

«حَسْبَا» شیوه ترسیم نقوش هندسی اسلامی مراکش در مقایسه با شیوه شعاعی ایرانیان

چکیده:

شیوه‌های ترسیم هندسه اسلامی، تفاوت و شباهت‌های آن‌ها می‌تواند عرصه‌ای باشد، برای تبیین، دسته‌بندی و ویژگی‌های ترسیم آن نقوش. «حَسْبَا» (برگرفته شده از واژه حسبه، محاسبه کردن) روش ترسیم نقوش هندسه اسلامی نزد صنعت‌گران مراکشی است. هم‌چنین، شیوه نظری ترسیم شعاعی ایرانیان، معروف به روش پرگاری یا شعاعی مرسوم است که در این مقاله هر دو روش مورد مطالعه و مقایسه قرار می‌گیرد. هدف این مقاله معرفی و تبیین روش «حَسْبَا» در مقایسه با شیوه «شعاعی» است. پرسش اصلی، چگونگی و تحلیل شباهت و تفاوت‌های هندسه نظری این دو روش با بهره‌گیری از روش پژوهش مقایسه‌ای است. پژوهش از نوع کیفی است و شیوه گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای و بازطراحی نقوش توسط نرم‌افزار کورل انجام شده است. نتیجه کلی حاصل از این پژوهش مبین آن است که، در هر دو روش زمینه کادر جزو ارکان اولیه رسم به شمار می‌رود؛ زمینه در حسبا اغلب مربع است و در نمونه‌های

ایرانی با تمهیدات مختلف در اغلب زمینه‌ها قابل ترسیم است. شیوه حسبا به دلیل ساختار محدود و بسته، نقش مایه‌های اندکی را تولید می‌کند که آن نقش مایه‌ها در حاشیه‌ای به نام حصار محصور می‌شوند؛ اما در نوع شعاعی به دلیل تشخیص هر نقش مایه در نسبت‌های متناسب و مجاور با نقش مایه‌های دیگر، زایش‌های بیش‌تری می‌تواند اتفاق بیفتد. نقش شمسه در هر دو روش یکی از نقش مایه‌های اصلی گره به شمار می‌رود. بسیاری از گره‌های شعاعی ایرانی به دلیل عدم تطابق نسبت‌های طول و عرض و هم‌چنین، تطابق بازوایی با مضرب ۱۸ قابل ترسیم با روش حسبا نیستند.

واژگان کلیدی: هندسه اسلامی، گره چینی، نقوش هندسی مراکش، حسبا

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶

محمدرضا شیروانی

مریی گروه آموزشی هنر اسلامی،
دانشکده صنایع دستی، عضو هیئت علمی
دانشگاه هنر اصفهان، ایران.

Email: mr.shirvani@au.ac.ir

DOI شناسه دیجیتال

10.22051/jtpva.2022.38861.1374

مقدمه

آرایه‌های هندسی اسلامی یکی از بارزترین باز نمود علم هندسه و ریاضیات در انواع هنر اسلامی از قبیل هنرهای چوبی، فلزی، نگارگری و درغایت معماری است که هنرمندان و صنعت‌گران اسلامی از آن در تولید آثار خود بهره فراوان برده‌اند. گستردگی جغرافیای استفاده از این آرایه‌ها سه قاره آسیا، اروپا و آفریقا را در برمی‌گیرد و از نظر زمانی نیز از صدر اسلام در کاخ‌های اموی شاهد آرایه‌های هندسی اندکی هستیم که تا به امروز به وفور، در هنرهای مختلف یافت می‌شود؛ هم‌چنین، انبوهی از آثار هندسه دانان، حساب‌دانان در قالب نسخ خطی، رسالات و طومارها در باب هندسه نظری و عملی هم چون ترجمه «تحریر اصول اقلیدس» (طوسی، ۱۲۰۳)، «احصاء العلوم» (فارابی، ۱۳۸۱)، رسایل اخوان الصفا (مقدسی، ابوسلیمان و دیگران، ۱۴۰۵ هـ) و رساله «اعمال الهندسه» بوزجانی، اواخر قرن چهارم هجری که این رساله در اوایل قرن پنجم هجری به فارسی ترجمه شده است و هم‌اکنون، در کتابخانه ملی پاریس تحت شماره Ms person 169 نگهداری می‌شود (URL1). در انتهای نسخه مزبور، رساله مجهول المؤلفی^۱ موجود است، تحت عنوان «فی تداخل الاشکال المتشابهه او المتوافقه» که قدیمی‌ترین رساله عملی فارسی شناخته شده درباره روش ترسیم گره‌های هندسی است که از آن‌ها به عقد یاد شده. پس از این رساله می‌توان به طومارهای بدون توضیح نوشتاری هم چون طومار توپ‌قایی، طومار تاشکند و میرزا اکبر نیز اشاره کرد که بعضی از نقوش هندسی و مقرنس در آن‌ها رسم شده است و نجیب‌الغلو به شیوه مطلوب به آن‌ها پرداخته است (نجیب‌الغلو، ۱۳۸۹). «هرتسفلد^۲ و فردریش ساره^۳ در کتاب‌های خود درباره حفاری‌های سامرا اثبات کردند که منشای تزئینات قرن سوم / نهمی مسجد ابن طولون قاهره، بغداد دوره عباسیان بوده است» (همان: ۱۲۹). از طرفی «معماری اسلامی اولیه خراسان و پارس شرقی که توسط سامانیان، قره‌خانیان، غزنویان، غوریان و سلجوقیان تاسیس شد، قواعد اصلی در بلوغ سنت تزئینی هندسی را بنا نهاد» (Bonner, 2016: 55). با فرض بر این‌که طریقه رسم این نقوش نزد هنرمندان مناطق مختلف از تنوع خاصی برخوردار است و تشابه و تفاوت آن‌ها می‌تواند برای صنعت‌گران این حوزه مفید باشد، مقاله حاضر با هدف مطالعه شیوه ترسیم دو منطقه آسیا (ایران) و شمال آفریقا (مراکش) در پی شباهت‌ها و تفاوت‌های دو شیوه مزبور

است. از آن‌جا که، در هر دو منطقه روش‌های ترسیم و اجرا، معمولاً، به شیوه استادشاگردی و سینه‌به‌سینه نقل می‌شده و می‌تواند در معرض فراموشی قرار گیرد و هم‌چنین، آشنایی هنرمندان و صنعت‌گران با شیوه‌های ترسیم نقوش مناطق غیربومی می‌تواند تحولی در تولید آثار هنری ایجاد کند، ضرورت دارد تا پژوهشی در تبیین ویژگی‌های ترسیم نقوش هندسی اسلامی در هر دو منطقه انجام شود؛ از این رو، این مقاله ضمن تبیین شیوه ترسیم نقوش هندسی اسلامی «حساب»^۴ (از ریشه حَسَبَ به معنای محاسبه کردن) مرسوم میان صنعت‌گران مراکشی و روش شعاعی ایرانیان، به دنبال بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌ها، مزایا و معایب هر کدام است. بدین منظور امکان‌سنجی ترسیم چند گره در هر دو روش حساب و روش ایرانی به شیوه مقایسه‌ای بررسی خواهد شد. پرسش‌هایی که در این پژوهش به آن‌ها پرداخته خواهد شد، بدین قرار است: کادر یا زمینه ترسیم در دو شیوه بر چه اساسی و چه نسبتی ترسیم می‌شود؟ زیرنقش‌های اولیه چگونه موجب شکل‌گیری نقش مایه‌ها و در نهایت، شکل‌گیری گره می‌شوند؟ شکل‌گیری نقش مایه‌ها در گره و پیمایش آن‌ها در سطح، چگونه انجام می‌شود؟ حمیل‌ها به عنوان مرز جداکننده نقش مایه‌ها چگونه ترسیم می‌شوند؟ حاشیه در گره‌ها چه نسبتی با طرح زمینه دارند؟ و در آخر، میزان هم‌خوانی ترسیم گره‌های ایرانی با روش حساب بررسی می‌شود؛ تا بتوان به مقایسه جزئیات هر دو شیوه، تفاوت، شباهت‌ها، مزایا و معایب آن‌ها پی برد.

