

# نظام سازه‌ای گنبدخانه مسجد جامع ارومیه<sup>۱</sup>

مظفر عباسزاده<sup>۲</sup>

استادیار دانشکده معماری، شهرسازی و هنر، دانشگاه ارومیه

سرور طریقی<sup>۳</sup>

آرام علیزادگان<sup>۴</sup>

دریافت: ۱۱ مهر ۱۳۹۷  
پذیرش: ۳۰ دی ۱۳۹۷  
(صفحه ۱۳۶-۱۱۹)

۱. این مقاله در امتداد طرح پژوهشی «مطالعه فنی و آسیب‌شناسی و ارائه طرح حفاظت و مرمت مسجد جامع ارومیه» است که طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به شماره ۸۳۷/۱۰ (مورخ ۱۳۹۱/۰۷/۱۵) در دانشگاه ارومیه به سفارش اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان آذربایجان غربی توسط نویسنده اول انجام شده است، و اکنون توسط نگارندگان در خصوص سازه گنبد خانه مسجد جامع ارومیه انجام یافته است.

۲. نویسنده مسئول:  
mo.abbaszadeh@urmia.ac.ir

۳. کارشناس معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه ارومیه  
sorour994@gmail.com

۴. کارشناس معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه ارومیه  
aram.alizadegan@gmail.com

com

۵. در گنبدسازی به مراحل تبدیل شدن زمینه چهارضلعی به دایره گویند.

کلیدواژه‌گان: مسجد جامع ارومیه، گنبدخانه، معماری سلجوقی، پتکانه، چپیره‌سازی.

## چکیده

مسجد جامع ارومیه از جمله آثار ارزشمند معماری است که بسیاری از خصوصیات معماری ایرانی از صدر اسلام تا قاجار در آن ذخیره شده است؛ اما از این مجموعه غفلت شده و در مورد آن مطالعات دقیق و دامنه‌داری صورت نگرفته است. بررسی‌های اولیه، بر مبنای مطالعات، مستندات، و شواهد موجود، نشان می‌دهد که گنبدخانه مسجد از آثار دوره سلجوقی است و شباهت‌های شکلی و فرمی بسیاری با نمونه‌های هم‌عصر خود دارد. در همین خصوص تفاوت‌های ساختاری قابل ملاحظه‌ای نیز وجود دارد که هدف اصلی این پژوهش پرداختن به این مهم و شناخت جزئیات آن است و سعی شده است که، با یافتن پاسخ‌های مناسب به پرسش‌های این پژوهش، رسیدن به هدف ممکن شود. در این نوشتار ابتدا از روش توصیفی-تحلیلی و در مرحله مطالعه تطبیقی از روش بررسی قیاسی بهره گرفته شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که این گنبدخانه از بسیاری جهت مانند سایر گنبدخانه‌های دوره سلجوقی است، اما در بخش چپیره‌سازی شاهد سازمان‌دهی جدیدی از پتکانه ایم که در معماری ایرانی کمتر

دید شده است و نمونه‌های موجود در برخی کشورهای اسلامی دیگر هم شباهت کاملی به این گنبدخانه ندارند.

## مقدمه

در این نوشتار یکی از آثار کهن معماری سلجوقی، گنبدخانه مسجد جامع ارومیه پژوهش، مطالعه، و بررسی شده است. واقع شدن در اقلیم سرد و کوهستانی و اصل به کارگیری مصالح محلی در ساختمان موجب ایجاد تفاوت‌های جزئی از جنبه‌های فرم و مصالح این بنا با دیگر گنبدخانه‌های هم دوره‌اش شده است. علاوه بر این، در منطقه انتقال گنبدخانه و نحوه تبدیل چهارضلعی به دایره ابتکاراتی به کار رفته که سبب ایجاد تمایزاتی با شیوه متداول گوشه‌سازی در معماری ایران شده است. در این روش چهارضلعی به هشت‌ضلعی تبدیل نشده و پیوستگی مابین تاسه‌ها در سراسر چپیره‌سازی<sup>۵</sup> حفظ شده است. مطالعات محدود و ناقصی که در خصوص این ساختمان تاکنون انجام شده نیز می‌تواند از دلایل دست نیافتن به این موضوع باشد.



