فهم چگونگی ترسیم آلات
 گره ده با استفاده از روش جدید پارمخط مینا (یا روش هجده
 هجده)، مراحل و گام‌های مختلف ترسیم هندسی برای هر کدام
 از این آلات به تفکیک و به صورت گرافیکی در «ت ۷» ارائه
 شده است.

همان‌طور که در بخش‌های مختلف «ت ۷» مشخص است،
 همه آلات نمایش داده‌شده، بدون بهره‌گیری از دایره پایه و



از وجوه بدیع این پژوهش این است که بر آن، با تدقیق در
 آلات گره ده، این مهم استنباط می‌شود که در همه آلات گره ده
 نسبت طلایی کاملاً رعایت شده است که پی‌جویی این نسبت
 در چند نمونه از این آلات در «ت ۴» قابل مشاهده است. در این
 تصویر از ترکیب واحدهای A و B و C نسبت طلایی حاصل شده
 است که این نسبت در کلیه آلات نمایش داده‌شده قابل مشاهده
 است (دقت در رنگ‌های متناظر با هر یک از واحدهای A و B و
 C کشف این رابطه در آلات مذکور را تسهیل می‌کند).

بنابراین با توجه به ارتباط آلات گره ده با نسبت طلایی، شاخص
 ابعاد برای استفاده از روش جدید عرضه‌شده در این مقاله (روش
 هجده هجده یا روش پارمخط مینا) را نسبت طلایی در نظر
 می‌گیریم.^{۱۸} برای این منظور، ابتدا پارمخطی مینا که طی مراحل
 ترسیم مستطیل طلایی، با فرمول $\sqrt{\frac{5+16}{4}}$ = ۱٫۹۰۶۱
 (معادل قطر مستطیل طلایی) به دست می‌آید ترسیم و ابتدا
 و انتهای آن را با استفاده از تقاله به زوایای ۱۸ درجه تقسیم



ت ۴ (راست). نسبت طلایی در
 آلات مختلف گره ده؛ طرح و
 ترسیم: نگارندگان.
 ت ۵ (چپ). روش رسیدن به
 الگوی (شابلون) ترسیم آلات
 به روش پیشنهادی پارمخط مینا
 (هجده هجده)؛ طرح و ترسیم:
 نگارندگان.

صرفاً با استفاده از پارمخت مینا و تقسیمات حاصل از آن، ترسیم شده‌اند. درحالی‌که در روش سنتی (دایرمینا) همهٔ آلات گره ده با استفاده از دایرهٔ پایه ترسیم می‌شوند که وجه تمایز اصلی این دو روش در همین مهم، یعنی بهره‌گیری یا عدم بهره‌گیری از دایرهٔ پایه و پرگار برای ترسیم و تقطیع این دایره، است.

۳. نتیجه‌گیری

بخش قابل توجهی از مشکلات مربوط به فرایند ترسیم گره در آرایه‌های معماری ایرانی اسلامی مشکلات حاصل از بهره‌گیری از پرگار در ترسیم و پیاده‌سازی آلات گره‌ها است؛ زیرا بهره‌گیری از پرگار، علاوه بر زمان‌بر بودن، ضریب خطا را نیز بالا می‌برد. نگارندگان در این مقاله با تمرکز بر گره ده و به منظور کاهش این نوع مشکلات برای ترسیم گره مذکور، روش جدیدی را با عنوان روش پارمخت مینا عرضه کردند که می‌تواند، با حذف

