

Research article

Drawing structures in the geometric decorations of Islamic architecture (2nd to 9th century AH)

Mehdi Beheshtinezhad ^{(a)*}

a) Instructor. Handicrafts Department, Applied Arts, Iran University of Art. Tehran. Iran

Keywords

Geometric decorations, geometric structure, tabular method, style of decoration, regular motifs, Islamic art

Citation

Beheshtinezhad, Mehdi. (2024). Drawing structures in the geometric decorations of Islamic architecture (2nd to 9th century AH). *Journal of Industrial Arts of Greater Khorasan*. 2(5), 65-86.



Use your device to scan and read articles online

Abstract

The present research is a study and exploration into the nature and methods of general patterns and main structures of geometric decorations, structures that not only create geometric decorations, but also organize many apparently non-geometric but repetitive decorations that require extensive study in the realm of artistic works. The research assumes the existence of two main drawing structures, despite the very diverse and extensive sets of geometric patterns that can be classified into these main structures. The research method is descriptive-analytical and is based on library studies and data extraction, as well as implementing and exploring the drawing methods. According to the research findings, the two main drawing structures in geometric patterns are "grid" or "table" on one side and the "interlacing" method on the other side. Although in some cases both structures, especially the interlacing structure, have been used as important and primary decorations, in most cases, these two act as main underlying structures upon which various and different patterns are drawn. The aim of this research is to introduce, analyze, and explore the similarities and differences of these two structures based on executed examples. All of these examples have been selected from architectural decorations of the second to sixth centuries AH. The importance of explaining these structures lies in the fact that each of these methods has developed in a specific historical context and has been used, so understanding the nature and method of their formation and the reasons for their importance is crucial in the first step.

DOI: <https://doi.org/10.22034/hgj.2024.405765.1011>



URL: https://hgj.imamreza.ac.ir/article_209493.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

* Corresponding Authors: (m.beheshti@art.ac.ir)

Introduction

Why is it necessary to classify geometric patterns based on drawing structures, and how can it be done? Is this classification merely based on visual similarities, or do we need a structural rule for such a matter so that, by explaining it, geometric patterns can be categorized and ultimately how should such a structure be defined? It should be noted that the necessity of recognizing structures relates to a debate over geometric decorations from certain periods, especially the Seljuk period, which reflects various opinions. Opinions such as "integration", "continuation of the use of past elements", "complexification of patterns and compositions" in geometric decorations used to describe these geometric patterns. On the other hand, the theory of "the relationship of these decorations with mathematical and geometric principles", the idea of "emerging new patterns" has been presented without providing evidence or a precise explanation for categorizing decorations. In such a situation, the first step should be to specify the structure of drawing decorations so that, based on that, the continuity or emergence of a new type of geometric decorations can be examined and help to clarify these discussions. The second point about classifying patterns is their classification method; it is observed that mere visual similarity of patterns is not enough for their classification, and some geometric patterns with a similar appearance, besides having different drawing methods, also exhibit different geometric features. Therefore, mere visual similarity cannot lead to the classification of geometric patterns in a structure. The third and final point is how to define a logical and fundamental method so that by explaining it, the majority of geometric patterns can be placed in these defined structures. It seems that such structures must have several characteristics. Firstly, due to the characteristics of geometric patterns, naturally, these structures must be based on the principles of geometric drawing. The second feature is that, due to the use of reproducing geometric patterns in Islamic art, such a structure must have the

ability to reproduce at the level of artistic works. And finally, due to the use of geometric patterns in different periods, works and dimensions, the drawing rules of this structure should allow the possibility of redesigning the same pattern and act as grammar for the renewal and repetition of drawing the pattern.

Materials and Methods

This research is analytical-argumentative and historical in nature, and in terms of methodology, it is descriptive-analytical. Library and documentary methods were used to collect information, and the images referenced in the research were taken from the decorations of the most important historical buildings, the realm of Islamic art and architecture.

Discussion and Findings

By examining the decorations of the early periods of Islamic art and architecture, a distinct structure can be identified in the depiction of geometric patterns. This type of depiction transitioned from Sasanian and Roman-Byzantine art to Islamic art and was utilized. This method, known as "network" or "grid" based on two main sub-patterns, shapes the decorations. These two sub-patterns emerge from the arrangement of squares or equilateral triangles. In these patterns, a grid-like network is created from a unit shape, and geometric patterns emerge from the placement of sub-pattern units next to each other. In contrast, in the decorations of buildings from the fourth century onwards, we encounter a gradual shift towards a collection of geometric patterns that cannot be drawn through a grid structure. For this reason, it can be concluded that a different pattern has been used in their depiction. By examining the patterns and the method of their depiction, it is understood that the importance of finding a geometric drawing method based on the drawings of "geometry" in the third century and beyond has been recognized, and this method has gained importance in the depiction of geometric patterns in art and architecture. This importance led to the emergence of a grid-

based sub-pattern based on the drawings of "geometry" and geometric instructions related to it, such as drawing regular geometric shapes, drawing half-angle vertices and perpendicular bisectors, and similar instructions. For this reason, we call this structure of pattern drawing "geometric". Based on the obtained sub-pattern, different geometric patterns are placed side by side like a puzzle and transform into a set capable of repeating within a work.

Conclusion

Based on the research findings, two main structures can be presented in the depiction of geometric patterns. The first structure, which can be called "network" or "grid" based on convention, is derived from the combination of two fixed and distinct sub-patterns of equilateral triangles and squares. The depiction of patterns in this structure is part-to-whole, and the repetition of geometric patterns is created by the juxtaposition of squares or triangles. In contrast, the table structure defines another depictive structure that, based on convention and using its main tool, is called "geometric". This structure is also based on the depiction of a sub-pattern, but the depiction of this sub-pattern is very different; very technical depictions based on practical geometric knowledge in the geometric structure. In this method, a variety of sub-patterns are created, each of which transforms into a sub-pattern for other geometric decorations. The depiction of patterns in this structure is whole-to-part, and after depicting the sub-pattern within it, the geometric patterns emerge. Clarifying these two structures indicates that the predominant classification of geometric patterns in Islamic art and architecture is based on each of these fundamental structures that are not drawable in the other structure

مقاله پژوهشی

ساختارهای ترسیم در تزئینات هندسی معماری اسلامی (قرن دوم تا نهم هجری)

مهدی بهشتی نژاد* (الف)

(الف) مربی، گروه صنایع دستی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر، مطالعه و جستجو در پاسخ از چیستی و چگونگی روش‌های کلی و ساختارهای اصلی ترسیم تزئینات هندسی است، ساختارهایی که نه تنها پدیدآورنده تزئینات هندسی هستند، بلکه سامان‌دهنده بسیاری از تزئینات به‌ظاهر غیرهندسی، اما تکرار شونده‌ای می‌باشند که نیازمند گسترده شدن در سطح آثار هنری است. فرض پژوهش وجود دو ساختار اصلی ترسیمی، با وجود مجموعه‌های بسیار متنوع و گسترده از نقوش هندسی است که با همه تنوع، قابل دسته‌بندی در این ساختارهای اصلی هستند. شیوه پژوهش توصیفی-تحلیلی و بر اساس مطالعات و داده‌های کتابخانه‌ای و همچنین استخراج و پیاده‌سازی نقوش و جستجوی شیوه ترسیم آن‌هاست. بر اساس یافته‌های پژوهش، دو ساختار اصلی ترسیم در نقوش هندسی، «شبهه» یا «جدول» در یک‌سو و شیوه «پرگاری» در سوی دیگر است. هرچند در پاره‌ای موارد هر دو ساختار، به‌ویژه ساختار پرگاری، خود نیز به‌عنوان تزئینی مهم و اصلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما در غالب موارد، این دو به‌عنوان زیرنقش اصلی عمل نموده و برپایه آن‌ها نقوشی متنوع و متفاوت ترسیم گردیده است. سعی این پژوهش بر آن است تا معرفی، تحلیل و جستجوی تشابهات و تفاوت‌های این دو ساختار، بر اساس نمونه‌های اجرا شده، ارائه گردد. این نمونه‌ها همگی از تزئینات معماری قرون دوم تا ششم هجری انتخاب شده است. اهمیت تبیین این ساختارها به دلیل آن است که هرکدام از این شیوه‌ها در بستر تاریخی ویژه‌ای شکل‌گرفته و مورد استفاده بوده‌اند که تحلیل چیستی و چگونگی شکل یافتن و دلایل اهمیت‌شان در گام نخست نیازمند شناخت دقیق ساختار ترسیمی آن‌هاست.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۱/۰۱
شماره صفحات: ۶۵-۸۶

واژگان کلیدی

تزئینات هندسی، ساختار هندسی، روش جدول، شیوه پرگاری، نقوش منتظم، هنر اسلامی

استناد به مقاله

بهشتی نژاد، مهدی. (۱۴۰۳).
ساختارهای ترسیم در تزئینات
هندسی معماری اسلامی (قرن دوم
تا نهم هجری). *هنرهای صنایع
خراسان بزرگ*. ۲ (۵)، ۶۵-۸۶.



از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

DOI: <https://doi.org/10.22034/hgj.2024.405765.1011>



URL: https://hgj.imamreza.ac.ir/article_209493.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

مقدمه

ترسیمات هندسی، از جمله مباحث مناقشه برانگیز در هنر اسلامی است. منشأ و مأخذ این نقوش و بسترها و زمینه‌های شکل‌دهنده آن‌ها تا دلایل اهمیت و جایگاه مورد استفاده‌شان و نقش دانش ریاضیات و رساله‌های هندسی در ادوار مختلف تاریخی در ترسیمات این نقوش، جملگی از مباحث بحث‌برانگیز است. به نظر می‌رسد گام نخست و مقدماتی و البته کمتر دیده شده این مباحث، جستجوی ساختارهای اصلی در ترسیمات هندسی است. هرچند کتاب‌های بسیاری در زمینه ترسیم نقوش به رشته تحریر درآمده است (که در پدید آمدن این پژوهش نقشی اساسی داشته و پژوهش حاضر بسیار بدان نوشته‌ها مدیون است)، با این حال به نظر می‌رسد نکته کلیدی این پژوهش، در آن‌ها چندان مورد توجه قرار نگرفته است. این نکته سؤال از چیستی و چگونگی ساختارهای اصلی در ترسیم تزیینات هندسی است و جستجو به منظور مشخص نمودن ساختارهایی بنیادی که قریب به اتفاق ترسیم تزیینات هندسی، با تمامی تفاوت‌ها و تنوع، آن‌ها را پوشش داده و بستر گفتگوی بعدی درباره دلایل پدیدار شدن و زمینه‌های پدید آمدن این ساختارهای نقش را فراهم آورد. این پژوهش به شیوه‌ای توصیفی-تحلیلی و با داده‌هایی مستخرج از مطالعات کتابخانه‌ای، ترسیم و تحلیل نقش و جستجوی ساختار آن‌ها سعی در پاسخ به سؤال مطرح شده و روشن ساختن گام نخست مباحث پیرامون تزیینات هندسی دارد. جستجوی پژوهش حکایت از وجود دو ساختار اصلی در ترسیم تزیینات هندسی در هنر و معماری اسلامی دارد که ترسیم قریب به اتفاق تزیینات هندسی را پوشش می‌دهد.