روش پژوهش

الگویی که در تحقیق‌های مقایسه‌ای و تطبیقی استفاده می‌شود، بیش‌تر برای مقایسه دو امر کمابیش و به ظاهر مشابه است و محقق پس از گردآوری داده‌ها به تحلیل آن‌ها پرداخته و سپس، به مرحله توصیف، تدوین و نگارش می‌پردازد. در این پژوهش با بررسی و تبیین شیوه‌های ترسیم نقوش هندسی در هر دو روش حسابی مراکشی و شعاعی ایرانی، فرایند ترسیم هر یک از آن‌ها به شکل دقیق بررسی و بازترسیم می‌شود و برای اعمال هم‌سنجی یا مقایسه آن‌ها از شیوه مقایسه و تطبیق بصیری بهره گرفته شد. پژوهش حاضر از دسته تحقیقات کیفی است و روش داده‌اندوزی آن به صورت کتابخانه‌ای است. بازترسیم نقوش مورد نظر توسط نرم‌افزار کورل دراو^۵ صورت گرفته است. جامعه آماری، نقوش هندسی اسلامی ایرانی و مراکشی است. شیوه نمونه‌گیری

چارچوب ارجاع

در این بخش براساس آن چه کری واک^۷ شرح داده است، چارچوب ارجاع - که به طور کلی، علم هندسه و در این جا شیوه های ترسیمی نقوش هندسه اسلامی به شمار می رود - توضیح داده می شود. همان طور که قبلاً ذکر شد، معماری اولیه اسلامی - ایرانی، که به سبک خراسانی و رازی مشهور است، قواعد اصلی آرایه های هندسه اسلامی را در جغرافیای ایران و در زمان سامانیان، قره خانیان، غزنویان، غوریان و سلجوقیان بنا نهاد. تحقیقات جدید نشان می دهد که بسیاری از طرح های هندسی به کار رفته در شبستان گنبد شمال شرقی مسجد جمعه در اصفهان، اولین نمونه های متنوع تزئینی آرایه های هندسه اسلامی هستند. هم چنین، این الگوها نشان دهنده یک پیشرفت روش شناختی در کاربرد چندضلعی ها برای زایش الگو است که موجب نوآوری هر چه بیش تر در سبک های هندسی می شود (Bonner, 2016: 55)؛ اما جدای از آثار معماری به جامانده، نسخ خطی و طومارهای مکتوب نیز از روش های ترسیم نقوش هندسه اسلامی در دسترس است که قدیمی ترین آن ها، رساله «فی تداخل الاشکال المتشابهه او المتوافقه» (تداخل اشکال متشابه یا سازگار) (URL1)، به زبان فارسی است که در انتهای رساله «اعمال الهندسه» بوزجانی، او اخر قرن چهارم هجری آمده است و نشان می دهد که ایرانیان حداقل از قرن چهارم قمری سعی در مکتوب کردن طریقه رسم گره های هندسی داشته اند. آن چه در دور رساله مزبور مهم است، پیوند هندسه نظری با هندسه کاربردی و استفاده از اصول اولیه هندسه هم چون انتقال، دوران و قرینه محوری در گسترش و پیمایش نقش مایه های هندسه اسلامی ایرانی است که بعدها با گسترش این علم و ترسیم شعاعی یا پرکاری به گره های پیچیده تری دست یافتند.

از طرف دیگر، حَسْبَا، شیوه طراحی نقوش هندسی اسلامی صنعتگران مراکشی است که اغلب بر روی هنرهای چوبی با تکنیک منبت، معرق و یا نقاشی اجرا می شود. در این شیوه، اصطلاحات قسمت،^۸ لغتیب،^۹ زُقاق^{۱۰} و حصار^{۱۱} رایج است، که مبانی ترسیم شبکه ترسیمی این شیوه را تشکیل می دهد که در بخش زمینه های تطبیق به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

انواع پیمایش سطح در چندضلعی های مجاور

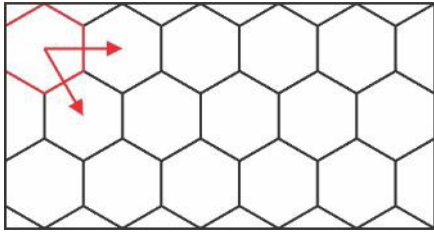
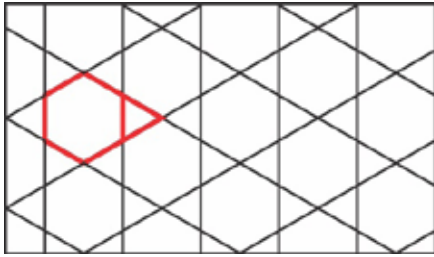
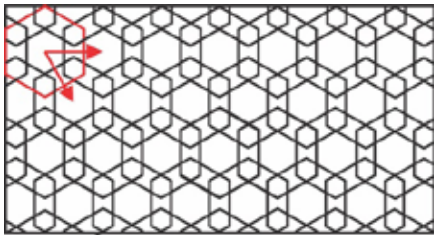
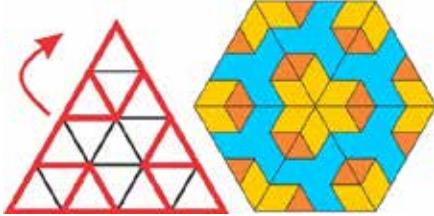
زمینه های تکثیر در هر دو روش ایرانی و مراکشی از اصول

انتخابی است و در جهت نقض و تایید مساله امکان سنجی، تبیین تفاوت ها و شباهت ها انتخاب شده اند. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات مقایسه بصری است.

پیشینه پژوهش

پیشینه این پژوهش در سه دسته قابل بررسی است: (۱) دسته اول منابعی که به شیوه مغربی ترسیم پرداخته اند؛ مانند طلال و همکاران در دو مقاله «الگوهای هندسی اسلامی ساخته شده توسط صنعتگرانی که روی چوب کار می کند» (۲۰۱۱) و «تقارن در هنر و معماری جهان غرب اسلام» (۲۰۱۸)، که تاریخچه مختصری از روش حسابا ارائه می دهند؛ و زهرا سید (۲۰۱۷)، در بخشی از رساله دکتری با عنوان «نقشه های سه بعدی هندسه اسلامی» روش ترسیمی حسابا را با رسم زیر نقش های آن توضیح می دهد؛ هم چنین، بن عطیه (۲۰۱۷)، در بخشی از مقاله «کریستالوگرافی فریبنده آرایه های مراکشی» به چگونگی شیوه ترسیمی حسابا پرداخته است. مقاله حاضر برای تبیین روش حسابا از منابع مذکور بهره برده است؛ (۲) دسته دوم منابعی است که روش استادان ایرانی در آن ها توضیح داده شده است؛ مانند «گره و کاربندی» نوشته شعریاف (۱۳۸۵)؛ «شعریاف و آثارش» نوشته پور نادری (۱۳۷۹)؛ «هنر گره سازی در معماری و درودگری» نوشته شفائی (۱۳۸۰)؛ «گره چینی در معماری اسلامی و هنرهای سنتی» نوشته زمرشیدی (۱۳۶۵) و «کاشی و کاربرد آن» نوشته ماهرالنقش (۱۳۸۱)، که در منبع اخیر آن چه شایان ذکر است، روش رسم هر آلت در خارج از گره و به صورت منفرد آموزش داده شده است؛ (۳) دسته سوم مطالعاتی است که توسط محققان غربی و عرب انجام شده است؛ هم چون پژوهش های «اهمیت تاریخی نقوش هندسه در شبستان گنبد شمالی مسجد جامع اصفهان» نوشته بونر (۲۰۱۶)؛ «الگوهای شمسه اسلامی در هندسه مطلق» نوشته کاپلان و سالسین (۲۰۰۴)؛ «نقوش هندسی اسلامی طرح و رسم» نوشته بروخ (۱۳۸۷)؛ «نقش های هندسی در هنر اسلامی» نوشته سعید و پارمان (۱۳۹۷) و ...؛ که تقریباً، همگی از روش مهندسی معکوس^۶ در ترسیم گره ها استفاده کرده اند و مبنای کار آن ها بیش تر چندضلعی های مجاور است. جنبه نوآورانه مقاله حاضر نسبت به پژوهش های قبل، قیاس روش حسابی مراکشی با روش شعاعی ایرانیان است که تا به حال مورد بررسی قرار نگرفته است.

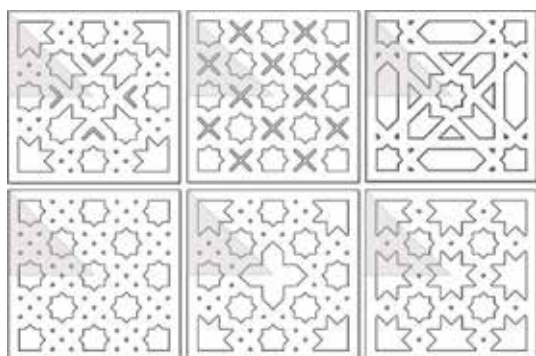
جدول ۱. انواع پیمایش سطح در چندضلعی‌های مجاور (ماخذ: نگارنده).

| | | | |
|---|---|---|-------------------|
|  | <p>گره لانه زنبوری: از طریق تکثیر انتقالی آلت شش در دو جهت به دست می‌آید.</p> | <p>تکثیر به روش انتقالی</p> | <p>الف</p> |
|  | <p>گره شش و تکه: از طریق تکثیر قرینه محوری آلت شش در محورهای افقی و عمودی به دست می‌آید.</p> | <p>تکثیر به روش قرینه محوری یا آینه‌ای</p> | <p>ب</p> |
|  | <p>گره شش و گیوه: از طریق تکثیر انتقالی هم‌پوشانی آلت شش در دو جهت به دست می‌آید.</p> | <p>روش انتقالی هم‌پوشانی</p> | <p>ج</p> |
|  | <p>گره سه پری گردان: از طریق تکثیر دورانی واگیره سه پری به دست می‌آید.</p> | <p>تکثیر به روش دورانی</p> | <p>د</p> |