### پرسش‌های پژوهش

۱. گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، به لحاظ شکل و فرم و ساخت‌مایه، چه خصوصیات و تفاوت‌هایی با نمونه‌های مشابه هم‌عصر خود دارد؟
۲. سازمان سازه‌ای گنبدخانه مسجد جامع ارومیه در چپیره‌سازی شامل چه ویژگی‌های بارزی است؟
۳. تفاوت‌های ماهوی بین نظام سازه‌ای گنبدخانه با سایر نمونه‌های موجود هم‌عصر خود در پهنه ایران چیست؟

فرضیه پژوهش حاضر این است که با وجود چند اختلاف جزئی، فرم و شکل کلی این گنبدخانه با پیروی از روند کلی معماری گنبدخانه‌های دوره سلجوقی ساخته شده است، اما در بخش چپیره‌سازی تفاوت‌های اساسی با شیوه رایج در معماری ایران دارد. حال بر اساس مسئله مطرح‌شده، در نوشتار حاضر قصد بر این است که با پاسخ به پرسش‌های تحقیق، موضوعات پیش‌گفته بررسی و روشن شود. در این پژوهش ابتدا به توصیف فرم کلی و ماهیت گنبدخانه در دوره سلجوقی و سپس به معرفی ویژگی‌های معماری بنای مورد مطالعه، از لحاظ فرم و شکل، پرداخته و با سایر نمونه‌های مشابه و هم‌عصر مقایسه شده است تا جایگاه این گنبدخانه در معماری سلجوقی مشخص گردد. به منظور پرهیز از زیاده‌گویی از پرداختن به موضوع زیبایی‌شناختی گنبدخانه چشم‌پوشی شده است. نظر به سؤالات، فرضیه، و هدف پژوهش لازم است مباحث مصالح‌شناسی و فن‌شناسی مربوط به بنا نیز تفسیر و بررسی شود. در ادامه چپیره‌سازی به طور مجزا بررسی و تحلیل و با دیگر گنبدخانه‌ها و بناهای مرتبط مقایسه و یافته‌ها و نتایج حاصل از این بررسی عرضه شده است. جمع‌آوری اطلاعات از طریق برداشت‌های میدانی، مشاهده، و مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته است. همچنین در انجام پژوهش از روش توصیفی-تحلیلی استفاده و در قسمت مطالعه تطبیقی با دیگر نمونه‌های مشابه از روش بررسی قیاسی بهره گرفته شده است. نقشه‌های معماری بر اساس اسناد موجود به‌روزرسانی شده، اما چپیره‌سازی آن برای اولین بار برداشت و سپس، برای درک و بررسی بهتر داده‌ها، نظام هندسی و چپیره‌سازی گنبدخانه با نرم‌افزارهای سه‌بعدی مدل‌سازی شده است.

به منظور شناخت و بررسی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، مطالعات جامع و کثیری صورت نگرفته و منابع در این باره محدود به چند کتاب است که در آن‌ها بیشتر به موضوعات عمومی از جمله تزئینات، شکل و فرم کلی بنا، و تاریخچه اثر پرداخته‌اند. پوپ و اکرم‌ن در کتاب معروف خود به مسجد جامع ارومیه و گنبدخانه آن اشاره کرده و توضیحات محدودی درباره فرم، فن سازه، و نوع چپیره‌سازی آن داده‌اند، ولی حتی در اولین نقشه‌های تهیه‌شده از مسجد، چپیره‌سازی گنبدخانه دیده نمی‌شود. آن‌ها در خصوص چپیره‌سازی به این جمله اشاره کرده‌اند: «...گنبدی تیزه‌دار به فرم کاسه‌ای کم‌عمق بر روی یک ۱۶ ضلعی، که منطقه انتقال گنبدخانه است، قرار گرفته است»<sup>۶</sup>.