پیشینه پژوهش

به نظر می‌رسد مطالعه و مقایسه ساختارهای ترسیم نقوش و تزیینات هندسی، به طور مستقل و جداگانه، موضوع پژوهشی نبوده و تنها در برخی مقالات و کتاب‌ها، به شیوه ترسیم نقوش هندسی پرداخته شده و مدنظر قرار گرفته است. موضوع تزیینات هندسی بیشتر در کتاب‌های مربوط به هنر و معماری اسلامی و در پاره‌ای موارد کتاب‌هایی با موضوع ترسیم نقوش هندسی بررسی شده است. به عنوان مثال، در اثری از کرسول با عنوان *گذری بر معماری متقدم مسلمانان*،

ضمن مطالعه باستان‌شناسانه معماری اموی و عباسی، شیوه ترسیم پاره‌ای از نقوش و تزیینات را مورد توجه قرار داده و به آن پرداخته، اما از ساختارهای اصلی ترسیم سخنی به میان نیاورده است (Cereswell, 2014:72-73). اولگ گرابار نیز در برخی از آثارش، به تزیینات هندسی و نحوه ترسیمشان پرداخته و برخی از این تزیینات را بدون اشاره به دسته‌بندی نقوش و معرفی ساختارهای اصلی، پیاده‌سازی نموده است (Grabar, 1992: 137-9). نجیب اغلو نیز در شاخص‌ترین اثرش با عنوان *هندسه و تزیین در معماری اسلامی*، بدون ارائه ساختارهای دقیق هندسی و یا دسته‌بندی و متمایز نمودن هر گروه از نقوش بر اساس ساختارهای بنیادین ترسیمی، به تزیینات اموی و مقایسه آن با تزیینات عباسی و سلجوقی، با محوریت کلام پرداخته است (Necipoglu, 2000). گروه دیگری از کتاب‌ها به شیوه ترسیمات پرداخته‌اند و روش‌های ترسیم نقوش را معرفی نموده‌اند. در این مجموعه نیز دسته‌بندی بر اساس ساختارهای بنیادی مورد توجه نبوده و تنها شیوه ترسیم، به شکل بسیار گسترده ارائه شده است. کتاب‌هایی نظیر *حیای هنرهای/از یاد رفته* (Lorzadeh, 2011: 141-186) یا دیگر کتاب‌هایی از این دست، نمونه‌هایی هستند که تنها به شیوه ترسیم نقوش بدون تحلیل و مقایسه ساختارهای اصلی و شیوه عملکرد آن‌ها، پرداخته‌اند. این گفته به معنای کم‌اهمیت جلوه دادن این پژوهش‌ها نیست، به عکس، باید یادآوری نمود که استفاده، مرور و بازخوانی تمامی این منابع، سهم بسیار مهمی در پدید آمدن این پژوهش داشته‌اند، زیرا پژوهش حاضر با توجه و دقت در شیوه‌های ارائه شده ترسیم نقوش هندسی در این منابع، به دسته‌بندی و استخراج ساختارهای بنیادی ترسیم نقوش هندسی پرداخته و آن‌ها را معرفی نموده است. از این رو، منابع ذکر شده نقشی بسیار پراهمیت در این پژوهش داشته‌اند. به منظور بررسی دقیق‌تر ساختارهای تزیینات هندسی و تفاوت این روش‌های ساختاری با یکدیگر، پژوهش پیش‌رو، شیوه اصلی ترسیم در هر اسلوب را معرفی و با تصاویر و نمونه‌هایی آن را مورد ارزیابی قرار داده است و در نهایت بر اساس داده‌ها و شواهد، ساختارهای بنیادین در ترسیمات هندسی را در دو

شیوه «جدول» یا «شبکه» از یک سو و ساختار پرگاری از سوی دیگر معرفی نموده است.

ساختارهای ترسیم نقوش هندسی

تقسیم‌بندی نقوش هندسی بر اساس ساختارهای ترسیم چه ضرورتی دارد و به چه شکل می‌توان آن را انجام داد؟ آیا این تقسیم‌بندی باید صرفاً بر اساس شباهتی ظاهری صورت گیرد، یا برای چنین موضوعی نیازمند شیوه‌ای منطقی و قاعده‌ای ساختاری و منسجم هستیم تا بتوان با تبیین آن، مجموعه‌ای از نقوش را دسته‌بندی نمود؟ چنین ساختاری چگونه باید تعریف گردد؟ نخست باید یادآوری نمود که بحث از ضرورت شناخت ساختارها، به مناقشه‌ای بر سر ترتینات هندسی برخی دوره‌ها، به‌ویژه دوره سلجوقی مربوط می‌شود. در چنین مناقشه‌ای می‌توان آراء مختلفی را مرور نمود. آرای همچون «درهم تنیدگی نقوش»، «ادامه کاربرد عناصر گذشته»، «پیچیده‌تر شدن جزئیات نقش و عناصر ترکیب‌بندی» در ترتینات هندسی که به‌منظور توصیف نقوش هندسی هنر و معماری سلجوقی به‌کاررفته است (Pope; Ettinghausen & Grabar, 2012:495) & Ackerman, 2008, volume III: 1513-1531 و از سوی دیگر «ارتباط این ترتینات با رساله‌های ریاضی، ریاضی‌دانان و هندسه ترسیم» (Grabar, 1992, 147) و «همچنین به وجود آمدن نقوشی جدید» (Tabbaa; Necipoglu, 2000: 130-131; 133) که بدون ارائه شاهد یا تبیینی دقیق از ساختاری منطقی برای دسته‌بندی ترتینات و تنها گروه‌بندی آن‌ها به‌گونه‌ای نظری و حسی ارائه گردیده است. در چنین وضعیتی به نظر می‌رسد در گام نخست و قبل از هر چیز، می‌بایست ساختار ترتینات مشخص شود تا بر اساس ساختار شیوه ترسیم نقوش، به بحث از تکمیل یا پدید آمدن نوعی جدید از ترتینات هندسی پرداخت. به نظر می‌رسد بدون در نظر داشتن چنین ساختاری، اساساً این دست مباحث همواره با ابهام مواجه خواهند بود.

نکته دوم پیرامون دسته‌بندی نقوش، بحث از شیوه دسته‌بندی آن‌هاست، چنانچه در ادامه و ذیل عنوان وجوه تشابه ساختارهای ترسیم ذکر می‌گردد، مشاهده می‌شود

که صرف تشابه ظاهری نقوش برای دسته‌بندی آن‌ها کفایت نموده و برخی نقوش هندسی با ظاهری مشابه، علاوه بر داشتن شیوه ترسیم مختلف، ویژگی‌های هندسی متفاوتی را نیز از خود بروز می‌دهند. بر این اساس، صرف وجود نوعی تشابه ظاهری نمی‌تواند سبب دسته‌بندی نقوش هندسی در یک ساختار گردد.

نکته سوم و پایانی، چگونگی تعریف شیوه‌ای منطقی و قاعده‌ای بنیادی و ساختاری است تا با تبیین آن بتوان غالب نقوش هندسی را در این ساختارهای تبیین شده، جای داد. به نظر می‌رسد چنین ساختارهایی باید از چند ویژگی برخوردار باشند. نخست به دلیل ویژگی‌های هندسی نقوش، به‌طور طبیعی این ساختارها باید بر اساس قوانین هندسی و ریاضی و هندسه ترسیمی استوار باشند. ویژگی دوم، به دلیل تکثیر نقوش هندسی در هنر اسلامی (به‌عنوان مثال، نمونه‌ای چون کاشی‌کاری و یا پارچه‌بافی) چنین ساختاری باید از توان تکثیر برخوردار بوده و قابلیت گسترده شدن در سطح آثار را دارا باشد و درنهایت ویژگی سوم، به دلیل استفاده از نقوش هندسی در دوره‌های مختلف و تکرار آن در ابعاد متفاوت، این ساختار هندسی و دستورات ترسیمی تعریف شده آن، می‌بایست امکان طراحی دوباره همان نقش را داشته و چون گرامر برای تجدید ترسیم نقش عمل نماید تا در صورت لزوم، بتوان نقش را حتی در ابعادی متفاوت مجدداً طراحی و اجرا نمود.

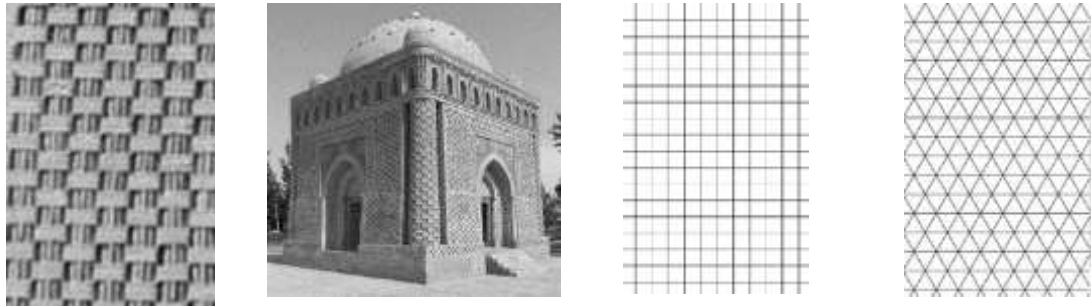
به نظر می‌رسد در صورت تبیین ساختارهایی با ویژگی‌های فوق بتوان نظامی از دستورات هندسه ترسیم را تعریف و تبیین نمود که غالب ترتینات هندسی را ذیل یک یا چند ساختار اصلی و بنیادین دسته‌بندی نموده و آن‌ها را پوشش دهد و در ساختار خود تعریف نماید.

ساختار جدول یا شبکه

با توجه به مطالب گفته‌شده، نخستین ساختار تبیین شده را می‌توان با تعریفی قراردادی «شبکه» یا «جدول» نامید. در توضیح ساختار جدول یا شبکه می‌توان چنین توضیح داد که اساس و بنیان این ساختار از «قرارگیری ساده‌ترین چندضلعی‌های هم‌شکل و منتظم قابل تکرار در کنار یکدیگر ایجاد می‌شود» (Walch & James, 2004: 22). این ساختار، خود شامل چند زیرمجموعه است. مجموعه‌ای از

نیست. دیگر نکته این‌که در این الگو، پس از کنار هم قرارگیری شکل پایه و اصلی، هیچ فضای اضافه‌ای باقی نمانده و تمام سطح با همان شکل پر می‌شود و شبکه‌ای توری مانند از یک‌شکل واحد ایجاد می‌گردد (به همین دلیل باوجود اینکه دایره از اشکال بنیادین هندسی است، نمی‌تواند به‌تنهایی شبکه‌ای از دایره‌ها برای ترسیم نقش ایجاد نماید) (تصویر ۱).