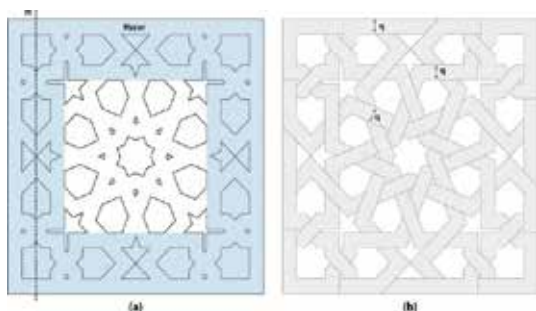
تبیین مبانی نظری شیوه ترسیمی حسابدار مراکش

در شیوه حسابا، کادر اصلی اغلب مربع است. اما در مستطیل و چندضلعی‌های منتظم نیز قابل اجراست. شیوه ترسیم به این‌گونه است که از کنار اضلاع مربع، قسمتی به اندازه دلخواه (تجربی) q را جدا می‌کنیم که آن را «قسمت» می‌نامند. طول ضلع مربع L مضربی از q خواهد بود ($L=hq$) که h معیار ویژه در روش حسابا است و الگوی به دست آمد به شدت به مقدار h وابسته است. مقدار h ممکن است یک عدد صحیح یا یک عدد گویا باشد که بزرگ‌تر یا مساوی ۸ است (Thalal et al, 2011: 109-110). دو اصطلاح دیگر در شیوه حسابا تعریف می‌شوند، بانام‌های «لغیب» به معنای روبان که معادل «حمیل» نزد استادکاران ایرانی است و پهنای آن برابر q یا همان «قسمت» است. اصطلاح دیگر «زُقاق» به معنای کوچه باریک است که پهنای آن چهار برابر «قسمت» یعنی ($Z=4q$) است. پس از تعیین مفروضات

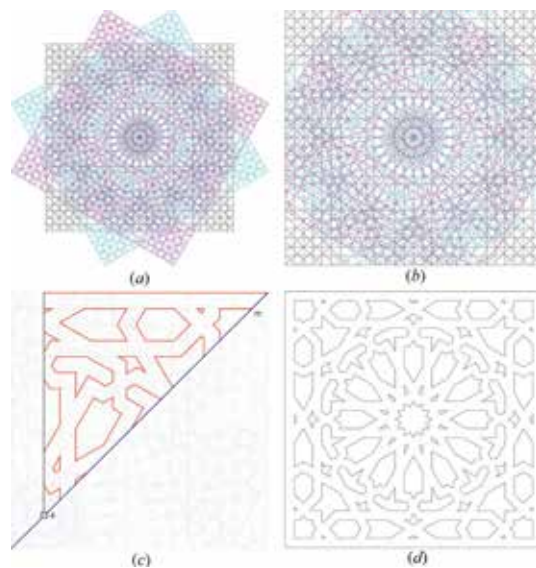
هندسی تقریباً مشابه برای پیمایش گره‌ها در سطح استفاده می‌کند. پیمایش چندضلعی‌های مجاور به چهار روش قابل تکثیر هستند: الف) تکثیر به روش انتقالی، که کاملاً شکل بدون تغییر به مکان مجاور خود انتقال می‌یابد؛ ب) تکثیر به روش قرینه محوری یا آینه‌ای؛ ج) روش انتقالی هم‌پوشانی، که بخشی از شکل علاوه بر انتقال بر روی خود شکل قبلی منطبق می‌شود؛ د) تکثیر به روش دورانی، که از حول محور یا نقطه‌ای چرخش می‌کند. مثال‌ها در جدول ۱، قابل مشاهده است؛ و روش زیر نقش شعاعی که معمولاً برای طرح‌های پیچیده‌تر با نقش مایه‌های متعدد استفاده می‌شود و نقش مایه مرکزی آن‌ها معمولاً یک شمسه است و قابل مقایسه با روش حسابا است. بعضاً برای رسم نقش مایه‌ها در هر دو روش ایرانی و مراکشی از شبکه‌های زیر نقش اما با تفاوت‌هایی در ساختار این شبکه‌ها استفاده شده است که در دو بخش جداگانه آتی تبیین می‌شود.



شکل ۳- تنوع نقش مایه ها هندسی با همان مقیاس $h=16$ (ماخذ: Sayed, 2017: 25).



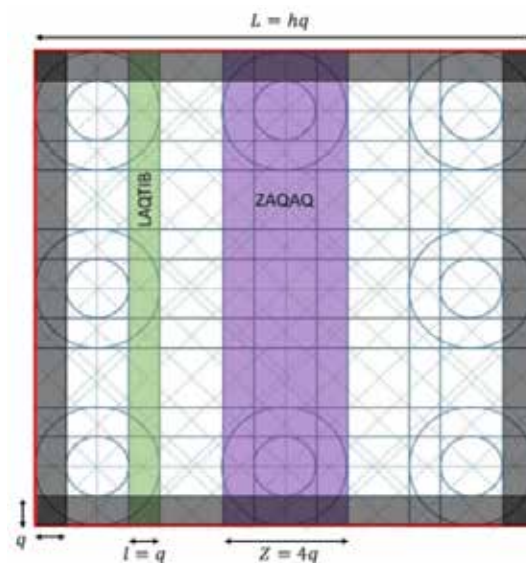
شکل ۴- (a): منطقه «حصار» که واگیره از خط فرضی m می تواند به صورت هم پوشان تکرار شود، (b): زیور و قرار گرفتن حمیل ها به صورت یک در میان و با ضخامت یک سان (ماخذ: Thalal et al, 2018: 111).



شکل ۵- (a,b): تکثیر چرخشی شبکه زیرنقش با زاویه ۲۲,۵ درجه، (c,d): واگیره و طرح ۱۶ وجهی با نقوش پیچیده تر (ماخذ: 2: Aboufadil et al, 2013).

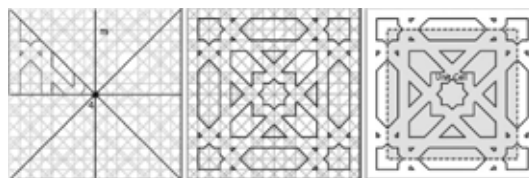
حین شکل گیری نقوش، در کنارهای کادر منطقه ای به نام «حصار» تشکیل می شود که می توان طرح را از وسط آن (خط فرضی m) به صورت آینه ای تکثیر کرد (شکل a4). آن چه صنعت گران مراکشی با آن سخت گیرانه برخورد می کنند،

فوق، هشت دایره متحد المركز (دوبه دو) در اطراف اضلاع مربع به شعاع های $2q$ و $4q$ مطابق شکل ۱، رسم می شود. سپس، خطوط مورب مماس با دایره های مزبور و خطوطی که مرکز دایره های مزبور را به هم وصل می کند، رسم شود تا زیرنقش طرح اصلی به دست آید (Sayed, 2017: 22-25) (شکل ۱).



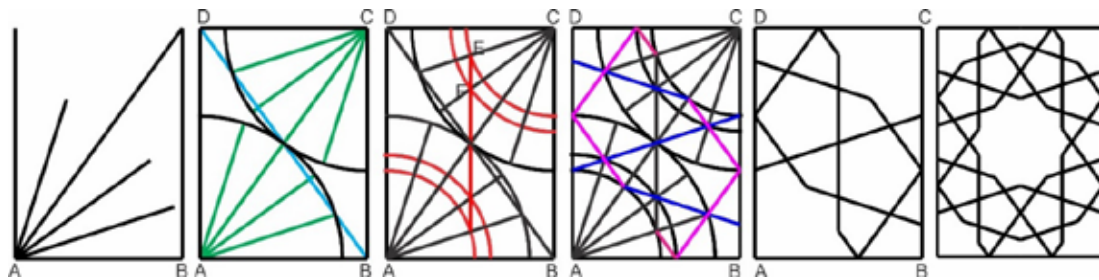
شکل ۱- شکل گیری زیرنقش شبکه اولیه در روش حساب (ماخذ: Sayed, 2017: 24).

مرحله بعد ایجاد نقوش اصلی است که معمولاً، با طرح اندازی یک شمسه شش یا هشت یا خاتم سلیمان (مُهر سلیمان) در گوشه ها و مرکز کادر شروع می شود (Thalal et al, 2018: 111) و با امتداد دادن اضلاع آن، بقیه نقش مایه ها نیز به دست می آید و با تکرار آینه ای واگیره، طرح اصلی کامل می شود (شکل ۲).



شکل ۲- شکل گیری طرح اصلی از روی شبکه زیرنقش، $h=16$ (ماخذ: Thalal et al, 2011: 111).