6. A.U. Pope & Phyllis Ackerman. *A Survey of Persian Art: from Prehistoric Times to the Present*, Vol. 3, p. 1049.

این درستی دیدگاه را محتمل تر می‌کند<sup>۱۲</sup>. چنان که شباهت بسیار زیاد تهرانگ<sup>۱۳</sup> و شکل کلی گنبدخانه با سایر گنبدخانه‌های دوره سلجوقی موجب طبقه‌بندی آن در این دوره شده است. در مورد اینکه گنبدخانه هم‌زمان با بنیان مسجد ساخته شده، صاحب‌نظران اتفاق نظر ندارند. فرضیه دیگری نیز ابراز شده که گنبدخانه بر روی بقایای آتشکده و یا مسجد شیبستانی متعلق به دوره آل بویه ساخته شده است<sup>۱۴</sup>، اما شواهد و مستندات به حدی نیست که بتوان بر این فرضیه‌ها صحنه گذاشت یا حتی بررسی عمیق کرد. در این خصوص نیاز به پژوهش و کاوش‌های مستقلی است. آنچه مشخص است، گنبدخانه بخشی از یک مجموعه مذهبی-آموزشی بوده که در طول زمان نزدیک به هزار سال تجدید، تکمیل، و احداث شده است. در دوره پهلوی اول، حجرات ضلع شرقی تخریب و به جای آن شبستان و فضاهای خدماتی ساخته شد. علاوه بر آن در طی چهار دهه گذشته تغییرات اساسی در مسجد رخ داده است که از آن جمله می‌توان به تخریب کلیه حجرات ضلع غربی، شمالی، احداث ساختمان شبستان ضلع شرقی و ساختمانی نوساز در وسط صحن مسجد اشاره کرد. در جریان سال جاری نیز شبستان پهلوی ضلع شرقی صحن تخریب شده و ساخت‌وسازهای جدیدی در حال انجام است (ت ۱).

## ۲. معماری گنبدخانه‌های دوره سلجوقی

پس از ظهور اسلام معماری ایران وارد مراحل جدیدی شد و با گذشت چند قرن «عناصر بنیادی فرهنگ معماری ساسانی در چارچوب تازه کار خود را دنبال کرد»<sup>۱۵</sup>. گنبدخانه و ایوان در بناهای مختلف استفاده شد و مسجد هم به تبعیت از این جریان، با اضافه کردن این دو عنصر به شبستان‌های ستون‌دار، شکل گرفت.<sup>۱۶</sup> این اجزا با هم واحد پیوسته‌ای ایجاد کردند که به فرمی معمول برای مساجد و حتی مدارس و کاروان‌سراها تبدیل شد و نه تنها بر معماری ایران تسلط یافت؛ «بلکه در سایر مناطق جهان اسلامی از مصر و آناتولی در غرب تا آسیای میانه و هند

بیشتر نوشته‌های ویلبر به شرح محراب اختصاص یافته است، او فرم گنبدخانه را چنین توضیح می‌دهد:

...این نقشه کوشک مانند سلجوقی با بعضی تنوع‌های محلی همه جا مورد استفاده قرار می‌گرفت. اتاق گنبد با ابنیه عظیم شمال غربی، که در ساختمان‌های قزوین دیده می‌شود، بیشتر ارتباط دارد تا با سبک معماری ناحیه اصفهان.<sup>۱۷</sup>

تنها در مطالب مطرح در کتاب *آثار ایران* به چیره‌سازی گنبدخانه اشاره شده است:

... برای گنبدهای بزرگ لازم آمد تا بر بالای لبه هشت‌گوش یک طبقه دیگر بیافزایند و آن را تبدیل به ۱۶ ضلعی (و حتی ۲۴ ضلعی، فی المثل در مسجد جامع ارومیه) منظمی کنند که چون بیش از هشت‌گوشه به دایره نزدیک‌تر است، به گونه‌ای چشمگیر نقاط خالی زیر لبه مدور گنبد را پر می‌کند.<sup>۱۸</sup>

افزون بر این دیدگاه‌ها، در گزارشات میراث فرهنگی، چیره‌سازی گنبدخانه این‌گونه توصیف شده است: «...۴ فیلیوش<sup>۱۹</sup> مربع گنبد را به ۸ ضلعی تبدیل کرده و در نهایت به پایه مدور جهت تعبیه گنبد آجری تغییر حالت داده است».<sup>۲۰</sup> با توجه به مطالب فوق، کاملاً مشهود است که معلومات درباره مسجد جامع ارومیه و بخصوص گنبدخانه آن محدود به اطلاعات بسیار کلی و فاقد دقت لازم است که این موضوع اهمیت پرداختن به این مهم را دوچندان می‌کند.