مثلث‌های متساوی‌الاضلاع و مربع‌های منتظم که هرکدام به‌صورت تکرارشونده در کنار یکدیگر قرار گرفته و شبکه‌ای از زیرنقش را فراهم می‌آورند تا تزیینات نهایی بر اساس این زیرنقش، پدید آمده و ترسیم گردد. در این ساختار می‌توان به چند ویژگی اشاره نمود. نخست این‌که تنها یک شکل بنیادین هندسی در ایجاد آن دخالت دارد (مربع یا مثلث) و زیرنقش پایه، قابل شکل‌گیری از دو نقش متفاوت در کنار یکدیگر



د

ج

ب

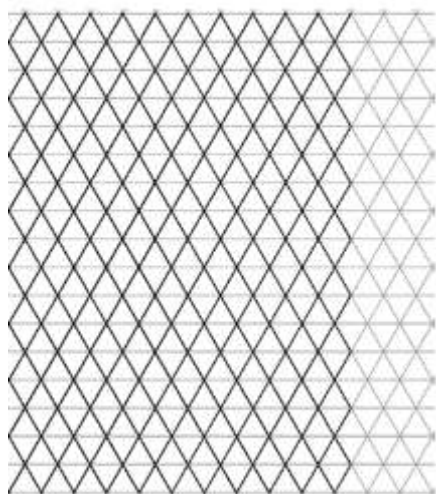
الف

تصویر ۱. الف: شبکه مثلث، این زیرنقش مادر، از چینش مثلث‌های متساوی‌الاضلاع شکل گرفته است. ترسیم آن با گونیای ۶۰-۳۰ درجه قابل انجام است، به‌گونه‌ای که با ترسیم خطوطی با زاویه ۶۰ درجه نسبت به خط افق و در فاصله‌هایی برابر (به‌طور مثال به فاصله یک سانتیمتر از هم) و تکرار آن از جهت مخالف (ترسیم دو مجموعه از خطوط با زاویه ۶۰ درجه نسبت به خط افق از چپ و راست) و ترسیم خطوطی موازی با خط افق که نقاط تقاطع خطوط ۶۰ درجه را به یکدیگر متصل می‌سازد، قابل ترسیم است. ب: شبکه مربع، زیرنقشی مادر که بر اساس چینش مربع‌ها در کنار یکدیگر پدید آمده است. در این شیوه نیز با اخراج عمودها در فاصله‌های مشخص شده برابر از یکدیگر و تکرار آن به شکل عمود بر این خطوط ترسیم شده (ترسیم دو مجموعه از خطوط با فاصله‌های برابر و عمود بر یکدیگر)، شبکه مربع قابل ترسیم است. هر دو ساختار، پایه‌ای بوده و قابل تجزیه به زیرنقشی ساده‌تر نیستند. هر دو الگوی این ساختار، تنها با چینش و تکرار یک شکل بنیادین پدید آمده است و فاصله و فضای در میان آن‌ها وجود ندارد (مأخذ: نگارنده). ج، د: مقبره امیر اسماعیل سامانی، بخارا، قرن سوم هجری (Rice, 2001:53). بنا با شبکه‌ای شطرنجی از آجرچینی تزیین گردیده است.

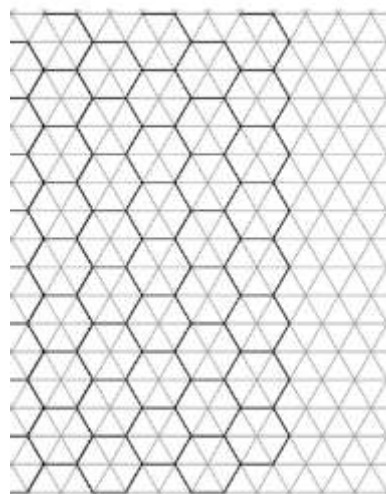
اصلی جدول ترسیم می‌شود که برای ترسیم نقوشی با خطوط منحنی مورد استفاده قرار می‌گیرد (تصویر ۴). هر دو الگوی ترسیم‌شده در این ساختار، از سه ویژگی توضیح داده‌شده برخوردارند، بدین معنا که هر دو از ترسیمات هندسی پدید آمده‌اند، قابل گسترده شدن در سطح هستند و می‌توان آن‌ها را در ابعاد مختلف دوباره طراحی نمود.

بر این اساس، دو شکل اصلی، در این ساختار مطرح بوده و سایر زیرنقش‌ها، از این دو قابل استخراج هستند. به‌عنوان مثال، زیرنقش شش لانه‌زنبوری و لوز، هر دو قابل ترسیم بر اساس زیرنقش مثلث است (تصویر ۲)، همچنین، زیرنقش مربع مورب، مستطیل و یا انواعی از زیرنقش‌های ذوزنقه‌ای، بر اساس شبکه مربع قابل ترسیم است (تصویر ۲). در مواردی نیز دایره‌هایی به مرکز نقاط تقاطع خط‌های

۱. شبکه مربع علاوه بر قابلیت ایجاد نقوش هندسی، به‌منظور طراحی خطوط معقلی (نوعی از خط در بنایی و معماری با ویژگی ظاهری کاملاً هندسی) در تزیین بناها مورد استفاده قرار گرفته است.

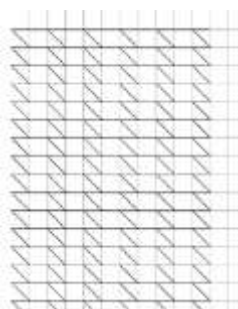


ب

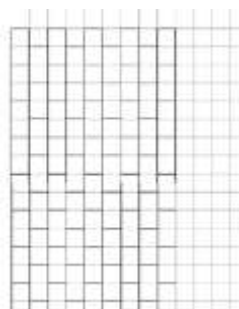


الف

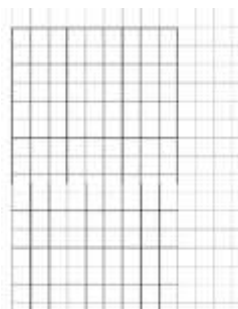
تصویر ۲: الف: زیرنقش (نقش) شش لانه‌زنبوری، ب: زیرنقش (نقش) لوز، هر دو زیرنقش فرعی بوده و از شبکه مادر گرفته شده است (مأخذ: نگارنده).



د



ج

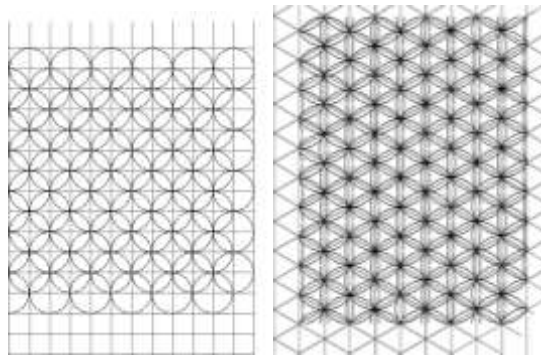


ب



الف

تصویر ۳: زیرنقش‌ها (نقش‌های) مستخرج از شبکه مربع. الف: شبکه مربع مورب با تغییر زاویه‌ای ۴۵ درجه‌ای نسبت به خط افق به دست می‌آید. ب، ج: شبکه مستطیل با انتخاب و حذف برخی خطوط شبکه مربع اصلی ترسیم می‌گردد. د: شبکه دوزنقه‌ای حاصل انتخاب برخی خطوط اصلی و همچنین وصل شدن برخی نقاط تقاطع خطوط شبکه مربع اصلی است. تصاویر ارائه شده تنها برخی از شبکه‌های فرعی است، چنانکه با حذف و انتخاب خطوط و وصل نمودن نقاط تقاطع به شیوه‌های دیگر، نمونه‌های متنوعی از شبکه‌ها قابل ترسیم هستند. نکته مهم این است که در این شبکه‌های فرعی که ممکن است خود به نقشی تزیینی تبدیل شوند، تمامی شبکه همچنان از یک نقش واحد تشکیل شده و گسترش می‌یابد (مأخذ: نگارنده).



ب

الف



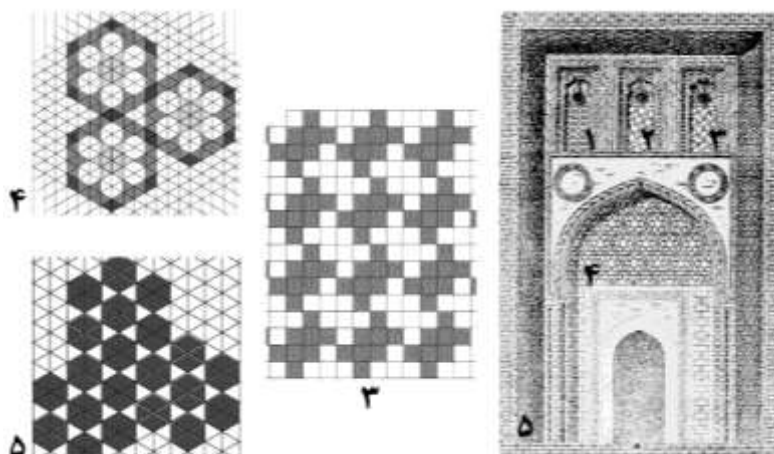
ج

تصویر ۴: ترسیم دایره‌ها به مرکز نقاط تقاطع، شبکه فرعی مثلث و دایره (الف) و یا مربع و دایره (ب) را نتیجه می‌دهد. در این اسلوب فرعی، شعاع دایره‌ها می‌تواند متغیر باشد (مأخذ: نگارنده). ج: آرامگاه امیر اسماعیل سامانی، بخارا، قرن چهارم هجری (Pope, 2014:83). این تزیینات آجرکاری بر اساس شبکه مربع و دایره ترسیم شده است.

شیوه ترسیم نقش در شبکه

ترسیم نقش در شبکه جدول به چند روش قابل انجام است. نخستین روش، انتخاب برخی خطوط شبکه و حذف پاره‌ای دیگر از این خطوط است. در این روش، خط جدیدی پدید نمی‌آید و تنها از خطوط زیرنقش به‌منظور ترسیم تزیینات استفاده می‌شود و در صورت لزوم، نقش بر اساس شبکه، گسترش می‌یابد (تصویر ۵). شیوه دیگر ترسیم نقش بر اساس شبکه یا جدول، ترسیم برخی خطوط جدید و اضافه نمودن آن‌ها به شبکه برای به دست آوردن نقش

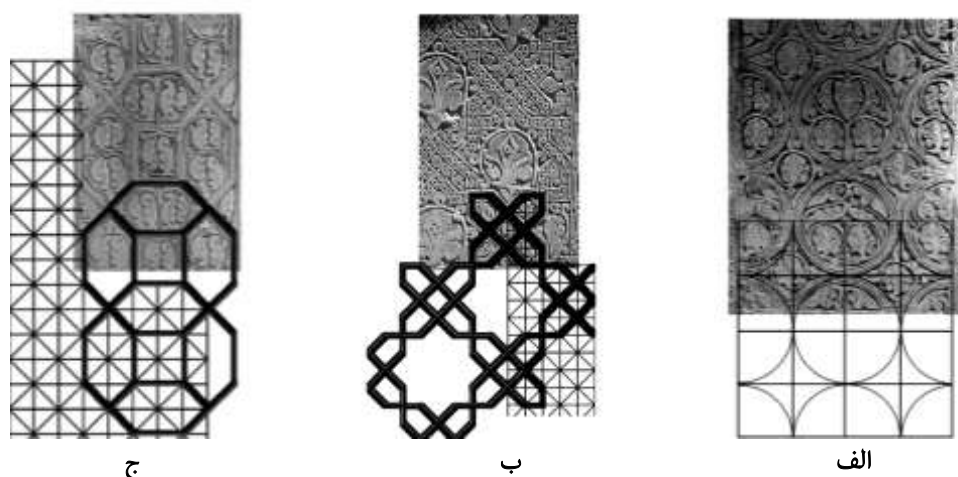
است. باید به یاد داشت که این نوع از خطوط تنها در شبکه مربع قابل ترسیم بوده و از طریق رسم قطرهای در این شبکه قابل دست‌یابی است (تصویر ۶) و در نهایت، آخرین نوع از به دست آمدن نقش در شیوه شبکه، ترسیم نقوش به‌صورت کاملاً آزاد در یک بخش از جدول و تکرار آن بر اساس شبکه است. در این شیوه ممکن است هیچ‌یک از خطوط جدول به‌منظور ترسیم نقش مورد استفاده قرار نگیرد و شبکه تنها به‌منظور سامان‌دهی گسترش نقش و قابلیت تکرار شونده‌گی آن به‌کاررفته گرفته شود (تصویر ۷).