با همان مقیاس $h=16$ می توان طرح های متنوعی هم چون شکل ۳ به دست آورد که هیچ کدام از محققان به روشی مدون در شیوه حساب برای ساخت چنین الگوهای جدیدی اشاره نکرده اند، گویا این الگوها به صورت حافظه بصری نزد صنعت گران است و یا به شیوه های ابداعی آزمایش و خطا به دست می آید.



شکل ۶- مراحل رسم گره ده کند به روش زیرنقش شعاعی (ماخذ: نگارنده).

رسم و تناسبات خاص خود، خارج از گره است که نزد حافظه استادان محفوظ بوده. روش ترسیم بعضی از این نقش مایه‌ها در کتاب «کاشی و کاربرد» آن آمده است (ماهرالنقش، ۱۳۸۱: ۸۲-۱۷۲). آلت‌ها معمولاً، به سه روش ترسیم می‌شوند: (۱) تقسیم دایره به قسمت‌های مساوی و ترسیم آلت در آن؛ (۲) ترسیم در زیرنقش‌های شبکه‌ای مربعی، مثلث، لوزی؛ (۳) خرد کردن و تجزیه و تقسیم اشکال بزرگ‌تر به اشکال کوچک‌تر. خلاصه سه روش ذکر شده در جدول ۲، به همراه مثال آورده شده است.

در ترسیم گره‌های پیچیده به شیوه شعاعی، معمولاً، پهنا و عرض (دهانه درب، پنجره یا قابی) تعیین می‌شود و از دو رأس آن، پاره خط‌هایی عمود می‌شوند و زوایای قائمه تشکیل شده به چند قسمت مساوی تقسیم و شعاع‌های آن رسم می‌شود. از خطوط به دست آمده، زیرنقش الگوی اصلی برای به دست آوردن نقش مایه‌ها استفاده می‌شود. به عنوان نمونه در شکل ۶، مراحل رسم گره ده کند به ترتیب از سمت

عبور حمیل‌ها به صورت یک درمیان زیر و رو و از هم دیگر است و این‌که ضخامت حمیل‌ها در همه جا باید یک سان باشد (شکل b۴)، در واقع، این یک قاعده مهم در میان صنعت‌گران مراکشی است (ibid).

برای به دست آوردن طرح‌های پیچیده‌تر در روش حساباً، دو راه وجود دارد: الف) مقیاس h را بزرگ‌تر می‌کنند و ب) شبکه زیرنقش اولیه را با چرخش زاویه یک بار، در جهت عقربه‌های ساعت و بار دیگر، در خلاف عقربه‌های ساعت تکثیر می‌کنند و نقش مایه‌های ترکیبی بیش‌تری به دست می‌آورند. به فرض مثال، نمونه‌ای با مقیاس $h=52$ و چرخش زاویه $22,5$ درجه را در شکل ۵ مشاهده می‌کنید.

مبانی نظری شیوه ترسیمی نقوش هندسی اسلامی نزد ایرانیان

ایرانیان برای هر نقش مایه هندسی (آلت)، اسمی خاص قایل هستند و هرکدام از این نقش مایه‌ها دارای روش

جدول ۲. سه روش ترسیم آلت (ماخذ: نگارنده).

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|----------|
| <p>نقش مایه عروسک</p> | <p>نقش مایه عروسک: تقسیم دایره به ۵ قسمت مساوی</p> | <p>تقسیم دایره به قسمت‌های مساوی</p> | <p>۱</p> |
| <p>نقش مایه موج و تکثیر آن</p> | <p>نقش مایه موج: رسم یک مستطیل با شبکه ۲ در ۴ تکثیر و اگیره با همان شبکه زیر نقش</p> | <p>ترسیم در زیر نقش‌های شبکه‌ای</p> | <p>۲</p> |
| <p>خرد کردن شمسه ده کند به ده تند</p> | <p>نقش مایه شمسه ده کند و تند و ترنج کند: تقسیم دایره به ۱۰ قسمت مساوی وصل کردن رئوس به دست آمده یک درمیان (کند) و دو درمیان (تند)</p> | <p>خرد کردن</p> | <p>۳</p> |

باضخامت‌های مختلف حمیل بندی کرد. حمیل بندی در روش ایرانی به این گونه است که، از خطوط اصلی طرح به یک اندازه فاصله گرفته تا خطوط جدیدی به دست آید؛ دو خط جدید محدوده حمیل را تعیین می‌کند. در داخل حمیل می‌تواند تزیینات مختلفی استفاده شود. ضخامت حمیل در یک گره همانند شیوه حساب ثابت است. اما معمولاً، ضخامت کم‌تری نسبت به حمیل‌های حساب دارد و آلت‌های کوچک در حمیل‌ها مستحیل نمی‌شوند و شکل اولیه خود را حفظ می‌کنند. محل تقاطع حمیل‌ها را همانند روش حساب می‌توان یک درمیان از زیر و روی هم دیگر کرد، که این کار در درب و پنجره‌های چوبی توسط اتصالات کام و زبانه ایجاد و تداعی می‌شود. در این روش برخلاف روش حساب تکلیف تمامی نقش‌مایه‌ها از همان ابتدا، تعیین می‌شود. شباهت این روش با روش حساب در شمس‌های (خاتم یا مهر سلیمانی در روش حساب) به وجود آمده در گوشه‌های گره است.

در شیوه شعاعی حاشیه‌ای خود به خود به وجود نمی‌آید مگر این‌که طراح آن را جداگانه در نظر بگیرد و طراحی کند. اما در حساب منطقه‌ای بانام حصار به شیوه قرینه محوری به مثابه حاشیه برای طرح‌ها قابل اجراست.

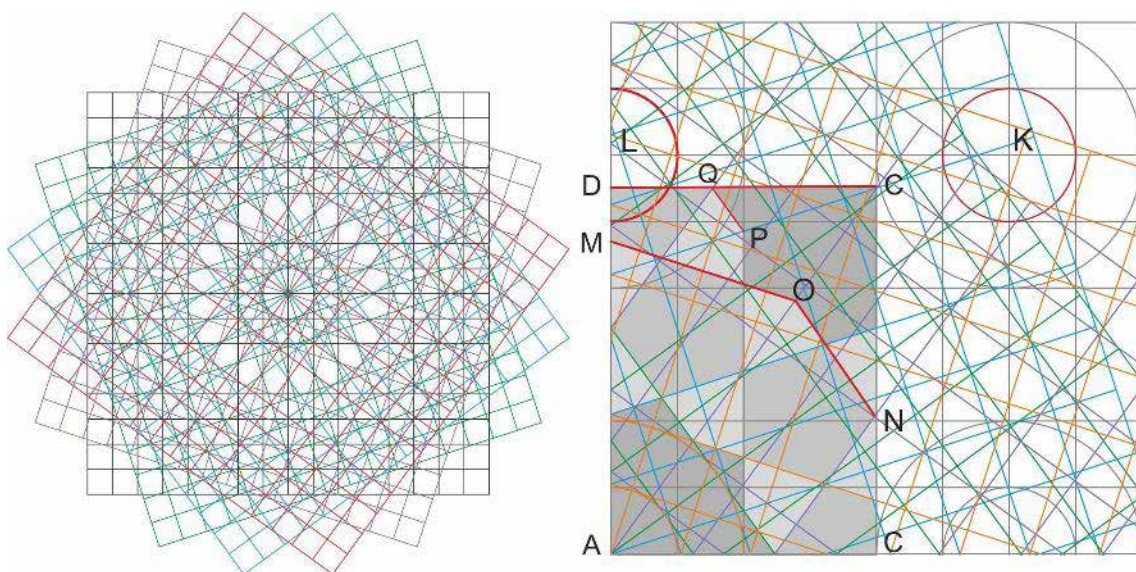
امکان سنجی ترسیم گره ده کند و هشت زهره با شیوه حسابی مراکشی

گره ده کند: در شکل ۷ سعی شده تا گره ده کند بر مبنای روش حساب و با کمک نرم افزار کورل ترسیم شود. مفروضات

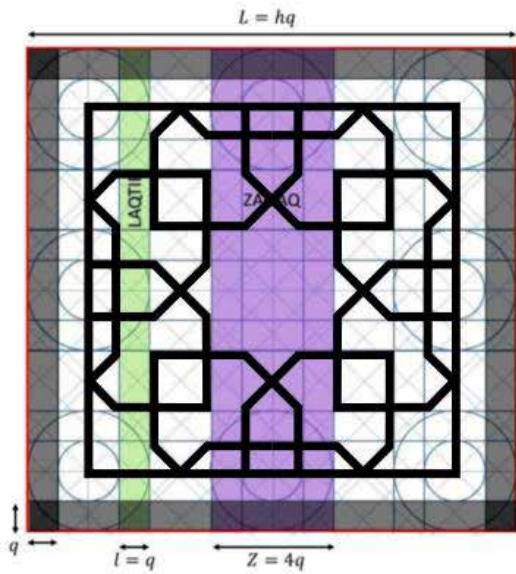
چپ به راست و با شرح زیر توضیح داده شده است. مراحل ترسیم گره ده کند: (۱) پاره خط AB مفروض است؛ (۲) دو خط عمود از A و B رسم می‌کنیم؛ (۳) زاویه A را به پنج قسمت مساوی تقسیم و شعاع‌های آن را رسم می‌کنیم؛ (۴) شعاع سوم از پایین را آن قدر ادامه می‌دهیم تا خط عمود روبه‌رو را در نقطه C قطع کند. با این کار کادر مستطیل زمینه با تناسب تقریبی $1/137$ به دست می‌آید؛ (۵) از محل برخورد دو قطر مستطیل خط عمود قرمز رنگ را رسم می‌کنیم، تا شعاع‌ها را در نقاط E و F قطع کند و دو کمان به شعاع CF و CE رسم می‌کنیم؛ این مراحل را در رأس A نیز متقابلاً تکرار می‌کنیم. (۶) خطوط آبی و صورتی را مطابق شکل رسم کرده و در پایان خطوط اضافی را پاک می‌کنیم و به صورت چهارچهارم تکثیر محوری انجام می‌شود (شکل ۶).