## ۱. تاریخچه بنا و ابهامات آن

کتاب تاریخ‌دار این مسجد منحصر به کتیبه محراب گچی گنبدخانه است که تاریخ آن ۶۷۶ هجری و مقارن با دوره حکومت ایلخانان است. این در حالی است که بنا بر شواهد معماری موجود در این گنبدخانه و نیز به عقیده بسیاری از محققان صاحب‌نظر<sup>۲۱</sup>، ساخت گنبدخانه به زمانی پیش از این تاریخ تعلق دارد. علاوه بر این، شواهدی مبنی بر وجود محراب گچی قدیمی‌تری در زیر محراب کنونی هست که

۷. دونالد نیوتون ویلبر، معماری ایران در دوره ایلخانان، ص ۱۲۳.

۸. آندره گدار و دیگران، *آثار ایران*، جلد ۳، ص ۹۹.

۹. نوعی اجرای پوشش گوشه‌سازی ۱۰. بهمن کارگر، طرح مرمت مسجد جامع ارومیه، ص ۴.

11. Pope & Ackerman, *ibid*, p 1049  
12. *Ibid*.

۱۳. پلان یا طرح اولیه

۱۴. ابراهیم حیدری، طرح مرمت مسجد جامع ارومیه، ص ۲.

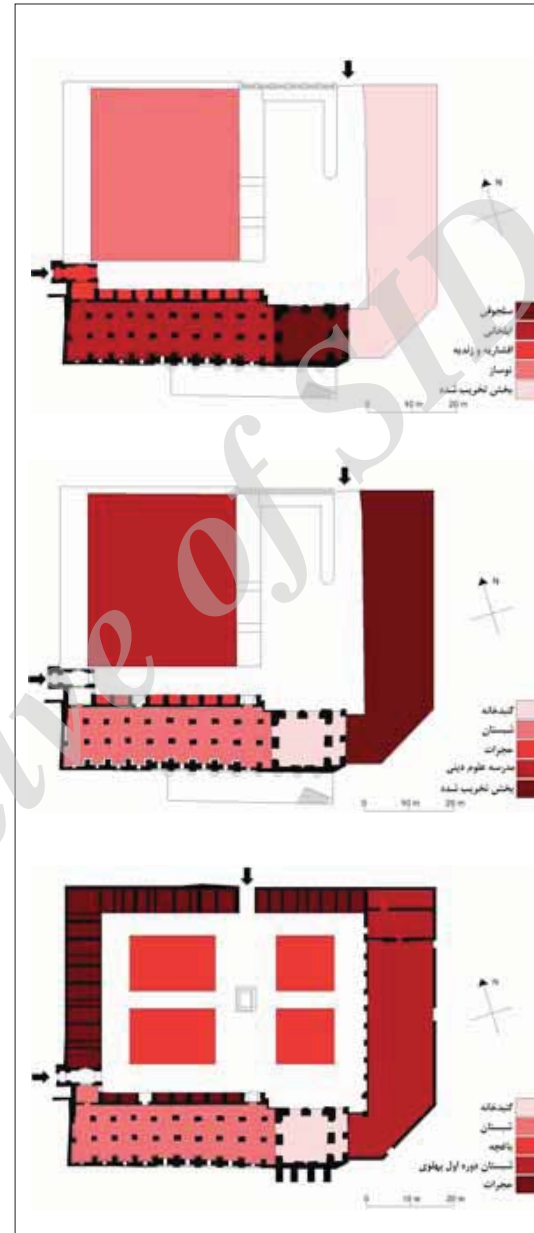
۱۵. آرتور پوپ، *معماری ایران*، ص ۷۶.

۱۶. روبرت هیلن‌برند، *معماری اسلامی: شکل کارکرد و معنی*، ص ۹۷.