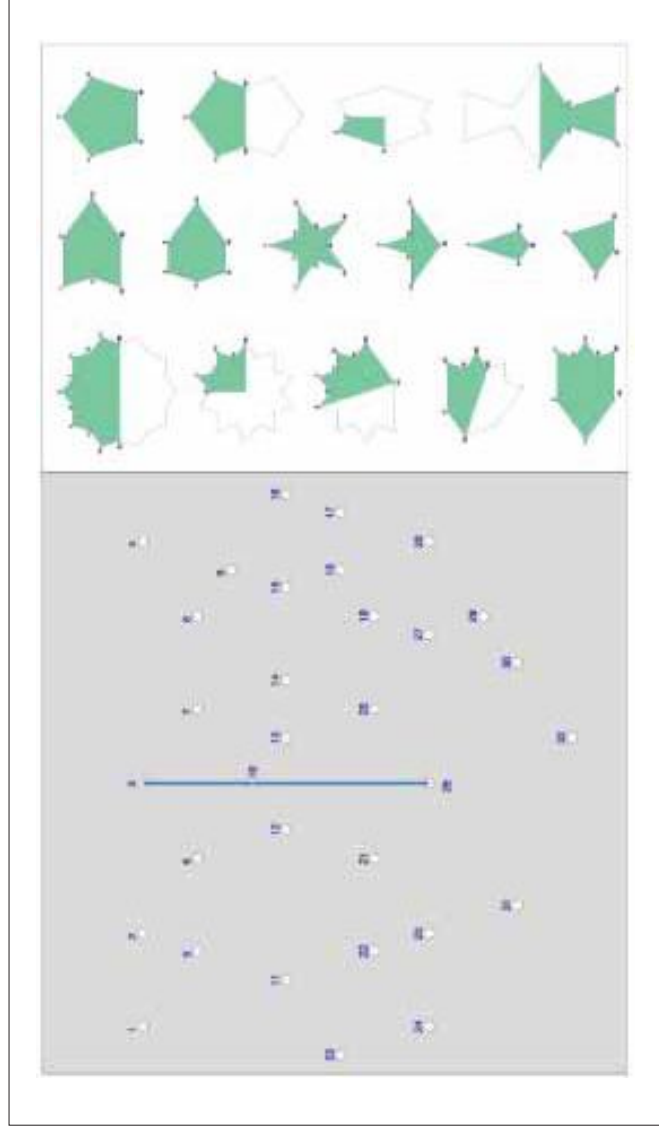
دایرهٔ مینا در ترسیم آلات مختلف این گره، مشکلات فوق را به حداقل برساند. در «ت ۸ تا ۱۰» می‌توان مقایسهٔ تطبیقی بین روش سنتی (دایرمینا) و روش جدید (پارمخت مینا) را مشاهده کرد و همان‌طور که در این تصاویر مشخص است، در روش جدید، آلات مختلف گره ده را می‌توان بدون نیاز به پرگار و دایرهٔ مینا ترسیم کرد.

بنابراین با توجه به آنکه در روش جدید (پارمخت مینا) در مقایسه با روش سنتی (دایرمینا)، نیازی به پرگار برای ترسیم و تقطیع هندسی دایرهٔ مینای اولیه نیست، در فرایند ترسیم گره ده به طرز مشهودی تسریع می‌شود. به‌ویژه آنکه در روش پارمخت مینا، به دلیل حذف پرگار و دایرهٔ مینا از فرایند ترسیم آلات گره، صرفاً با ترسیم یک پارمخت با عنوان پارمخت مینا، کلیهٔ نقوش و آلات گره قابلیت ترسیم به صورت هم‌مقیاس را دارند؛ این در حالی است که در روش دایرمینا، با ترسیم یک