همان‌طور که مشاهده می‌شود، تناسب کادر در حساب $1/1$ (مربع) یا $2/1$ یا ضریبی از دو است، در حالی که، تناسب کادر در شیوه ایرانی بنا به طرح متفاوت است.^۳ ترسیم زیر نقش‌ها در هر دو روش کاملاً، متفاوت از هم دیگر و روش خاص خود را دارد.

آلت‌ها در شیوه شعاعی از همان ابتدا، ثابت است و دارای اسامی خاصی هستند که گره را شکل می‌دهند. در گره ده کند آلت‌های به وجود آمده: شمس ده کند، ترنج کند، پنج ضلعی منتظم و نیمه طبل است. اما در حساب می‌توان با خرد کردن یا تغییر دادن آلت‌های مابین شمس‌ها و یا اضافه یا کم کردن خطوط، طرح‌های متفاوتی به دست آورد. پس از رسم، می‌توان بر اساس نیاز گونه‌های مختلف هنری



شکل ۷- سمت چپ، دوران و تکثیر زیر نقش حساب با زاویه ۱۸ درجه، سمت راست، یک چهارم زیر نقش به دست آمده و قرارگیری گره ده کند (ماخذ: نگارنده).



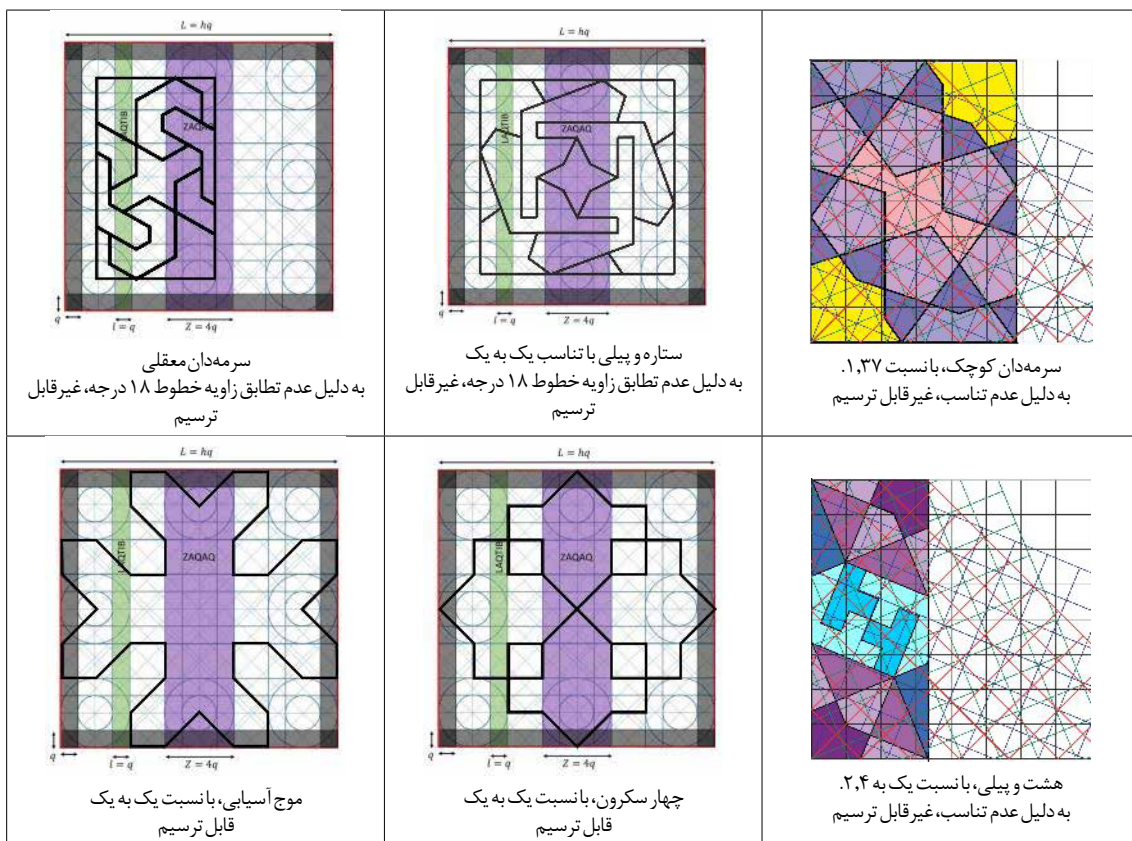
شکل ۸- ترسیم گره هشت وزهره ایرانی براساس زیرنقش ترسیمی حسابا (ماخذ: نگارنده).

دوران کم تراستفاده شود. به فرض مثال، گره هشت وزهره در زیرنقش اولیه و بدون دوران حسابا کاملاً، قابل اجرا است (شکل ۸).

شد و میزان دوران زیرنقش اولیه به دلیل نیاز به شمسه ده وجهی، ۱۸ درجه محاسبه شد تا زیرنقش اولیه ۵ مرتبه با زاویه ۱۸ درجه دوران کند و تکثیر شود. همان طور که در شکل سمت راست مشاهده می شود، زیرنقش حسابا به سه دلیل، مناسب برای گره ده کند ایرانی نیست؛ اول این که، تناسب کادر زمینه - که در حسابا به دست می آید - یک به دو است و گره ده تند تقریباً ۱/۱۳۷ است و کادر مستطیل به دست آمده با هم هم خوانی ندارند؛ به همین دلیل، مرکز شمسه بالایی C بر روی مرکز دایره K قرار نمی گیرد؛ اما شمسه ده در گوشه سمت چپ پایین شکل گرفته است؛ و به تبع، لغتیب - یا همان حمیل - مناسبی در شیوه حسابا برای شمسه ده کند ایرانی به دست نمی آید. دوم این که، چرخش زیرنقش حسابا موجب پیچیدگی خطوط و درهم و برهم شدن آن ها می شود. احتمال خطا در ترسیم گره با چرخش زیرنقش بالا می رود و فقط اولین مرحله زیرنقش حسابا (بدون دوران)، یعنی شکل ۱، برای ترسیم مناسب است و یا حداقل از تعداد

جدول ۳. امکان سنجی ترسیم گره های ایرانی با زیرنقش حسابا (ماخذ: نگارنده).

| | | |
|---|---|--|
| <p>طبل قناس، با نسبت ۱،۱۳۷، به دلیل عدم تناسب، غیر قابل ترسیم</p> | <p>هشت و سلی شاخک دار، با نسبت یک، قابل ترسیم</p> | <p>شمسه ده و دوازده با نسبت دوسوم، به دلیل عدم تناسب، غیر قابل ترسیم</p> |
| <p>ده شش شل با نسبت ۱،۱۳۷، به دلیل عدم تناسب، غیر قابل ترسیم</p> | <p>ده تند دانه بلوط، با نسبت یک به دو، به دلیل عدم تطابق زاویه خطوط ۱۸ درجه، غیر قابل ترسیم</p> | <p>چهار شمسه سرمه دان، با نسبت ۱،۱۷، به دلیل عدم تناسب، غیر قابل ترسیم</p> |



هم چنین، شکل‌گیری بعضی از آلت‌ها مشابه هم هستند. شاید بتوان بعضی از قسمت‌های ترسیم یک شیوه را مکمل آن دیگری دانست؛ به فرض مثال، می‌توان ترسیم حاشیه یا همان حصار حسابا را در روش شعاعی و در مواردی که نیاز است به کار برد و به‌گونه‌ای آن را تکامل بخشید. روش‌های ترسیم در دو شیوه به صورت مستقل از هم به کار رفته و تضاد و مقابله‌ای باهم ندارند و از همین رونمی‌توانند، تصحیح کننده هم باشند.