در شرق گسترش یافت»<sup>۱۷</sup>. اما این جریان در همه بخش‌های مورد نفوذش به یک شکل عمل نکرد، چه بسا در بعضی ایوان از این فرایند حذف شد که در این خصوص می‌توان به مسجد جامع ارومیه و مسجد سجاس<sup>۱۸</sup> اشاره کرد. در مسجد جامع ارومیه، با همه تغییراتی که در آن رخ داده، معماری دوره سلجوقی حداقل در ترکیب شبستان و گنبدخانه حفظ شده است. گنبدخانه با قرار گرفتن در دل شبستان، به دلیل ابعادی که داشت، طبعاً مرکزیت یافت و محل عمده توجه از لحاظ کارکردی، کالبدی، و تزئینی شد. به طور کلی فرم گنبدخانه از یک مکعب (پشن<sup>۱۹</sup>)، منطقه انتقال و گنبدی بر روی آن تشکیل می‌شد. در هریک از جبهه‌ها بازشویی بود که وظیفه آن تأمین نور و دسترسی به بنا بود و اغلب در ساخت آن‌ها آجر به کار می‌رفت. این اجزا با نسبت‌هایی در کنار هم قرار می‌گرفت و بنای یکپارچه‌ای را تشکیل می‌داد. نمونه‌های زیادی از این گنبدخانه‌ها بر جای مانده که از آن جمله می‌توان به گنبدخانه‌های تاج‌الملک و نظام‌الملک مسجد جامع اصفهان اشاره کرد. در «ت ۲» نمونه‌هایی از این گنبدخانه‌ها با مشخصات ذکر شده است.

### ۳. شناخت معماری

گنبدخانه مسجد جامع ارومیه از نمونه‌های زیبای گنبدخانه‌های دوره سلجوقی است که گچ‌بری‌ها و ترکیب آجر و سنگ آن در میان بناهای هم‌نوعش کم‌نظیر است. این گنبدخانه در جنوبی‌ترین قسمت از مجموعه مسجد جامع ارومیه قرار گرفته و از سمت غرب با شبستان اصلی مسجد در ارتباط است. مسجد دو ورودی دارد که به واسطه آن با مجموعه بازار تاریخی شهر (راسته عطاران در غرب و راسته سنگ‌تراشان در شمال) ارتباط دارد. از مهم‌ترین بخش‌های این مجموعه می‌توان به شبستان ضلع غربی گنبدخانه و حجرات ضلع جنوبی و پیرامون صحن اشاره کرد که از حجرات به صورت مدرسه علوم دینی استفاده می‌شده است (ت ۳).



۱۷. همان، ص ۹۸.  
 ۱۸. سجاس شهری در استان زنجان  
 ۱۹. قسمتی که روی زمینه تهرانگ به صورت مکعب بالا می‌آید.

ت ۱. پلان روند شکل‌گیری (بالا)، وضع موجود مسجد جامع ارومیه (میانی)، و وضعیت قبل از تغییرات ۴ دهه گذشته (پایین)، تهیه و ترسیم: نگارندگان.

۲۰. حد فاصل بشن و گنبد در فضای بیرون گنبدخانه

ت ۲ (بالا). مقایسه برخی از گنبدخانه‌های دوره سلجوقی بر اساس تهرانگ و برش، تدوین: نگارندگان. ت ۳ (پایین). موقعیت مکانی مسجد جامع ارومیه و گنبدخانه، تهیه و ترسیم: نگارندگان.

گنبدخانه	نظام‌الملک	تاج‌الملک	برسیان	قزوین	زواره	اردستان
سال (قمری)	۴۷۳	۴۸۱	۴۹۱-۴۹۳	۵۰۷-۵۰۹	۵۳۰	نیمه دوم قرن ششم (۵۵۳-۵۵۵)
تهرانگ						
برش						