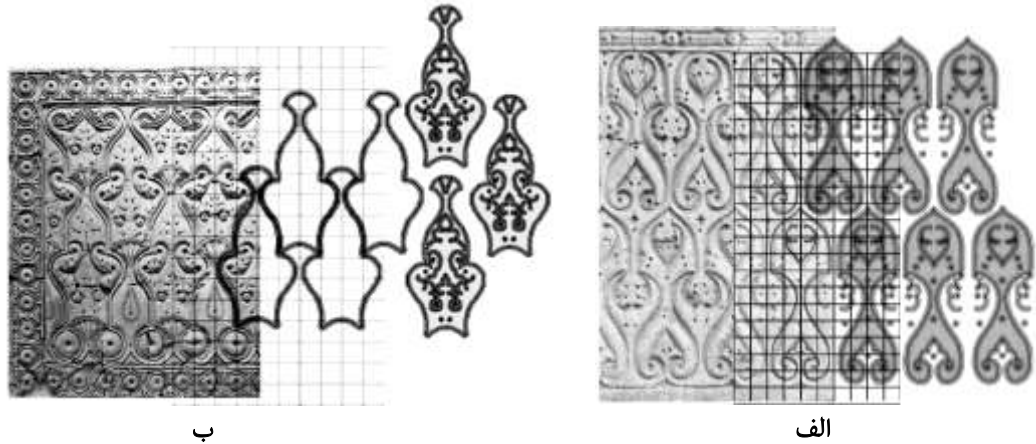
تصویر ۵: الف: مقبره عرب عطا، تزئینات سردر ورودی، تیم ناحیه سمرقند به تاریخ ۳۵۶-۳۵۷ ق (Ettinghausen & Grabar, 2012: 303)؛ ب: نقوشی از یک دیوار در مقبره عرب عطا، تزئینات سردر ورودی، تیم ناحیه سمرقند به تاریخ ۳۵۶-۳۵۷ ق (Necipoglu, 2000: 138). در نمونه‌های ارائه شده، ترسیم تزئینات بر اساس شبکه مثلث و مربع است. این ترسیمات بر اساس روش اول از ساختار جدول بوده و تنها برخی از خطوط اصلی شبکه برای شکل‌گیری نقش مورد استفاده قرار گرفته و خطوط دیگر حذف شده‌اند (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۶: الف: تزئینات سردر ورودی، مسجد نه گنبد بلخ، نیمه نخست قرن سوم هجری (Cereswell, 2014: 340). ب: برج پیر علمدار دامغان، متعلق به ۴۱۸ ق (Pope, 2014: 89). در تزئینات برج از شبکه مربع و روش نخست برای ترسیم تزئینات استفاده شده است، به گونه‌ای که تنها خطوط اصلی طرح مورد استفاده قرار گرفته و نقش را پدید آورده است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۷: الف: تزئینات گچ‌بری، مسجد نه گنبد بلخ، نیمه نخست قرن سوم هجری (Cereswell, 2014: 340). ب: نقوشی از یک دیوار در مقبره عرب عطا، تزئینات سردر ورودی، تیم ناحیه سمرقند به تاریخ ۳۵۶-۳۵۷ ق (Necipoglu, 2000: 138). در تزئینات گچ‌بری بر اساس ساختار جدول است که با به‌کارگیری روش دوم و اضافه نمودن خطوط مورب قطرها و استفاده از این خطوط اضافه شده به شبکه اصلی، نقش را پدید آورده است (مأخذ: نگارنده).



ب

الف

شکل ۷: الف، ب: تزیینات سامرا (Dury, 2016: 40). به اعتقاد برخی از پژوهشگران حوزه هنر و معماری اسلامی، این شیوه از تزئین که برآمدنش به گونه‌ای انقلابی می‌نمود، تحت تأثیر سربازان ترک از ناحیه آسیای مرکزی بود^۱. این تزیینات بر اساس شبکه جدول مربع و از روش سوم و به صورت آزاد ترسیم شده است. خطوط جدول در شکل اصلی نقش مورد استفاده قرار نگرفته و جدول، تنها نقش کنترل‌کننده نظم در گسترش نقش را بر عهده داشته و از به هم ریختگی نقش در تکرار آن جلوگیری می‌نماید (مأخذ: نگارنده).

ساختار پرگاری

همانند شیوه جدول یا شبکه، در این ساختار که بنا به قرارداد، شیوه یا ساختار «پرگاری» نامیده می‌شود (و دلیل آن استفاده از پرگار به عنوان وسیله اصلی در ترسیم است)، نقش بر اساس روابط و ترسیماتی هندسی پدید می‌آید. به بیان دیگر، ساختار پرگاری و اشکال به دست آمده از آن که با سبک «گره» شناخته می‌شوند «دارای قواعد دقیق هندسی هستند» (Lorzadeh, 2011: 142). در این ساختار نیز ترسیم نقش، بر پایه زیرنقش استوار است و نقوش حاصل از آن علاوه بر آن که همانند روش جدول، غالباً تکرارپذیر بوده و از قابلیت گسترده شدن در سطح برخوردارند «در درون خود نیز قابلیت تکرار و گسترده شدن را دارا هستند» (Lorzadeh, 2011: 142). ویژگی تکرار شدن برای غالب نقوش ساختار پرگاری در سطح سبب می‌شود تا نقوش در این روش قبل از ترسیم، در قسمتی قابل تکرار طراحی شوند تا پس از تکمیل نقش مورد نظر، با تکرار بخش طراحی شده، در سطح گسترش یابند. این قسمت قابل تکرار، در ساختار جدول «زمینه» نامیده می‌شود. بر این

اساس، گام اول در ترسیم نقوش پرگاری، ترسیم «زمینه‌ای» قابل گسترش در سطح است که زیر نقش و پس از آن، نقش اصلی درون این زمینه قابل گسترش طراحی می‌گردد. با این حال، برخی از زمینه‌ها به منظور تکرار و گسترش در سطح طراحی نمی‌شوند و تنها یک بار در سطح اثر مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای چنین ترسیمات ساختار پرگاری می‌توان تزیینات برخی گنبدها را مثال آورد. در این نوع، می‌توان نمونه‌های زمینه دایره، بیضی، پنج منتظم و غیره را به عنوان نمونه ارائه کرد (تصویر ۸).

تا بدینجا می‌توان به تفاوتی مشخص در مقایسه ساختار جدول و پرگاری آگاهی یافت. در حالی که در ساختار جدول، نقوش و تزیینات از به هم پیوستن خانه‌های جدول پدید می‌آیند، در روش پرگاری نقش درون یک زمینه ایجاد می‌گردد. به عبارت دیگر، ساختار جدول، ساختاری جزء به کل است که با به هم پیوستن اجزاء، کلیت نقش ایجاد می‌گردد و در ساختار پرگاری، نقش از کل به جزء ترسیم شده و ابتدا کلیت نقش یا همان زمینه ترسیم شده و نقش در درون آن طراحی می‌شود. زمینه‌ها در روش پرگاری متنوع هستند، اما

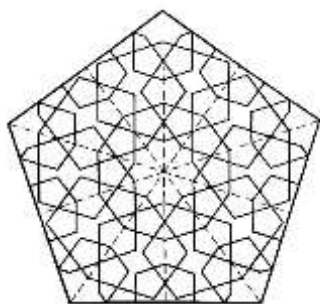
دوره عباسیان (سبک سوم سامرا) تأثیر گذاشته است. گویا این تأثیر پذیرفتن، به کمک آثار فلزی و کنده‌کاری‌های روی چوب، اسلحه، زین و اشیاء تزئینی صورت گرفته است (Kuhnel, 2007: 38).

۱. به اعتقاد کرسول در بخشی از سامرا (کاخ اصطبلات) حدود ۹۵۰۰-۱۳۵۰۰ سپاه ترک اسکان داده شده بودند (Cereswell, 2014: 332). همچنین، بنا به نظر کونل، این شیوه از تزیینات در هنر مردم توران زمین مرسوم بود و همین امر در ایجاد هنر تزئینی خاص

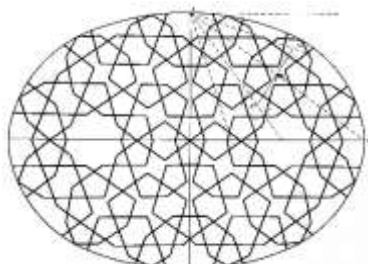
به‌طورکلی از دو ویژگی برخوردارند. نخست قابل تکرار در سطح هستند و دوم بر اساس دایره‌پرگاری طراحی می‌شوند. چنانچه در تصاویر نیز مشخص شده است، در این شیوه، مرحله‌ای چون تقسیم زاویه‌ها به واحدهایی مشخص و برابر، رسم دایره‌ها برای ترسیم نیم‌سازها، عمود منصف‌ها، ترسیم کمان‌های برابر و درنهایت مشخص نمودن نقاط اصلی ترسیم، از ویژگی‌های این ساختار هندسی بوده که با پرگار انجام می‌گردد و این دومین تفاوت مشخص با ساختار جدول است.

در تصاویر ۹-۱۰، شیوه ترسیم دو زمینه مهم مربع و مستطیل مورد بررسی قرار گرفته است. قریب به اتفاق ترسیمات هندسی روش پرگاری در این دو زمینه ترسیم می‌شوند. چنین

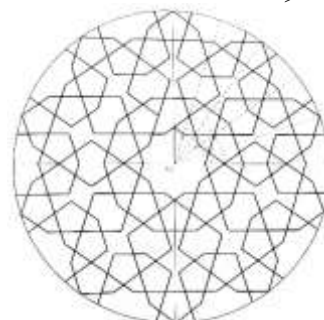
مرحله‌ای در هر زمینه ترسیمی دیگری نیز با شیوه‌ای مشابه قابل انجام است (تصویر ۸). ابعاد و اندازه زمینه مستطیل، در شیوه پرگاری، از پیش تعیین شده نیست و در حین ترسیم با پرگار و در طی مراحل ترسیم مشخص می‌گردد. همچنین، بر اساس گام نخست طراحی زمینه مستطیل که با تقسیم زاویه به چند واحد برابر آغاز می‌شود، امکان ایجاد زمینه‌های مستطیل با نسبت‌های متفاوت طول و عرض پدید می‌آید. از پیش تعیین نبودن و شناوری اندازه طول و عرض زمینه ترسیم و به طبع آن زیرنقش اصلی، دیگر تفاوت بارز میان دو ساختار جدول و پرگاری است. علاوه بر این، استفاده از پرگار به‌عنوان ابزار اصلی در تمامی مراحل ترسیم، از دیگر تفاوت‌های این ساختار با ساختار شبکه است.