هم چنین، در پاسخ به فرضیات این مقاله باید گفت: کادر در شیوه ایرانی براساس دهانه در، پنجره یا قابی که می‌خواهد به کار رود قابل انتخاب است و محدودیتی ندارد. بعضی از نسبت‌ها در قالب مربع و بعضی در مستطیل قابل اجرا هستند؛ اما کادر در شیوه حسابا با نسبت‌های اولیه فقط مربع است و اگر در مستطیل باشد تکرار واگیره مربع اولیه و با نسبت یک به دو است و در شیوه شعاعی گره ده کند این نسبت‌ها تقریباً ۱/۱۳۷ است که به مستطیل طلایی و مباحث زیبایی‌شناسی بصری نزدیک تر است. محققان امروزی توانسته‌اند با چرخش زیرنقش حسابا در چندضلعی‌های منتظم نیز آن را اجرا کنند. پیمایش نقش مایه‌ها در سطح، در هر دو روش مشابه و از تکثیر محوری

گره هشت زهره؛ همان‌طور که در شکل ۸ مشاهده می‌شود گره هشت و زهره با شیوه حسابا و با معیار $z=4q$ کاملاً، بر روی زیرنقش اولیه حسابا قابل اجرا است.

در جدول ۳، نمونه‌های دیگری از امکان‌سنجی ترسیم گره‌های شعاعی توسط شیوه حسابا بررسی شده است. برای سهولت درک قابلیت و عدم قابلیت رسم این گره‌ها با شیوه حسابا توجه به نسبت‌های طول و عرض گره‌ها مهم است؛ که حداقل می‌بایست با نسبت یک و یا یک به دو باشد و از طرف دیگر، خطوط موربی که در اشکال وجود دارد، می‌بایست مضربی از زاویه ۱۸ درجه باشد؛ تا بتوان با شیوه حسابا آن را رسم کرد. در بررسی‌های به عمل آمده، اکثر گره‌های شعاعی با شیوه حسابا قابل ترسیم نیست و فقط نقش مایه‌ها و گره‌هایی که بر زمینه شطرنجی و مثلثی (با مضربی از زاویه ۱۸ درجه) رسم می‌شوند با روش حسابا قابل ترسیم است.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی باید گفت که هر دو شیوه در یک راستا و برای ترسیم نقوش هندسه اسلامی به کار می‌روند. نمی‌توان گفت که شیوه حسابا با زخمود شیوه شعاعی است و یا بالعکس؛ اما از جهاتی هم چون رسم زیرنقش و استفاده از حمیل و

جدول ۴. خلاصه ویژگی‌های تطبیقی شیوه ترسیم حسابا و شیوه شعاعی (ماخذ: نگارنده).

| | شباهت‌ها | | |
|--|--|--|----------|
| | <p>۱. در هر دو روش تعیین کادر اولیه و زیر نقش‌ها برای ترسیم نقش مایه‌ها جزو ارکان اصلی است. ۲. زمینه کادر، بیش‌تر مربع یا مستطیل است، اما در چندضلعی منتظم نیز قابل اجراست. ۳. شمسه در هر دو روش یکی از نقش‌مایه‌های اصلی گره‌ها به شمار می‌رود. ۴. حمیل با ضخامت یک‌سان در هر دو روش استفاده می‌شود. ۵. پیمایش و تکرار واگیره در هر دو روش یک‌سان و از نوع دورانی یا آیینه محوری انجام می‌شود.</p> | | شباهت‌ها |
| | <p>۱. تناسب کادر در حسابا ۱/۱ (مربع) یا ۲/۱ و یا ضریبی از دو است، در حالی که تناسب کادر در شیوه ایرانی بنا به طرح متفاوت است (در نمونه گره ده کند تقریباً برابر ۱/۱۳۷ است). ۲. ترسیم زیرنقش‌ها در هر دو روش کاملاً متفاوت از هم دیگر و روش خاص خود را دارد. ۳. حمیل در حسابا جزو ارکان ترسیم است و ضخامت آن از همان ابتدای ترسیم معین می‌شود و سپس آلت‌ها مابین آن شکل می‌گیرند؛ اما در نمونه شعاعی حمیل بندی پس از ترسیم کامل گره انجام می‌شود. ۴. آلت‌ها در شیوه شعاعی از همان ابتدا ثابت است و دارای اسامی خاصی هستند که گره را شکل می‌دهند؛ اما در حسابا می‌توان با خرد کردن یا تغییر دادن آلت‌های مابین شمسه‌ها و یا اضافه یا کم کردن خطوط، طرح‌های متفاوتی به دست آورد. ۵. در شیوه شعاعی منطقه‌ای به‌مثابه حاشیه همانند حصار در حسابا وجود ندارد؛ اما قابلیت ترسیم دارد.</p> | | تفاوت‌ها |
| | <p>۱. در شیوه ایرانی، طرح کلی بر مبنای دهانه درب یا پنجره مورد نظر تنظیم می‌شود و سپس طول آن به دست می‌آید. در بعضی موارد هم چون گره هشت و زهره کادر مربع از همان ابتدا انتخاب می‌شود. ۲. از نظر زیبایی‌شناسی بصری، کادر با نسبت طلایی (شیوه شعاعی) زیباتر از کادر با نسبت ۱ به ۱ یا نسبت به ۲ (شیوه حسابا) است. ۳. ضخامت حمیل در شیوه ایرانی بنا به گونه هنری قابل تغییر و تنظیم است در حالی که در شیوه حسابا این‌گونه نیست و در ابتدا قبل از شکل‌گیری نقش مایه‌ها شکل ترسیم می‌شود. ۴. تنوع آلت‌ها در شیوه شعاعی بیش‌تر از حسابا است. ۵. در شیوه شعاعی تمامی آلت‌ها طبق شیوه رسم و بر مبنای زیر نقش شعاعی شکل می‌گیرند و احتمال خطا در ترسیم آن‌ها تقریباً صفر است. ۶. حصار در حسابا برای کادر بندی احتمالی گونه‌های هنری، زیبایی خاصی به طرح می‌بخشد. ۷. تأکید بر زیر و رو شدن یک‌درمیان حمیل‌ها در شیوه حسابا، زیبایی بصری خاصی در جهت گره بودن طرح‌ها می‌بخشد که در نمونه‌های ایرانی نیز بعضاً یافت می‌شود.</p> | | مزایا |
| | <p>۱. سادگی زیر نقش اولیه حسابا نقوش بسیار سهل الوصول تری نسبت به روش شعاعی به دست می‌دهد و در پی زیبایی بصری کم‌تری نیز ایجاد می‌کند. ۲. در شیوه حسابا نمونه‌هایی که زیر نقش، دوران و تکثیر می‌شود، پیچیدگی خطوط و درهم‌و‌پردهم رفتن آن‌ها موجب دشواری ترسیم می‌شود و احتمال خطای ترسیم بالا می‌رود. ۳. ضخامت حمیل‌ها در شیوه حسابا بعضاً موجب مستحیل شدن نقش مایه‌های کوچک‌تر می‌شود. ۴. آلت‌های مابین شمسه‌ها در شیوه حسابا مشخص نیست چگونه رسم می‌شوند و هیچ قاعده و قانونی برای آن ذکر نشده و گویی نزد حافظه بصری استاد کاران محفوظ بوده است. ۵. در امکان سنجی ترسیم گره ده کند، روش حسابا ناکام ماند اما گره هشت و زهره ترسیم شد.</p> | | معایب |

یک شمسه هشت است که به مهر یا خاتم سلیمانی معروف است و بقیه نقش مایه‌ها بر روی زیرنقش‌های اطراف آن شکل می‌گیرند. در روش شعاعی نیز شمسه‌های چند پراساس ترسیم شبکه زیرنقش را تشکیل می‌دهند و بقیه نقش مایه‌ها به نسبت زاویه‌های خاص به وجود آمده، شکل می‌گیرند. در امکان سنجی ترسیم گره‌های ایرانی با شیوه حسابی مراکشی این نتیجه حاصل شد که، بعضی از گره‌ها مثل گره ده کند سنخیتی با زیرنقش شبکه‌ای حسابا ندارند و قابل اجرا توسط آن نیست؛ اما گره‌های ساده‌تر هم چون هشت و زهره، چهار سکرون و موج آسیایی که بر مبنای کادر مربعی رسم می‌شوند، کاملاً با روش حسابا قابل اجرا هستند.