### ۳.۱. فضای معماری

به تبع از فرم کلی گنبدخانه‌ها، این گنبدخانه نیز از سه بخش اصلی، بشن، چنبره<sup>۲۰</sup> و گنبد تشکیل شده است (ت ۴ و ۵). بشن و چنبره بسیار مشابه ساخته شده‌اند، به طوری که تشخیص این دو بخش از یکدیگر نیاز به دقت بیشتری دارد. بشن به دو قسمت تقسیم شده است، در قسمت فوقانی بشن، مانند بخش زیرین، در هر ضلع دو بازشو با نقش نورگیر دارد؛ اما ضلع جنوبی به علت قرارگیری محراب فاقد این نوع از پنجره‌ها است که در جداره بیرونی و درونی گنبدخانه به صورت پنجره‌نما (طاق‌نما) کار شده‌اند تا هماهنگی بین وجوه گنبدخانه از بین نرود. ابعاد بشن ۱۵٫۵ متر در ۱۵٫۵ متر است.

چنبره نیز، به پیروی از بشن، به دو قسمت تبدیل شده است. این روش تقسیم‌بندی چنبره، به گنبدخانه‌های نظام‌الملک و دوازده امام یزد بسیار شباهت دارد (ت ۶). تقسیم‌بندی به این شکل ریشه در هماهنگی بیشتر بین درون و بیرون بنا دارد، به طوری که چنبره را نیز مانند چنبره‌سازی به مراحل گذر از مربع به دایره تبدیل می‌کند. گنبد بر روی بخش فوقانی چنبره است و قطر

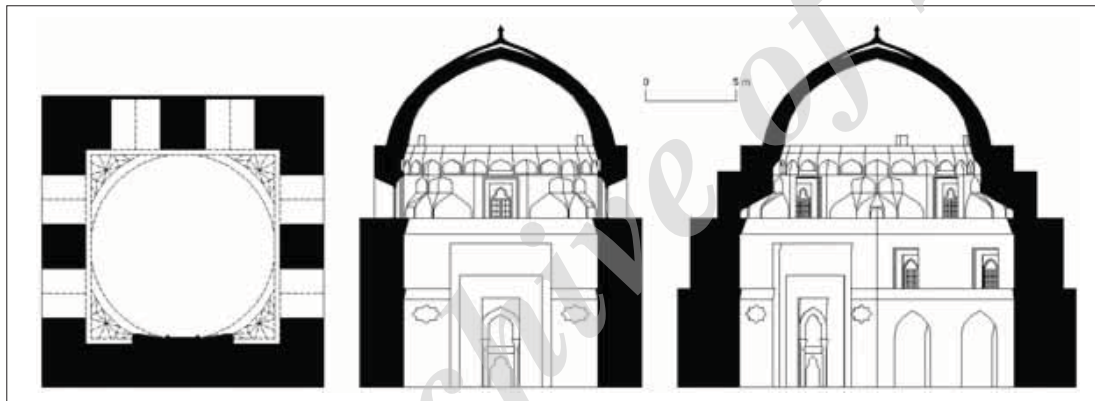


بیرونی آن ۱۲٫۷ متر است. ارتفاع گنبد از پاکار تا نوک ۶ متر است که طوقی<sup>۲۱</sup> به ارتفاع ۶۰ سانتی متر روی آن ساخته شده است. از سه جبهه به گنبدخانه دسترسی بوده که ورودی ضلع شمالی مسدود و به پنجره تبدیل شده است. ضلع جنوبی با محرابی گچ‌بری شده متعلق به دوره ایلخانان مزین است. ابعاد داخلی بشن ۱۰٫۷۵ در ۱۰٫۷۵ متر و ضخامت جرزها در بشن حدود ۲٫۵ متر است. کل فضای داخلی به جز گنبد با لایه‌ای از گچ پوشیده شده که در این میان تزئینات و کتیبه‌هایی به رنگ تیره وجود دارد که با رنگ سفید گچ تضاد زیبایی را در فضای گنبدخانه ایجاد کرده است. تعبیه هم‌زمان پنجره در بشن و چنبره به ندرت در دیگر گنبدخانه‌های این دوره به کار رفته که این تعداد پنجره

باعث هدایت مقدار زیادی نور به داخل گنبدخانه شده است، به طوری که فضا غرق در نور می‌شود. چپیره‌سازی گنبدخانه از نوع پتکانه<sup>۲۲</sup> است. گنبد با آجرهای آشکارش بر کتیبه دایره‌ای روی چپیره‌سازی، که قسمت‌های کمی از آن سالم مانده، قرار گرفته است. نسبت بین دهانه گنبد و ارتفاع از کف تا تیزه شباهت بسیار زیادی با گنبدخانه تاج‌الملک مسجد جامع اصفهان دارد.