ج

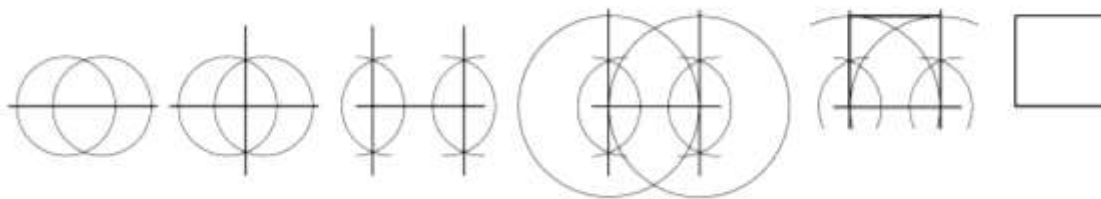


ب

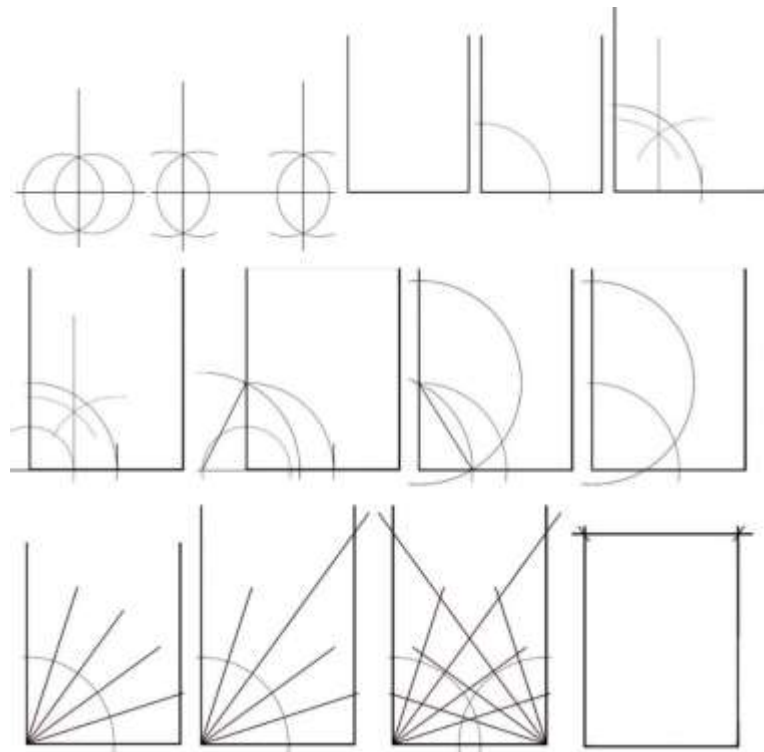


الف

تصویر ۸: زمینه‌های غیرقابل تکرار در ساختار پرگاری (Lorzadeh, 2011:159, 168, 169). این زمینه‌ها و نقوش ترسیم شده در آن‌ها به همان شیوه سایر زمینه‌های معمول ساختار پرگاری ترسیم می‌شوند. تفاوت آن‌ها تنها در غیرقابل تکرار بودن این مجموعه از زمینه‌های غیرمعمول است.



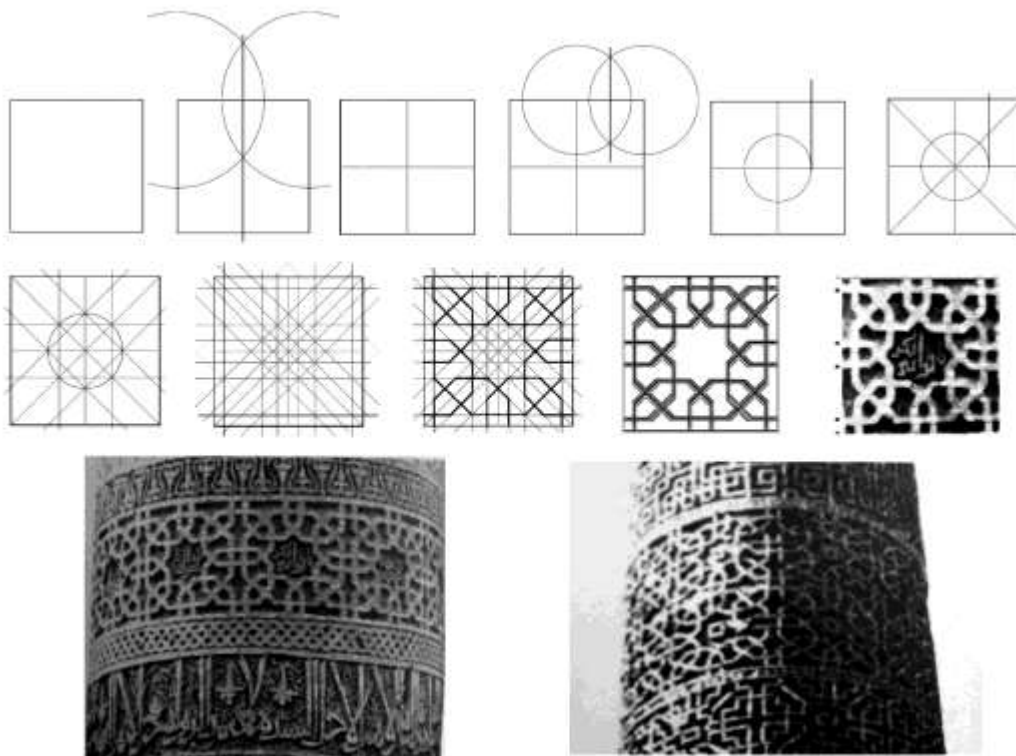
تصویر ۹: مراحل ترسیم زمینه مربع پرگاری (از چپ به راست)، با به‌کارگیری دستورات هندسی و بر اساس ترسیم کمان‌ها (ترسیم خط، ترسیم عمود منصف پاره‌خط انتخاب شده، اخراج عمود از دونقطه موردنظر، ترسیم مربع پرگاری). در این روش، مشخص شدن همه نقاط اصلی در ترسیم، وابسته به ترسیم کمان‌ها و تلاقی آن‌ها با یکدیگر و یا سایر خطوط است (مأخذ: نگارنده).



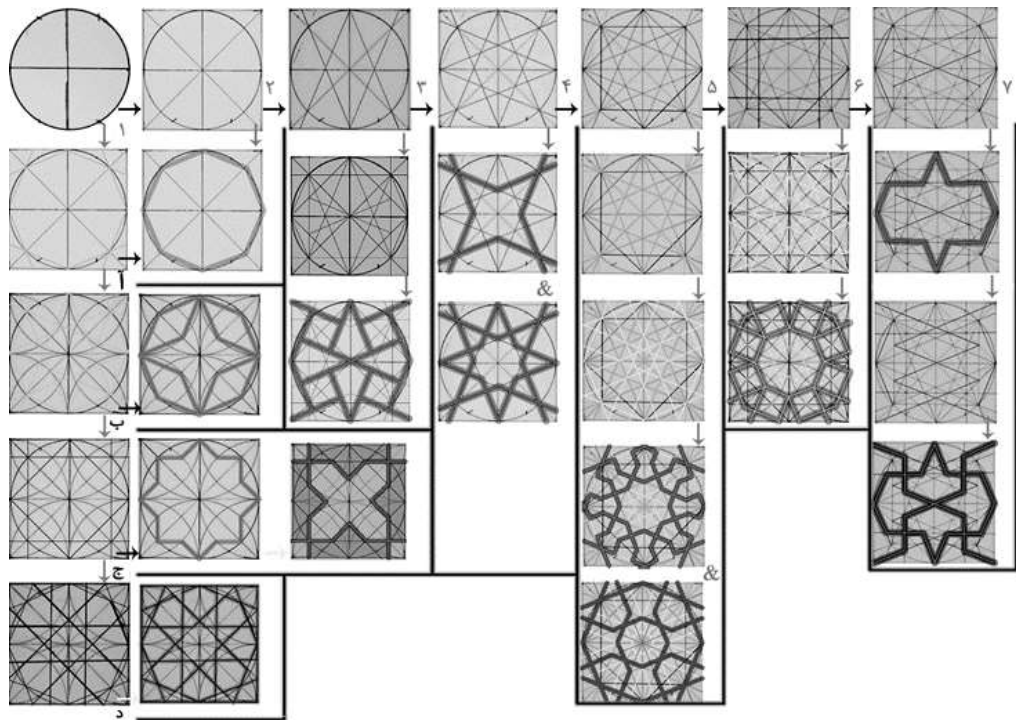
تصویر ۱۰: مراحل ترسیم یکی از انواع زمینه‌های مستطیل پرگاری به منظور ترسیم برخی از نقوش هندسی گره ده (از چپ به راست و از بالا به پایین). مراحل ترسیم شامل رسم عمود منصف، اخراج عمودها، مراحل تخمیس زاویه یا تقسیم زاویه به پنج قسمت برابر است. ادامه کار با انتخاب خط دوم تقسیم زاویه از بالا و تقاطع دادن آن با خط عمود استخراج شده و به دست آوردن نقطه تقاطع آن‌ها که مشخص کننده اندازه طول مستطیل است، ادامه می‌یابد. انجام همین مراحل برای زاویه روبرو و متصل نمودن دو نقطه تقاطع مشخص شده و به دست آوردن دو رأس دیگر زمینه مستطیل پرگاری، بخش پایانی ترسیم این زمینه است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در این شیوه نمی‌توان طول و عرض را از پیش تعیین نمود، بلکه با انتخاب مقدار اندازه عرض مستطیل و بر اساس مراحل گفته شده که همگی بر پایه تقسیم کمان‌ها و مشخص شدن نقاطی ویژه از تقاطع آن‌ها با یکدیگر است، طول مستطیل مشخص می‌شود. نسبت طول و عرض این زمینه با سایر زمینه‌های گره‌های دیگر (به‌طور مثال با نقوش در گره هشت تصویر ۱۲ و یا گره دوازده) و گاهی با برخی گره‌های دیگر زمینه ده، مانند تصویر ۱۴ متفاوت است. اخراج ضلع‌های عمود، تقسیم زاویه و به‌طور کلی تمامی مراحل اصلی ترسیم بر اساس روش پرگاری است. تصاویر ۱۱-۱۲ دو نوع متفاوت از گره ده در زمینه مستطیل را نشان می‌دهد که هر دو بر اساس تقسیم زاویه به پنج قسمت مساوی پدید آمده‌اند، اما به دلیل تفاوت در مراحل بعد، نتایج متفاوتی را نیز به دست داده‌اند. (مأخذ: نگارنده).

شیوه ترسیم نقش در شیوه پرگاری

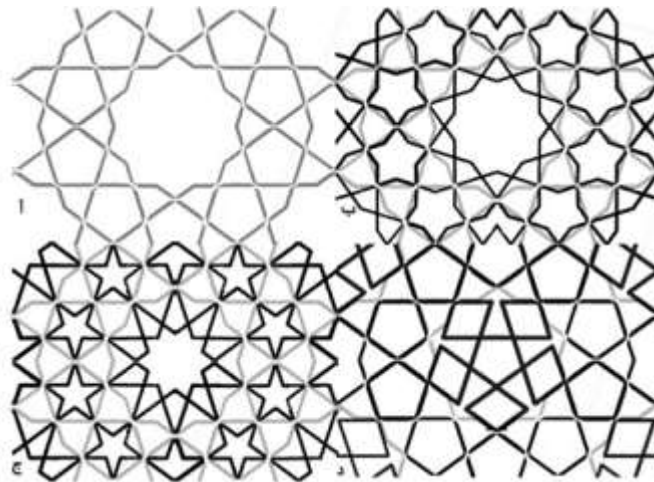
چنانچه پیش از این نیز گفته شد، در شیوه پرگاری، همچون شیوه جدول، نقش‌ها بر اساس زیرنقش ترسیم می‌شوند. با این حال، زیرنقش در روش پرگاری، به شکل کاملاً متفاوتی ترسیم می‌گردد. زیرنقش این شیوه بر پایه رسم پرگاری، اخراج عمودها برای مشخص نمودن اضلاع و تقسیم زاویه قائمه به واحدهای هم‌اندازه و به دست آوردن تقاطع خط تقسیم یک زاویه با خط عمود ضلع برای مشخص ساختن اندازه طول زمینه شکل می‌گیرد (تصویر ۱۱). در ساختار منتظم پرگاری، زیرنقش، در قریب به اتفاق موارد، خود تریینی هندسی و مهم در آرایه‌های حاصل از این سبک است که با ایجاد کمان‌ها و تقسیمات بعدی، به نقشی جدید و متفاوت تبدیل می‌شود (تصاویر ۱۲-۱۳). به همین دلیل، با وجود حضور زیرنقش در ترسیمات پرگاری، تفاوتی کاملاً آشکار با روش جدول قابل مشاهده است.