شیوه استاد-شاگردی ترسیم نقوش هندسه اسلامی استادکاران مراکشی موسوم به حسابا به صورت سینه‌به‌سینه به نسل‌های آتی انتقال یافته است. نقصان حافظه بصری شیوه استاد-شاگردی از یک طرف و محدود بودن نقش مایه‌های به دست آمده از سوی دیگر در این روش،

یا دورانی معمول در علم هندسه بهره می‌برند. تفاوت ترسیم حمیل در این است که در ضخامت حسابا معادل لغتیب و غیرقابل تغییر است و از همان ابتدا ترسیم می‌شود و بعد، نقش مایه‌های مابین آن‌ها قرار می‌گیرند و تأکید شده که نوار حمیل‌ها یک‌درمیان از زیر و روی هم دیگر رد شوند. اما در شیوه ایرانی بعد از رسم گره و براساس نیاز هرگونه هنری تعیین ضخامت و ترسیم می‌شود و تأکید بر زیر و رو شدن از هم نیست. در مورد حاشیه باید گفته شود در شیوه ایرانی الزامی برای رسم حاشیه نیست؛ اما در حسابا از حدود بیرونی گره استفاده می‌کنند و با قرینه کردن بخشی از آن، حاشیه‌ای درخور گره به وجود می‌آورند که می‌توان آن را به عنوان قاب یا کادر محدود شونده به کار برد. شکل‌گیری نقش مایه‌ها در هر دو روش براساس زیرنقش‌های ترسیمی است که یا شعاعی است و یا شبکه‌های مربعی یا مثلثی است که این شبکه‌ها در روش حسابا طبق قاعده خاص و با احتساب «قسمت» و «لغتیب» به دست می‌آیند. نقش مرکزی در حسابا معمولاً

هم دیگر و ضریب عدد آن چنان مهم به نظر نمی‌رسد که نقصان در تعیین نقش مایه‌های فی مابین شمس‌ها در این شیوه خودنمایی می‌کند. محوطه حصار را شاید بتوان جزو مزایای شیوه حَسْبَا برشمرد که در شیوه ایرانی وجود ندارد، اما قابل ترسیم است. به طور خلاصه تفاوت‌ها، شباهت‌ها و مزایا و معایب حاصل از بررسی هر دو شیوه در جدول ۴ آورده شده است.

محققان امروزی را بر آن واداشته که روش‌هایی از قبیل دوران زیرنقش اولیه را پیشنهاد دهند. در واقع مَهر سلیمان اگر بخواهد به وجوه بیش‌تر تکثیر یابد و در پی آن نقش مایه‌هایی با تنوع بیش‌تری زایش کند، نیازمند دوران زیرنقش اولیه است که پیچیدگی‌ها و سردرگمی برای طراح به وجود می‌آورد. قواعد حاکم بر شیوه ترسیمی حَسْبَا همچون تاکید بر ضخامت حمیل (لغتیب) و رد شدن زیر و روی آن‌ها از

پی‌نوشت

۱. نجیب اوغلو، نویسنده رساله مزبور را مجهول می‌داند؛ اما در مقاله‌ای نام نویسنده رساله «ابو اسحاق ابن عبدالله کوبنانی» بدون اشاره به هیچ منبعی ذکر شده است (حاجبی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱۱).

2. Ernst Emil Herzfeld.

3. Friedrich Sarre.

4. Hasba.

5. CorelDRAW Graphics Suite.

۶. در واقع، اگر اصل یا تصاویر گره‌ها در آثار هنر اسلامی در اختیار این افراد نباشد، قادر به ترسیم از ابتدای آن‌ها نیستند؛ این در حالی است که هنرمندان و ریاضی‌دانان ایرانی برای ترسیم چه نقش مایه‌ها و چه طرح‌های هندسی دستورالعمل خاصی دارند.

۷. پیروفسور کری واک (Wallk, K)، سال‌ها در حوزه‌های هنر، معماری، تاریخ و ادبیات به نحو تاثیرگذاری تحقیق و تدریس کرده است و متخصص حوزه نگارش پژوهش است که به سفارش دانشگاه هاروارد روش پژوهش تطبیقی را برای پژوهشگران این حوزه تبیین کرده است (پیروای و نک، ۱۳۹۵: ۱).

8. Qassama.

9. Laqtib.

10. Zaqaq.

11. Hesar.

۱۲. در نمونه گره ده کند تقریباً برابر ۱/۱۳۷ است.

منابع

- بروخ، اریک (۱۳۸۷). *نقوش هندسی اسلامی طرح و رسم*، ترجمه بهروز ذبیحیان، تهران: مازیار.
- پور نادری، حسین (۱۳۷۹). *شعرباف و آثارش*، تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- پیروای و نک، مرضیه (۱۳۹۵). «*معرفی معیار برای تحقیق تطبیقی مبتنی بر دیدگاه کری واک*»، مطالعات تطبیقی هنر، دوره ۶، شماره ۱۱، ۱-۱۰.
- حاجبی، بیتا؛ امین پور، احمد؛ اولیا، محمد رضا و ابویی، رضا (۱۳۹۵). «*رسم گره کند طبل قناس با استفاده از روش‌های ابداعی پارامتریک*»، صفه، دوره ۲۶، شماره ۱، ۱۰۹-۱۲۴.
- زمرشیدی، حسین (۱۳۶۵). *گره چینی در معماری اسلامی و هنرهای دستی*، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- سعید، عصام و پارمان، عایشه (۱۳۹۷). *نقش‌های هندسی در هنر اسلامی*، ترجمه مسعود رجب نیا، تهران: سروش.
- شعرباف، اصغر (۱۳۸۵). *گره و کاربندی*، تهران: سبحان نور.
- شفائی، جواد (۱۳۸۰). *هنر گره‌سازی در معماری و درودگری*، تهران: انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.
- طوسی، خواجه نصیرالدین (۱۲۰۳). *تحریر اقلیدس*، چاپ سربی، کلکته: چاپخانه هندوستانی.
- فارابی، محمد بن محمد (۱۳۸۱). *احصاء العلوم*، ترجمه حسین خدیو جوم، تهران: علمی و فرهنگی.
- ماهرالنقش، محمود (۱۳۸۱). *کاشی و کاربرد آن*، تهران: سمت.
- مقدسی، ابوسلیمان و دیگران (۱۴۰۵ هـ). *رسائل اخوان الصفا*، بیروت: الدار الاسلامیه.
- نجیب اوغلو، گلرو (۱۳۸۹). *هندسه و تزئین در معماری اسلامی (طومار توپ‌قاپی)*، ترجمه مهرداد قیومی بیدهندی، تهران: روزنه.
- Aboufadil, Youssef & Abdelmalek Thalal and My Ahmed El Idrissi Raghni. (2013). *Symmetry groups of Moroccan geometric woodwork patterns*. Journal of Applied Crystallography. 46(6). 1-8.
- Benatia, Mohamed Jama Eddine. (2017). *Artist's and artisan's approach to, and practical realization of, Islam ornaments*. The enchanting crystallography of Moroccan ornaments, Satellite Conference of the ECM-24. Morocco: International Union of Crystallography.

- Bonner, Jay Francis. (2016). ***The Historical Significance of the Geometric Designs in the Northeast Dome Chamber of the Friday Mosque at Isfahan***. Nexus Netw J, (18), 55-103.
- Kaplan Craig S & David H. Salesin. 2004. ***Islamic Star Patterns in Absolute Geometry***. ACM Transactions on Graphics. 18(2). 97-119.
- Sayed, Zahra. (2017). ***3D MAPPING OF ISLAMIC GEOMETRIC MOTIFS***. PhD Thesis. West Yorkshire, England: Faculty of Engineering & Informatics University of Bradford.
- Thalal, A; Benatia, J; Jali, A; Aboufadil, Y & M. A. Elidrissi R. (2011). ***Islamic Geometric Patterns Constructed by Craftsmen Working on Wood***. Symmetry: Culture and Science. 22(1-2), 103-130.
- Thalal, A; Y. Aboufadil, M. A. Elidrissi Raghni, A. Jali, A. Oueriagli and K. Ait Rai. (2018). ***Symmetry in art and architecture of the Western Islamic world***. *Symmetry*: Crystallography Reviews. 24(2), 102-130.

URLs:

- URL1: Bibliothèque nationale de France, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b100911793/f200.item.zoom> (access date: 2021/03/25).