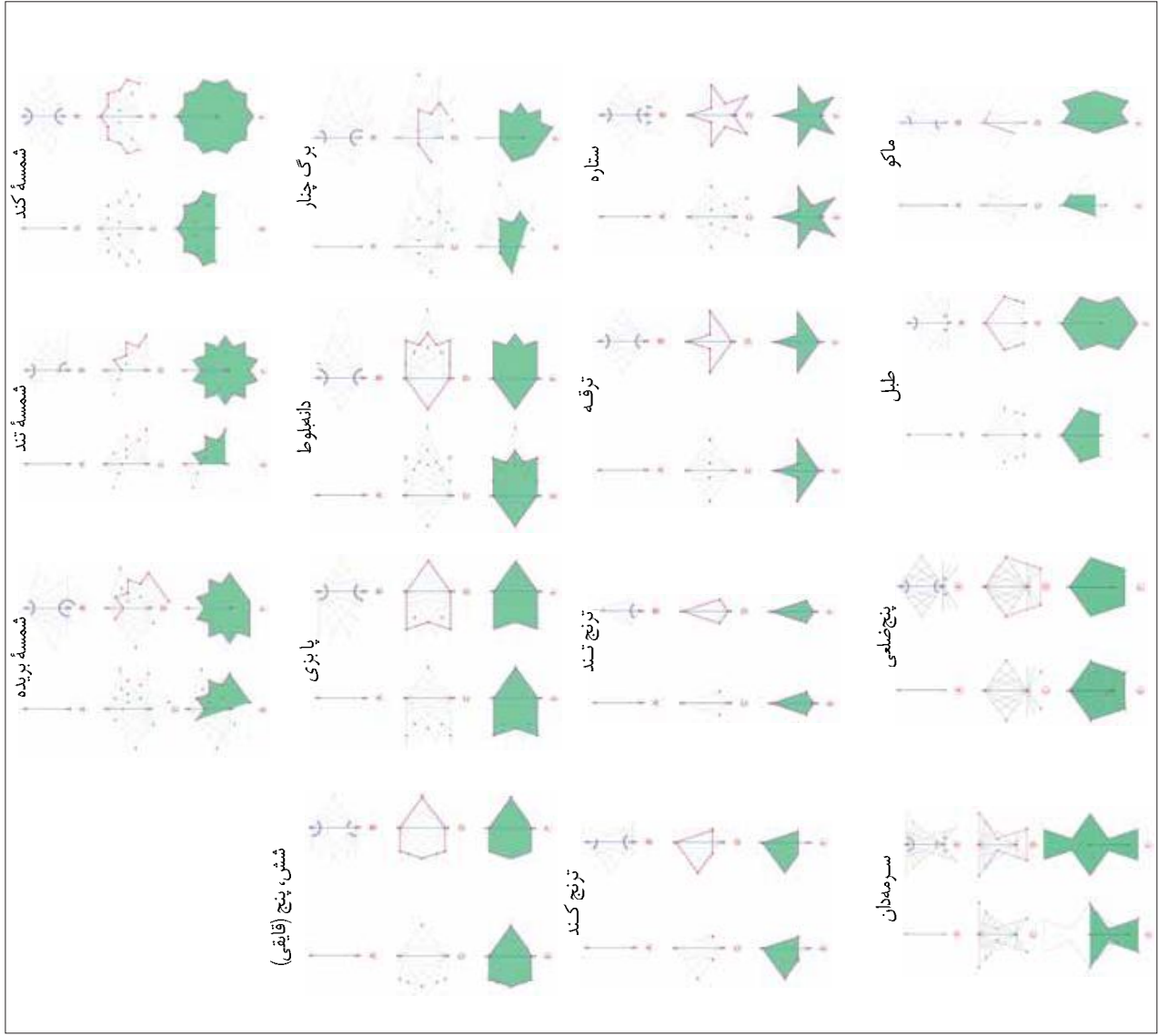
→ in Fourteenth and Fifteenth Century Islamic Geometric Ornament"; L. Bodner, "A Nine- and Twelve- Pointed Star Polygon Design of the Tashkent Scrolls"; E.H. Hankin, "Some Difficult Saracenic Designs III".

۱۷. زهره بزرگمهری و انبیتا خدادهی، *مودهای ایرانی (ساخت اسپیناسی و مرمت)*، ص ۲۵.
۱۸. نگارندگان در پژوهشی دیگری با بهره‌گیری از نسبت طلایی، موفق به ابداع روش جدید دیگری برای ترسیم آلات گره ده تحت عنوان «روش ستاره طلایی» شده‌اند که نتایج حاصل از آن پژوهش در قالب مقاله‌ای مستقل در حال انتشار است.

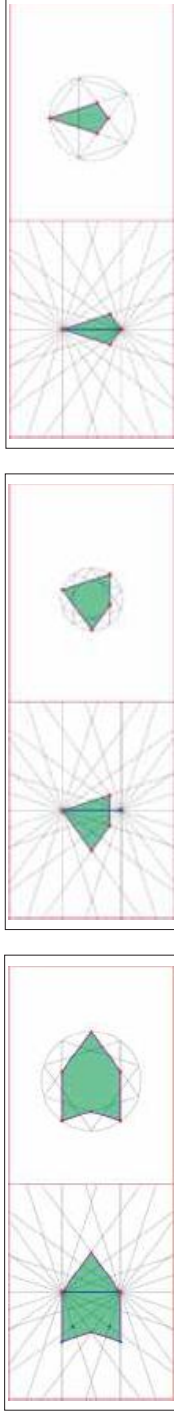
ت ۶. حصول کلیه آلات گره ده از الگوی (شابلون) پارمخت مینا (کلیه آلات در نیمهٔ راست تصویر صرفاً از اتصال نقاط مشخص‌شده در نیمهٔ چپ تصویر حاصل شده‌اند)؛ طرح و ترسیم: نگارندگان.



ت ۷. فرایند ترسیم آلات مختلف
 گره ده با استفاده از روش پاره‌خط
 مبنا (روش هجدهم هجدهم)؛ طرح
 و ترسیم: نگارندگان.