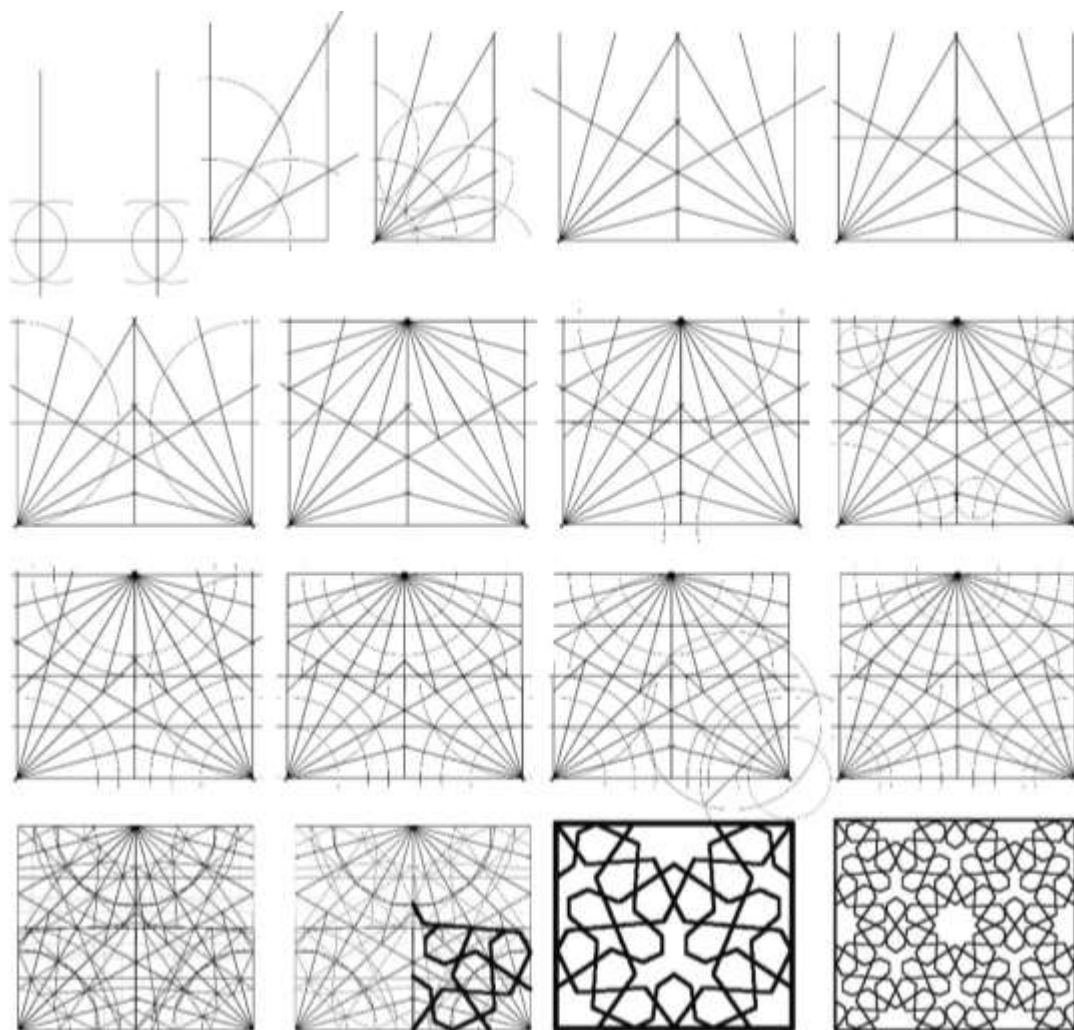
تصویر ۱۱: بالا: مراحل ترسیم گره در زمینه مربع مبتنی بر ترسیمات پراگاری بر پایه هشت ضلعی منتظم در دایره است (از چپ به راست و از بالا به پایین، مأخذ: نگارنده) زمینه نقش بر اساس تصویر ۹ و طی همان مراحل به دست آمده است. عمود منصف یک ضلع ترسیم شده و دایره‌ای در مرکز و به شعاع نصف ضلع ترسیم گردیده است. وصل نمودن نقاط تقاطع اقطار و وسط اضلاع با دایره به یکدیگر، نقاط کاملاً مشخصی را در مربع پدید آورده است که وصل نمودن آن‌ها به یکدیگر، شمس هشت منتظم، نقش طبل و سرمه‌دان را پدید آورده است. پایین الف: مناره تاریک‌خانه در دامغان متعلق به قرن پنجم هجری (Pope, 2014:142)، بخشی از این مناره با نقش گره ترسیم شده در بخش بالا ترئین شده است. پایین ب: مناره‌ای در دولت‌آباد بلخ که بنا به گفته درک هیل متعلق به ۴۶۶ ق است. بخشی از بدنه این مناره نیز با نقش ترسیم شده در بخش بالای تصویر، ترئین شده و شمس مرکزی آن با خط کوفی آراسته گردیده است (Hill & Grabar, 2016: pic no. 167).



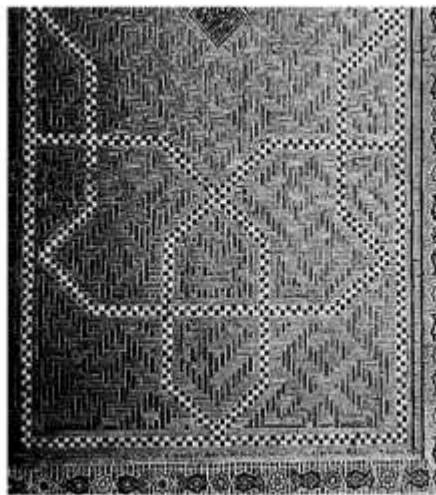
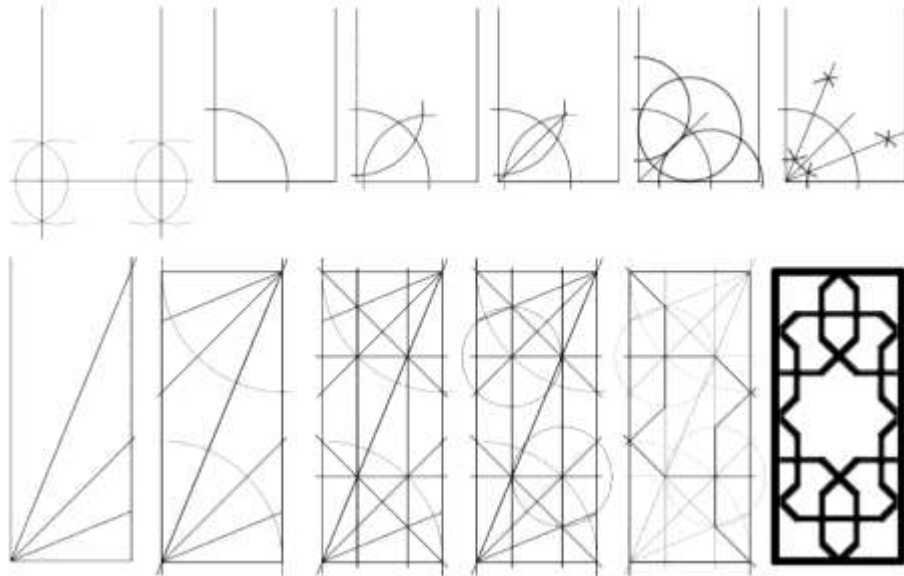
تصویر ۱۲: زیرنقش مربع و نقوش حاصل از آن. مراحل ترسیم زیرنقش در زمینه مربع بر اساس ترسیمات مختلف پراگاری حاصل شده و بنا به انجام ترسیمات پیچیده‌تر و انتخاب خطوط مختلف از این زمینه، نقوشی متفاوت با یکدیگر پدید آمده است. پیچیده‌تر شدن زیرنقش، مبتنی بر ترسیم کمان‌های متفاوت است و چنانکه مشاهده می‌شود، این نوع ترسیم به‌طور کلی با سیستم جدول با شبکه تفاوتی اساسی دارد (مأخذ: نگارنده).



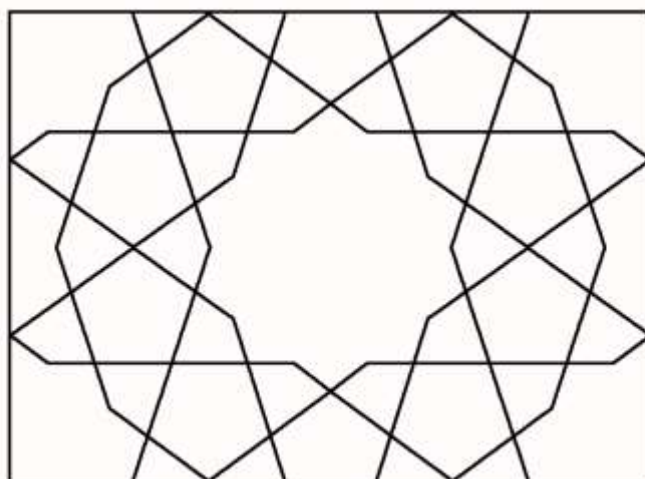
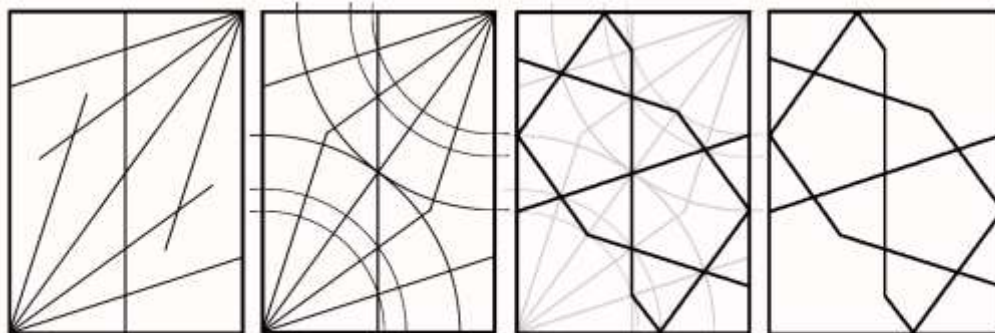
تصویر ۱۳: آ: یکی از انواع زیرنقش‌های مستطیل در ترسیم گره‌های ده که بر اساس تقسیم زاویه به پنج قسمت مساوی ترسیم می‌گردد. ب، ج، د: بر اساس زیرنقش ترسیم شده آ و وصل نمودن برخی نقاط این طرح به یکدیگر مجموعه‌های جدیدی از نقش به دست می‌آید. این تعداد، تنها نمونه‌های معدودی از نقوشی است که بر اساس این زیرنقش ترسیم می‌شود. همین موضوع درباره سایر نمونه گره‌ها نیز صادق است و بر اساس هر زیرنقش می‌توان نمونه‌های جدید و متنوعی از نقوش را ترسیم نمود. زیرنقش آ در سایر نقوش با رنگی کمتر مشخص شده است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۴: ترسیم گره بر اساس تثلیث زاویه (تقسیم زاویه به سه قسمت برابر). در ترسیم این نقش هندسی، پس از اخراج عمودهای اضلاع، زاویه به سه قسمت برابر تقسیم شده و با ترسیم نیم‌ساز هر بخش، زاویه به شش قسمت مساوی تقسیم شده است. قرینه نمودن ترسیمات در پاره‌خطی برابر در سمت راست، عرض زمینه گره را پدید آورده است. تقاطع خطوط دوم تقسیم‌کننده زوایا از بالا، طول زمینه را مشخص نموده و زاویه ۱۸۰ درجه‌ای محل تقاطع این دو خط نیز به شش قسمت برابر تقسیم شده است. ترسیم کمان‌هایی به مرکز زوایا و شعاع یک‌دوم عرض زمینه و دیگر انتخاب‌ها برای شعاع، زمینه‌ای نسبتاً پیچیده پدید می‌آورد که بر اساس انتخاب نقاط محل تقاطع کمان‌ها و خطوط ترسیم شده، مجموعه‌ای از نقوش بر اساس تثلیث زاویه پدید می‌آید. انتخاب عرض زمینه به شیوه‌های دیگر و قرینه‌سازی‌های مختلف و ترسیم کمان‌ها با اندازه‌های دیگر، نتایج کاملاً متفاوت ایجاد خواهد نمود. با این حال، تمامی آن‌ها از تثلیث زاویه و ترسیمات پرکاری در مراحل بعد پیروی می‌نمایند که همه این ترسیمات را در ساختار منتظم پرکاری جای می‌دهد (مأخذ: نگارنده).