### ۲.۳. کالبد معماری

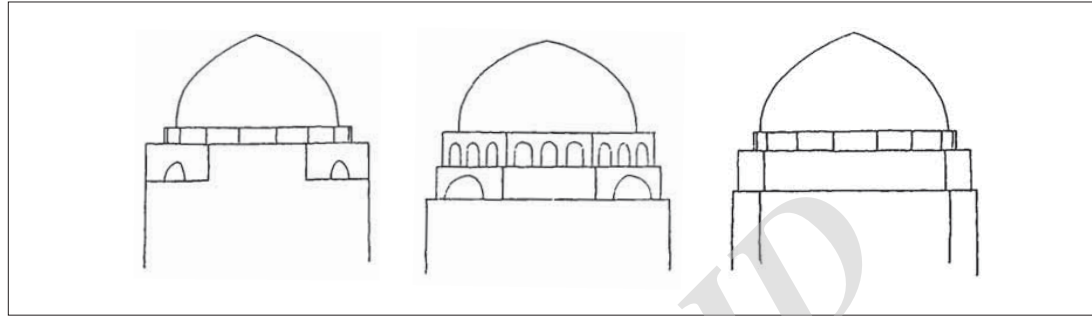
برای شناخت فرم و کالبد گنبدخانه مسجد جامع ارومیه و سپس مقایسه با دیگر گنبدخانه‌های هم‌عصر آن، لازم است تا مصالح و فناوری ساخت بنا بررسی شود، بنا بر این، در دو بخش مصالح



۲۱. سه تکه گوی فلزی و چند تکه لوله نسبتاً قطور که در بالای تیزه گنبد قرار می‌گیرد.  
۲۲. نوعی اجرای پوشش گوشه‌سازی است که چند ردیف تاقچه روی هم سوار شده و جلو آمده است.



ت ۴ (بالا). پلان و برش‌های طولی و قطری از گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، تهیه و تدوین: نگارندگان.  
ت ۵ (پایین). پرسپکتیو و تصویر از گنبدخانه، عکس‌ها: آرام علیزادگان.



۲۳. ویلبر، همان، ص ۵۲.  
 ۲۴. حیدری، همان، ص ۵.  
 ۲۵. نوعی گچ‌بری با برجستگی کم  
 ۲۶. نوعی گچ‌بری با برجستگی زیاد

ت ۶ (بالا). مقایسه حجم بیرونی سه گنبدخانه: مسجد جامع ارومیه (راست)، دوازده امام (وسط) و نظام‌الملک (چپ)، مأخذ: گذار و دیگران، آثار ایران، جلد ۳، ص ۱۲۰.

ت ۷ (پایین). مصالح عمده به‌کاررفته در گنبدخانه، بخش‌های تیره از سنگ و بخش‌های روشن با آجر ساخته شده‌اند؛ عکس: مظفر عباس‌زاده، تهیه و ترسیم: نگارندگان.



است. رنگ قرمز خاص آن‌ها مختص منطقه آذربایجان بوده که در دیگر مناطق ایران کمتر دیده شده است.<sup>۳۳</sup> ابعاد آجرهای استفاده‌شده از ۱۹ تا ۲۱ سانتی‌متر و ضخامت آن‌ها از ۴٫۵ تا ۵٫۵ سانتی‌متر است که با طرح‌های متفاوتی در بخش‌های گوناگون چیده شده‌اند. با گذشت سال‌ها در بدنه گنبدخانه بارها مداخلات مرمتی و بازسازی صورت گرفته است که این موضوع باعث به هم خوردن نظم و هماهنگی چیدمان آجرها در برخی نقاط شده که گنبد نیز از این روند بی‌نصیب نمانده و بافت جداره بیرونی گنبد به دفعات تغییر کرده است<sup>۳۴</sup> (ت ۷).