دایره یا شعاع ثابت، همه آلات گره با یک نسبت ثابت و با یک مقیاس و نسبت ثابت قابلیت استخراج ندارند و برای این کار نیاز به ترسیم دوائر مختلف با شعاع‌های متفاوت است. به علاوه با روش جدید (پاره‌خط مینا) به هنگام مرمت آثار تاریخی، امکان



منابع و مأخذ

- امین‌پور، احمد و محمدرضا اولیا و رضا ابوتی و بیتا حاجبی. «راشه دو روش جدید در ترسیم گره و مقایسه آن‌ها»، در *مجله علمی پژوهشی معماری و شهرسازی ایران*، ش ۱۱ (مرداد ۱۳۹۵)، ص ۶۷-۸۴.
- امین‌پور، احمد و محمدرضا اولیا و رضا ابوتی و بیتا حاجبی. «پیشنهاد مدلی برای ترسیم گره در تزئینات وابسته به معماری اسلامی»، در *مجله علمی پژوهشی نامه هنر*، ش ۱۵ (۱۳۹۴)، ص ۵۷-۷۷.
- بزرگمهری، زهره و آناهیتا خدادادی. *آموزه‌های ایرانی (ساخت آسیب‌شناسی و مرمت)*. تهران: انتشارات سروش دانش، ۱۳۹۰.
- رئیس‌زاده، مهناز و حسین مفید/احیای هنرهای از یاد رفته، تهران: انتشارات مولی، ۱۳۷۴.
- زمرشیدی، حسین. *گره‌چینی در معماری اسلامی و هنرهای دستی*، شیراز: مرکز نشر دانشگاه شیراز، ۱۳۶۵.
- سعید، عمام و عایشه پارمان. *نقش‌های هندسی در هنر اسلامی*، ترجمه مسعود رجب‌نیا. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۸۹.
- Spain: The Bridges Organization, 2003, pp. 1-12.
- Hankin, Ernest Hanbury. "Some Difficult Saracenic Designs III", in *The Mathematical Gazette*, 20 (241) 1936(, pp. 318-319.
- Kaplan, Craig S. "Computer Generated Islamic Star Patterns"; in *Bridges Conference Proceedings*. Winfield, Kansas, USA: The Bridges Organization, 2000.
- شهراف، اصغر. گره و کاربرندی، تهران: انتشارات سازمان میراث فرهنگی، ۱۳۷۲.
- ماهرانقش، محمود. *کاشی کاری ایران*، تهران: انتشارات موزه رضا عباسی، ۱۳۶۱.
- مهدی‌زاده سراج، فاطمه و فرهاد فخاری تهرانی و نیما ولی‌بیگ. «به‌کارگیری مثلث‌های هنجار در محاسبات ریاضی و پیاده‌سازی هندسه در ساخت و اجرای معماری سنتی ایران»، در *مجله علمی پژوهشی مرمت و معماری ایران*، ش ۱ (بهار و تابستان ۱۳۹۰)، ص ۱۵-۲۶.
- نجیب اغلو، گل‌رو. *هندسه و تزئین در معماری اسلامی (علوم توپوگرافی)*، ترجمه مهرداد قیومی بیدهندی، تهران: انتشارات روزنه، ۱۳۷۹.
- نوائی، کامبیز و کامبیز حاجی‌قاسمی. *خشست و خیال*، تهران: انتشارات سروش، ۱۳۹۰.
- نیستانی، جواد. «سابقه ترسیم نقشه و کاربرد هندسه و حساب در معماری اسلامی (از سده‌های نخستین تا اواسط قرن نهم قمری)»، در *مجله بیک نور*، ش ۱۲ (۱۳۸۴)، ص ۴۲-۴۹.
- Bodner, Lynn. "A Nine- and Twelve- Pointed Star Polygon Design of the Tashkent Scrolls", in *Bridges Conference Proceedings Coimbra, Portugal: The Bridges Organization*, 2011, pp.147-154.
- Bonner, Jay. "Three Traditions of Self-Similarity in Fourteenth and Fifteenth Century Islamic Geometric Ornament", in *Bridges Conference Proceedings*, Granada,
- ت ۸ (است). مقایسه تطبیقی ترسیم تزئین تند به دو روش دایره‌مینا و پاره‌خط مینا؛ طرح و ترسیم: نگارندگان.
- ت ۹ (میان). مقایسه تطبیقی ترسیم تزئین کند به دو روش دایره‌مینا و پاره‌خط مینا؛ طرح و ترسیم: نگارندگان.
- ت ۱۰ (چپ). مقایسه تطبیقی ترسیم پایزی به دو روش دایره‌مینا و پاره‌خط مینا؛ طرح و ترسیم: نگارندگان.