«Hasba» The Method of Drawing Islamic Geometric Patterns in Morocco in Comparison with the Traditional Iranian Radial Method

Abstract:

Islamic geometric arrays is among the most clear declaration of geometry and mathematics in all kinds of Islamic art including wooden, metallic, painting arts and in utmost architecture as well as Islamic artists and artisans have extensively utilized it in the production of their works. The geographical broadness utilization of these arrays covers the three continents of Asia, Europe and Africa, and in timeliness, simple geometric arrays are evident from the beginning of Islam in the Umayyad palaces up to now which its complex types are plenty found. Scholars have excavated Samarra to prove that the origin of the third/ninth century decorations of the Ibn Tulun Mosque in Cairo was Baghdad during the Abbasid period; On the other hand, the early Islamic architecture of Khurasan and eastern Persia establishes the Samanids, Qarakhanids, Ghaznavids, Ghurids and Seljuks as principle contributors in the maturation of the geometric ornamental tradition. The collective architectural legacy of these cultures reveals the significance of their contribution to our knowledge of Islamic geometric design. According to what has been mentioned, the origin of the methods of drawing Islamic geometric patterns and their differences and similarities can be an arena for explaining, classifying and characterizing the drawing of those patterns. The surviving works, in which the geometry of complex Islamic motifs are used, are available from the early Islamic centuries, but it seems difficult to identify the precedence and lag of the methods of drawing them. Assuming that the method of drawing these designs is very diverse among artists from different regions, the present article seeks to study the similarities and differences between the two regions of Asia (Iran) and North Africa (Morocco). Since in both regions the methods of drawing and execution are usually quoted in the manner of oral speech and can be forgotten. Also, the familiarity of artists and artisans with the methods of drawing patterns in non-native areas can create a change in the production of works of art. It is necessary to conduct research to explain the characteristics of drawing Islamic geometric patterns in both regions; therefore, this article, while explaining the method of drawing Islamic geometric patterns “Hasba” (derived from Arabic word: Hasaba, which means: calculating) is common among Moroccan artisans and the Iranian method, it also seeks to examine the differences and similarities, advantages and disadvantages of each of those methods. The main question is how to analyze the similarities and differences between the theoretical geometry of these two methods using a comparative research method. The method of collecting library information and redesigning the projects has been done by Corel Draw software. The statistical population is 15 Iranian Islamic geometric patterns. The sampling method is selective and in order to refute and confirm the problem, feasibility study, explanation of differences and similarities have been selected. The method of data analysis is visual comparison. Moroccan artisans have strict rules for drawing geometric patterns, based on “Laqtib” equivalent to “Hamil”

Document Type:

Original/Research/Regular Article

Receive Date: 18 December 2021

Accept Date: 16 May 2022

Mohammad Reza Shirvani

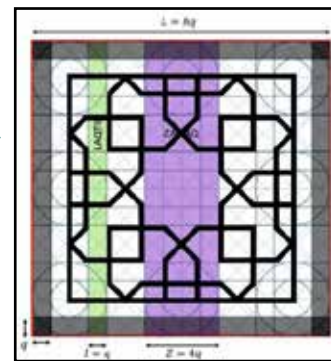
(Corresponding Author)

Faculty Member at Department of Islamic Art, Faculty of Handicrafts, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Email: mr.shirvani@au.ac.ir

DOI:

10.22051/jtpva.2022.38861.1374



in the Iranian style, which consists of thin strips that form geometric motifs, and throughout the design, they are tufted and crossed one after the other. The width factor of these strips forms the main background or frame in this method. Also four times the width of the Qassama, they form “Zaqaq” (in Arabic literature: narrow alley). At the four corners and halves of the Zaqaqs, concentric circles are drawn, from the center of which and their tangential points, guidelines are drawn to adjacent circles, which are the primary role of Moroccan geometric patterns. Then, in the circle, the pattern of Mohr Soleiman (Shamseh Shesh) is drawn and along its sides, the rest of the geometric patterns are formed in order. But the theoretical method of drawing geometric patterns among Iranians is known as the radial method, which dates back to at least the fifth century AH, which is the basis of many contemporary writings in this field. In the radial method, the width of the doorway is the basis of the drawing, and usually the length of the background rectangle is determined by dividing the angles into several equal parts and drawing the radii and guidelines. As in the method of Hasba, in this method, a sun motif is placed in one of the corners, and along the sides of that sun, the rest of the motifs are determined. In this article, while introducing both “Hasba” and “Iranian” radial methods, the method and analysis of the similarities and differences between the theoretical geometry of these two methods are explained using descriptive, analytical, and comparative research methods. The main question is how to analyze the similarities and differences between the theoretical geometry of these two methods using a comparative research method based. Finally, the feasibility of drawing fifteen Islamic Geometric Designs (“Dah-Kond”, “hasht-Zohreh” in Farsi & etc.) in both “Hasba” and Iranian methods will be investigated comparatively. The result of this research shows that in both methods, the framework is an important and one of the basic elements of drawing. The frame is only square in the Hasba method with the initial proportions, and if it is in the rectangle, it is a repetition of the primary square pattern with a ratio of one to two (Today’s researchers have been able to execute it in regular polygons by rotating lattice designs), and in the radial method, this ratio is approximately 1.137 in “Dah-Kond” (the name of Geometric Designs in Farsi), which is closer to the golden rectangle and visual aesthetics. The Hasba method is calculated according to the following pattern with a special rule and a coefficient of the thickness of the Laqtib. Laqtibs sometimes make small patterns impossible, but in Iranian examples, the Hamil is determined according to the needs of all kinds of applied arts, after drawing the knot. In Hasba, the Mohr Soleiman is certain, but the motifs between the suns are unknown and can be variable, while in the Iranian example, the task of all the motifs is determined from the very beginning; the variety of motifs in the radial method is greater than in Morocco; Hasba sub-patterns variety cause other motifs, but can cause confusion and error for the master. The “Shamseh” or the Mohr Soleiman motif is one of the main motifs of Islamic Geometric Designs in both methods. The area of the “Hesar” in Hasba has the status of a border, which does not exist in the Iranian example compared to Hasba, but can be added. Finally, the drawing of many Iranian Geometric Designs, including the case example of “Ten Kond Geometric Designs” cannot be drawn by the method of Hasba. Indeed many Iranian radial knots cannot be plotted by the Hasba method due to the mismatch of length and width ratios as well as matching angles with a multiple of 18 and others. But some simple, such as “Eight and Venus” & “Moje-Asiyabi” & “Chahar Sekeron” & “Hasht-Seli shakhakdar”, can be drawn with the Hasba method. The Hesar area may be considered as one of the advantages of the “Hasba” method, which can be drawn but does not exist in the Iranian method.

Keywords: Islamic Geometry, Girih, Moroccan Geometric Patterns, Hasba.

References:

- Aboufadiel, Y., Thalal, A., El Idrissi Raghni, A. (2013). Symmetry Groups of Moroccan Geometric Woodwork Patterns. *Journal of Applied Crystallography*. November. 6. 1-8.
- Benatia, M. J. E. (2017). Artist’s and Artisan’s Approach to, and Practical Realization of Islam Ornaments. *The Enchanting Crystallography of Moroccan Ornaments*. Morocco: international Union of Crystallography.
- Bonner, J. F. (2016). The Historical Significance of the Geometric Designs in the Northeast Dome Chamber of the Friday Mosque at Isfahan. *Nexus Network Journal*. April. 18. 55–103.
- Broug, E. (2008). *Islamic Geometric Patterns*. (Translated by B. Zabihiyan). Tehran: Maziyar.
- El-Said, I. & Parman, A. (1988). *Geometric Concepts in Islamic Art*. (Translated by M. Rajabnia). Tehhran: Soroush.
- Farabi, M. (2002). *Ehsa-Al-Oloom*. (Translated by H. Khadivjam). Tehran: Elmi Farhangi.
- Hajebi, B., Aminpoor, A., Ollia, M. R., & Abouei, R. (2016). Drawing Parametric Polygonal Pointed Star Patterns. *Soffeh*. May. 1. 109-124.
- Kaplan, C. S. & David H. S. (2004). Islamic Star Patterns in Absolute Geometry. *ACM Transactions on Graphics*. April. 2. 97-119.
- Maher Al-Naghsh, M. (2002). *Tile and its Application*. Tehran: Samt.
- Moghdasi, A. S. & Others. (1985). *Rasael Ekhvan Al-Safa*. Beirut: Aldar-Al-Islamiyeh.
- Nasir Al-Din Toosi, M. (1824). *Tahrir Oglidos*. Kolkata: Indian Press.

- Necipoğlu, G. (2010). *The Topkapı Scroll: Geometry and Ornament in Islamic Architecture: Topkapı Palace Museum Library*. (Translated by M. Ghayomi Bidhendi). Tehran: Rozaneh.
- Piravivanak, M. (2016). Introducing A Criteria for Comparative Research Based on Kerry Walk's Model. *Motaleate-e Tatbighi-e Honar*. Spring and Summer. 11. 1-10
- Pournaderi, H. (2000). *Shaarbaf & His Works*. Tehran: National Cultural Heritage Organization.
- Sayed, Z. (2017). *3D Mapping of Islamic Geometric Motifs*. PhD Thesis. England: Faculty of Engineering & Informatics University of Bradford.
- Shaarbaf, A. (2006). *Girih & Karbandi*. Tehran: Sobhan Noor.
- Shafaei, J. (2001). *The Art of Girih in Architecture and Carpentry*. Tehran: Society for the National Heritage of Iran.
- Thalal, A., Aboufadi, Y., Elidrissi Raghni, M. A., Jali, A., A. Oueriagli, A., & Ait Rai, K. (2018). Symmetry in Art and Architecture of the Western Islamic World. *Crystallography Reviews*. September. 2. 102-130.
- Thalal, A., Benatia, J., Jali, A., Aboufadi, Y., Elidrissi R. (2011). Islamic Geometric Patterns Constructed by Craftsmen Working on Wood. *Symmetry: Culture and Science*. 1-2. 103-130.
- Zomarshidi, H. (1986). *Girih in Islamic Architecture and Handicrafts*. Tehran: University Publication Center.

URL1:

- Bibliothèque nationale de France, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b100911793/f200.item.zoom> (access date: 2021/03/25). Keywords: Bach