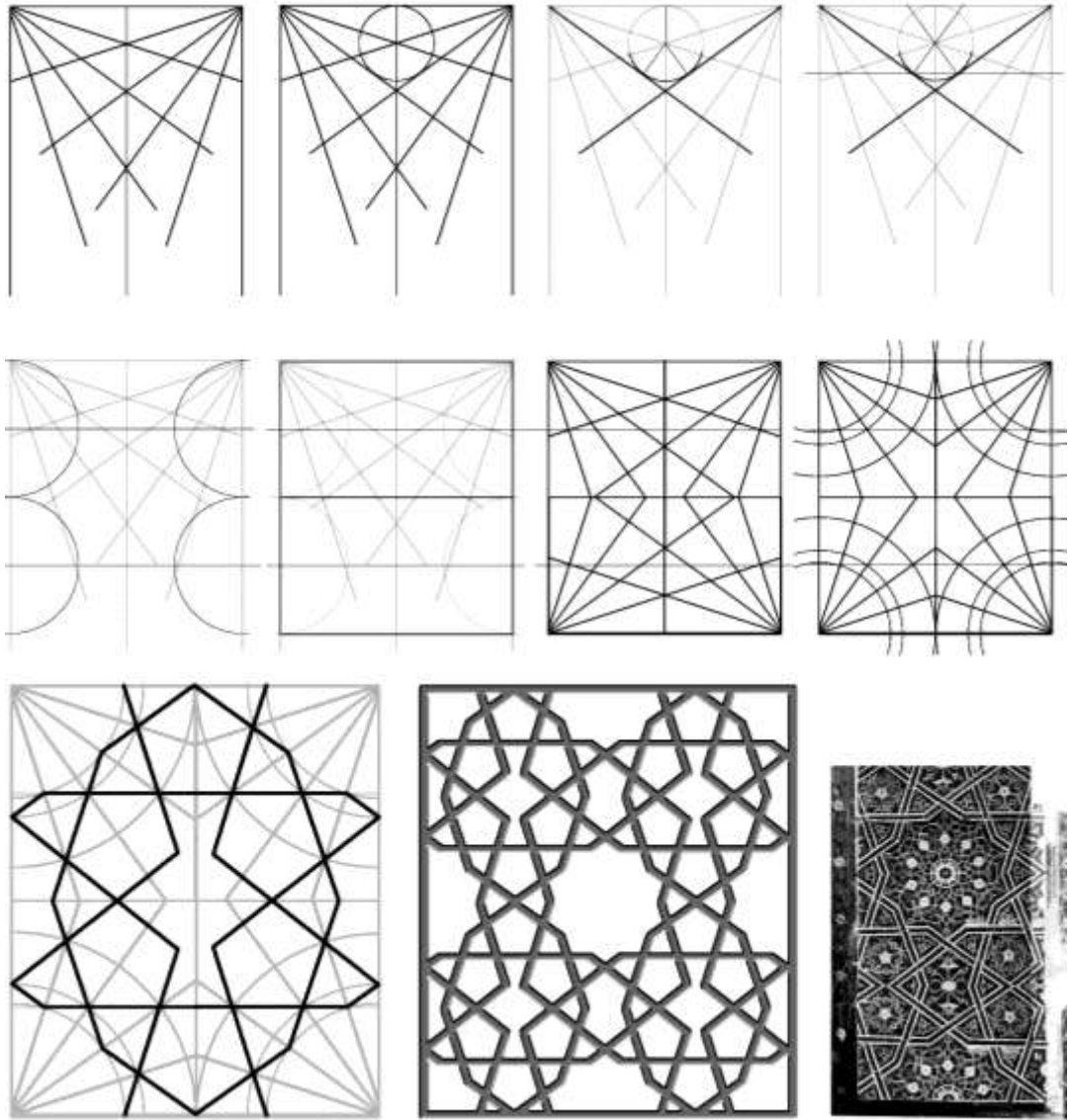


تصویر ۱۵: ترسیم گره هشت و طبل قناس بر اساس تقسیم زاویه به چهار بخش مساوی بر اساس رسم نیم‌ساز و رسم مجدد نیم‌ساز برای بخش‌های هر زاویه به دست آمده (تربیع زاویه، مراحل ترسیم از چپ به راست و از بالا به پایین). در این گره نیز تمامی مراحل اخراج عمودهای اضلاع، ترسیم نیم‌ساز و تقسیم زاویه به چهار بخش مساوی و مشخص نمودن اندازه طول زمینه و سایر مراحل پرگاری است. در این نمونه، اولین خط تقسیم زاویه از بالا و تقاطع آن با ضلع روبرو، طول ضلع زمینه مستطیل را مشخص ساخته است. پس از به دست آمدن یک چهارم نقش، در تصویر ترسیم شده پایانی، نقش بر اساس محور عمودی و افقی قرینه (آینه) شده و نقش نهایی به دست آمده است. در تفاوتی آشکار با نسبت گره‌های سه (شش) و پنج (ده) تصاویر ۱۶-۱۷، نسبت طول و عرض این زمینه بیشتر بوده و طول بیشتری دارد (مأخذ: نگارنده). همچنین، این گره با انتخاب عرض زمینه به شکلی متفاوت، دچار تغییر شده و با ادامه مراحل کار به شکلی متفاوت، نتیجه‌ای از نقوش دیگر را به همراه خواهد داشت. با این حال، در تمامی این گره‌ها، ویژگی تقسیم زوایا به اندازه‌های برابر و مراحل ترسیمات هندسی پرگاری، آن‌ها را از قابلیت دسته‌بندی در ساختار جدول برخوردار می‌سازد. بخش پایین تصویر، اجرای گره هشت و طبل قناس ترسیم شده در بخش بالای تصویر در «ترتینات شبستان مسجد بی‌بی خانم، سمرقند» است (Hill & Grabar, 2016: pic no.56). این اجرا با ترکیبی از آجر و کاشی‌های رنگی انجام شده است.



تصویر ۱۶: مراحل ترسیم پرگاری «گره کُند دو پنج» (از بالا به پایین و چپ به راست). این نقش و زیرمجموعه‌های آن، همچون گره‌های ترسیم شده پیش از این، در زمینه مربع و مستطیل، تنها با روش پرگاری قابل ترسیم هستند. گره کند دو پنج علاوه بر آن که نقشی مهم و مستقل در زمینه مستطیل به حساب می‌آید، «أم الگره» نیز نامیده شده است، «زیرا مادر [بسیاری از] دیگر گره‌ها است و [برخی از] انواع گره ده، بر اساس این گره رسم می‌شود» (Lorzadeh, 2011: 145). زمینه مستطیل نخست در مراحل ترسیم، به روش مطرح شده در تصویر ۱۰ رسم شده است. در این مراحل، زاویه با روش پرگاری به پنج قسمت برابر تقسیم شده و پس از ترسیم عمود منصف عرض، این تقسیمات در زاویه مقابل نیز تکرار شده است و بر اساس نقاط به دست آمده از تقاطع خطوط و ترسیم کمان‌های مبتنی بر آن، نقاط اصلی نقش به دست آمده و گره، ترسیم گردیده است (مأخذ: نگارنده). این گره نیز با شیوه متفاوتی از انتخاب و به دست آمدن عرض زمینه، نقوش هندسی و چیدمان متفاوتی از آن‌ها را نتیجه می‌دهد. با این حال، شیوه ترسیم همگی آن‌ها به همراه زیرمجموعه‌هایشان، همچون گره‌های ترسیم شده قبلی، آن‌ها را در مجموعه ساختار منتظم پرگاری قرار می‌دهد.

۱. برای مشاهده نمونه‌هایی از زیرمجموعه‌های این گره و سایر گره‌های ترسیم شده بر اساس تخمیس زاویه (تقسیم زاویه به پنج قسمت برابر)، ر.ک: (Lorzadeh, 2011: 141-186).



تصویر ۱۷: مراحل ترسیم گره کُند سرمه‌دان چهارشمسه (از چپ به راست و از بالا به پایین). مبنای ترسیم این گره نیز همچون «گره کُند دو پنج» در تصویر ۱۶، بر اساس تقسیم زاویه با پرگار به پنج قسمت مساوی است. با این حال، به دلیل عملکرد متفاوت در ترسیم، علاوه بر آنکه نسبت طول و عرض مستطیل نسبت به زمینه تصویر ۱۶ متفاوت گردیده و دارای طول کمتری شده، نقش متفاوتی را نیز ایجاد کرده است که خود می‌تواند پایه ترسیم برخی گره‌های پرگاری ده در زمینه مستطیل باشد. این گره و زیرمجموعه‌های آن، به دلایل ذکرشده در نمونه‌های پیشین، در ساختار منتظم پرگاری قابل دسته‌بندی است (مأخذ: نگارنده) اجرای گره کُند سرمه‌دان چهارشمسه در «کاشی‌کاری گور امیر در سمرقند» (Hill & Grabar, 2016: pic no.38).

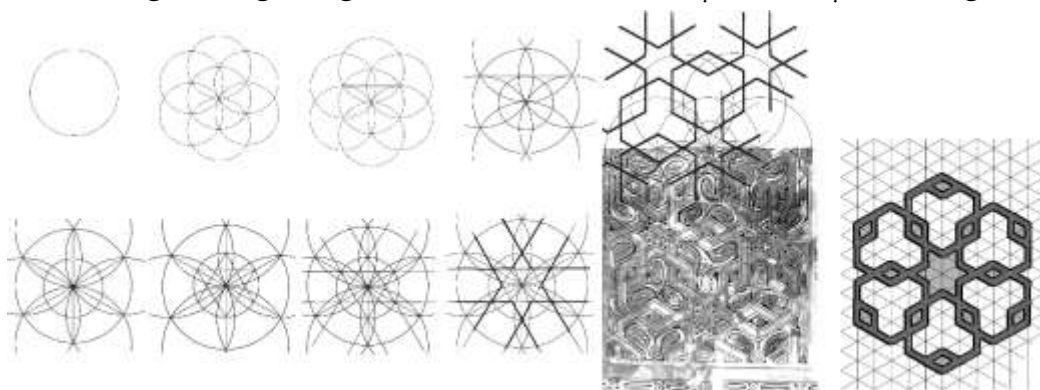
وجوه تشابه ساختار جدول و پرگاری

تا بدینجا دو ساختار «جدول» و «پرگاری» توضیح داده شد و ویژگی‌های هر یک از این دو ساختار ارائه گردید. با مقایسه این دو ساختار و نقوش حاصل از آن می‌توان به تفاوت‌هایی کاملاً مشخص و بارز در شیوه ترسیم نقش و ترتیبات حاصل از آن آگاهی یافت، اما با وجود تمامی این تفاوت‌ها باید به چند نکته توجه داشت. نخست این‌که با وجود همه تفاوت‌ها

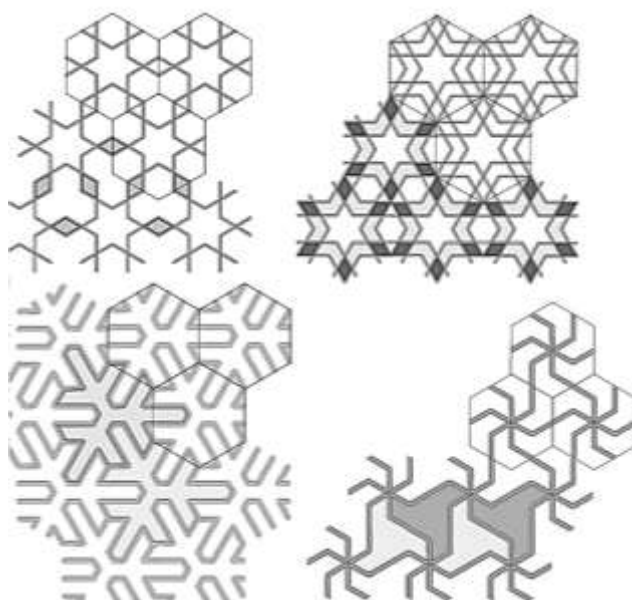
در خروجی ترتیبات شیوه پرگاری با جدول، هر دو روش، در تعداد انگشت‌شماری از نقوش با یکدیگر مشترک هستند (تصاویر ۱۸-۱۹) و این موضوع به دلیل منتظم بودن این تعداد از نقوش است. به بیان دیگر، این مجموعه از نقوش به دلیل منتظم بودنشان، از هر دو شیوه جدول و پرگاری قابل ترسیم است. با این حال، این تعداد، نقوشی عمدتاً ساده و انگشت‌شمار بوده و در ساختار جدول، غالباً از شبکه مثلث

هندسه عملی و دستورات ریاضیاتی است که سبب متغیر و متنوع بودن زمینه‌ها نیز می‌شود، مجموعه نقوش به‌دست‌آمده از ساختار پرگاری، از شیوه ترسیم بسیار فنی‌تر و پیچیده‌تری برخوردار است که نیاز به دانش فنی در رشته ریاضیات و هندسه عملی دارد. شاید نام «گره» یا «عقد» به همین دلیل بر این سبک نهاده شده باشد. ترسیماتی فنی و مبتنی بر دانش هندسه نظری و عملی که مراحل ترسیمش تا رسیدن به نقشی مشخص، به باز شدن گرهی سخت می‌ماند که نیازمند دانشی هندسی و ریاضیاتی است.

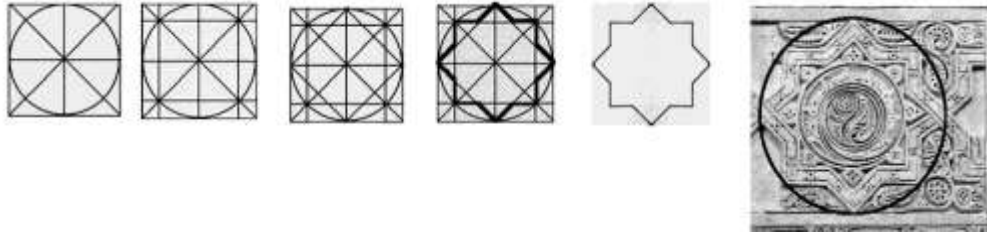
به دست می‌آیند. موضوع دیگر، شباهت ظاهری برخی نقوش در شیوه پرگاری، با تعدادی از نقوش به‌دست‌آمده از شبکه مربع در ساختار جدول است. با وجود این شباهت ظاهری، با دقت در ویژگی نقوش درخواهیم یافت که این نقوش تفاوتی اساسی با یکدیگر دارند. این دسته از نقوش در شیوه پرگاری منتظم هستند، اما در شیوه جدول از این ویژگی برخوردار نیستند (تصویر ۲). همچنین، با وجود امکان ترسیم مجموعه‌ای از نقوش پیچیده در هر دو ساختار، به دلیل وجود شیوه بسیار فنی در ساختار پرگاری که بر پایه روش‌های



تصویر ۱۸: تزیینات گچ‌بری، نیشابور، قرن چهارم هجری (URL1) به دست آمدن نقشی واحد از دو شیوه پرگاری (ترسیمات بخش چپ تصویر) و جدول (ترسیمات بخش راست تصویر). تعداد محدودی از تزیینات هندسی، به دلیل منتظم بودن برخی نقوش جدول مثلث، از روش پرگاری نیز قابل ترسیم هستند. در این شکل، مراحل ترسیم در هر دو شیوه نشان داده شده است (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۹: مجموعه‌ای از نقوش مشترک حاصل از ترسیمات جدول و روش پرگاری. قریب به اتفاق این نقوش در شیوه جدول از شبکه مثلث ترسیم می‌شوند (مأخذ: نگارنده).



الف: تزیینات گچ‌بری، نیشابور، قرن چهارم هجری، ترسیم شمسۀ هشت بر اساس شیوۀ پرگاری. در این شیوه، شمسۀ ای منتظم با اضلاعی کاملاً برابر به دست می‌آید که نتیجه ترسیم در درون دایره است (URL2) (مأخذ: نگارنده).



ب: تزیینات گچ‌بری، مسجد نه گنبد، بلخ، ترسیم شمسۀ هشت با استفاده از شبکه جدول. این شیوه، شمسۀ ای غیرمنتظم را به دست می‌دهد که با وجود شباهتش به شمسۀ ترسیم‌شده در تصویر ۲۰ الف، دارای اضلاعی نابرابر است (URL3) (مأخذ: نگارنده).

تصویر ۲۰

نتیجه‌گیری

دارد، اما ترسیم زیرنقش در این روش بسیار متفاوت بوده، با ترسیماتی بسیار فنی و بر اساس دانش هندسۀ عملی نظیر تقسیم زوایا به بخش‌های کاملاً مساوی پدید می‌آید که از مسائل پیچیده ترسیمی در دانش هندسۀ نظری و عملی است. بر اساس چنین روشی، زیرنقش‌هایی شناور و بسیار متنوع ایجاد می‌شوند که هر یک می‌تواند به زیرنقشی برای تزیینات هندسی دیگری تبدیل شوند. علاوه بر روش‌های بسیار فنی، در این دو ساختار، تفاوت عمده دیگری نیز وجود دارد. جزء به کل بودن و شکل‌گیری نقش از جرئیات در روش جدول و کل به جزء بودن ترسیمات و از رسم کل زمینه به نقوش جزئی رسیدن از دیگر تفاوت‌های این دو ساختار اصلی است. تبیین این دو ساختار، نشان‌دهندۀ دسته‌بندی غالب نقوش هندسی در هر یک از این ساختارهای بنیادی است که در ساختار دیگر قابل ترسیم نیست. همچنین، این تبیین به دسته‌بندی نقوش مشابه از نظر ظاهری و ویژگی‌های متفاوت هندسی و بر اساس ساختار ترسیم آن‌ها می‌انجامد و راه را برای گام بعدی پژوهش‌هایی درباره دلایل ظهور، بسترها و زمینه‌های هر یک از این ساختارها، هموارتر می‌سازد.

شناخت ساختارهای بنیادین در ترسیم نقوش هندسی، می‌تواند نخستین گام در رفع پاره‌ای ابهامات پیرامون تزیینات هنر و معماری اسلامی باشد، ضرورت چنین شناختی برطرف نمودن پاره‌ای از ابهاماتی است که در بحث از تاریخ‌مندی و زمان پدیدار شدن هر یک از این ساختارها و نقوش حاصل از آن‌ها و بسترها و دلایل آن‌ها، پدید آمده است. بر اساس شواهد ارائه‌شده، می‌توان دو ساختار اساسی و بنیادین در تزیینات هندسی را تعریف و تبیین نمود. این ساختارها نه بر اساس شباهت ظاهری نقوش، بلکه بر اساس روش‌ها و اسلوب‌های ترسیم و به دست آوردن تزیینات هندسی است و دسته‌بندی نقوش برپایۀ چنین ساختارهای مشخص و متمایزی است. ساختار نخست که بنا به قرارداد می‌توان آن را «شبهه» یا «جدول» نامید، از مجموعه گسترش دو نقش مثلث متساوی‌الاضلاع و مربع است که دو زیرنقش ثابت و مشخص را پدید می‌آورد. ترسیم این زیرنقش‌ها ساده بوده و اساس ترسیم برخی نقوش هندسی را پدید می‌آورد. در مقابل ساختار جدول، می‌توان ساختار ترسیمی دیگری را تعریف نمود که بنا به تعریف و بر اساس ابزار اصلی مورد استفاده در آن، «پرگاری» نامیده می‌شود. هرچند این ساختار نیز همانند ساختار جدول بر پایه ترسیم زیرنقش قرار

translator). Tehran: Rozeneh (original publication 1995).

Pope, Arthur Upham (2014). Persian Art (Gholamhossein Sadri Afshar, translator). Tehran: Dat (original publication 1965).

Pope, [Arthur Upham](#); [Ackerman, Phyllis](#) (2008). A Survey of Persian Art from prehistoric times to the present (Cyrus Parham, translator). Tehran:

Elmifarhangi (original publication 1964).

Rice, David Talbot (2001). Islamic Art (Mah Malek Bahar, translator). Tehran: Elmifarhangi (original publication 1975).

Tabbaa, Yasser (1986). The muqarnas dome: Its origin and meaning, *Muqarnas*; Volume 3, 1986, Leiden-Boston: 79-115.

Tabbaa, Yasser (2001). The Transformation of Islamic Art during the Sunni Revival. University of Washington Press Seattle and London.

Walch, Mary and James G. (2004) Islamic Art and geometric design, The Metropolitan Museum of Art, New York URL1:

<https://www.metmuseum.org/art/collecti on/search/450115>

URL2:

<https://www.metmuseum.org/art/collecti on/search/45011>

URLr: <https://WWW.Archnet.org>

Cereswell, Kepel Archibald Cameron (2014). A short account of early Muslims architecture (Mahdi Golchin Arefi, translator). Tehran: Art Academy (original publication 1969).

Dury, J. Karl (2016). Islamic art (Reza Basiri, translator). Tehran: Yasavoli (original publication 1981).

Ettinghausen, Richard; Grabar, Oleg (2012). The Art and Architecture of Islam (Yaqub Ajand, translator). Tehran: Samt (original publication 1987).

Grabar, Oleg (1992) The Mediation of Ornament, The National Gallery of Art, Washington D. C.

Hill, Derek and Oleg Grabar (2016). Islamic architecture and its decorations (Mehrdad Vahdati Daneshmand, translator). Tehran: Scientific and Cultural Publications (original publication 1967).

Kuhnel, Ernst (2007), Islamic art (translated by Houshang Taheri). Tehran: Tous (original publication 1936).

Lorzadeh, Hossein (2011). Revival of the forgotten arts, (through the efforts of Raiszadeh, Mahnaz; Mofid, Hossein). Tehran: Molapub.

Necipoglu, Gulru (2000). The Topkapi Scroll-Geometry and ornament in Islamic architecture (Mehrdad Qayomi Bidhendi,