ساخت‌مایه دیگر، که می‌توان، به دلیل میزان استفاده، آن را در ردیف سوم قرار داد، گچ است. با توجه به مطالب پیش‌گفته، فضای داخلی گنبدخانه تا زیر گنبد گچ‌اندود شده است. ضخامت این لایه متغیر و بین ۱ تا ۸ سانتی‌متر متفاوت است. کتیبه‌های تزیینی از گچ و به دو صورت زبره<sup>۲۵</sup> و برجسته<sup>۲۶</sup> ساخته شده‌اند

و فن‌شناسی، اجزای ساختمان با عرضه مدل‌های سه‌بعدی تحلیل می‌شود.

### ۳.۲.۱. مصالح شناسی

بر اساس بررسی‌ها و مشاهدات و مطالعات میدانی، سه ساخت‌مایه اصلی سنگ، آجر، و گچ و دو ساخت‌مایه فرعی کاشی و چوب در ساخت گنبدخانه به کار رفته است. برخلاف دیگر گنبدخانه‌های شناخته‌شده در ایران، که آجر ساخت‌مایه اصلی آن‌ها است، سنگ نیز در مقیاس قابل توجهی در این گنبدخانه استفاده شده است.

استفاده از مصالح محلی از اصول معماری ایرانی بوده و با توجه به اینکه بنا در اقلیم سرد و کوهستانی قرار گرفته، تقریباً نیمی از گنبدخانه با سنگ ساخته شده است. علاوه بر این، برخورداری از قابلیت فیزیکی و مقاوم بودن در برابر فشار نیز در انتخاب این ساخت‌مایه بی‌تأثیر نبوده است. سنگ‌های مورد استفاده از نوع رسوبی و به رنگ خاکستری هستند که در بخش‌های مختلف بنا در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار رفته‌اند. در پی و کرسی‌چینی بنا از سنگ استفاده شده که تفاوت سنگ‌ها در این دو بخش محدود به ابعاد و روش اجرای آن‌ها است. بخش زیرین بشن نیز از سنگ ساخته شده که دامنه تفاوت ابعاد آن‌ها از ۲۰×۳۰×۵۰ تا ۵۰×۱۰×۱۰ سانتی‌متر است. به جز بخش‌های یادشده، باقی گنبدخانه از آجر ساخته شده

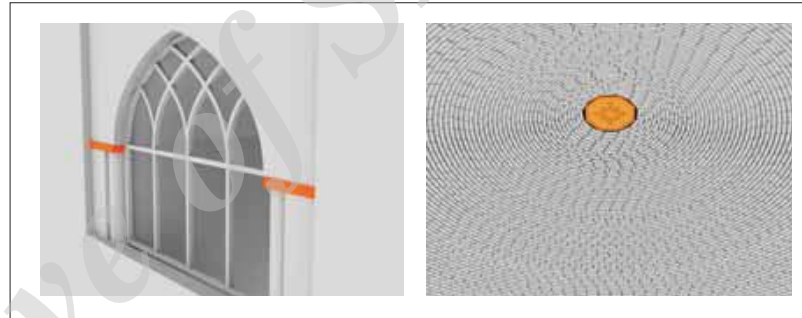
و از میان آن‌ها کتیبه میانی دورتادور گنبدخانه سفیدرنگ است و بقیه تیره هستند. بیشترین مقدار استفاده از گچ در محراب گچ‌بری گنبدخانه است. در جریان الحاق کاشی به محراب و مداخلات نادرست، بخش‌های زیرین تا ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر از بین رفته بود که اخیراً در پی مداخلات حفاظتی بر اساس الگوی گذشته بازسازی شده است. در دیگر ضلع‌های گنبدخانه نیز کاشی‌های الحاقی تا همین ارتفاع اضافه شده بودند که بعد از مرمت حذف شده اند<sup>۲۷</sup>. کاشی‌های استفاده‌شده در منتهی الیه داخلی گنبد (زیر تیزه داخلی) نیز وضعیت چندان مناسبی ندارند، ولی نقوش

۲۷. کارگر، همان، ص ۶.

هندسی و خط کوفی آن همچنان قابل تشخیص است. ضخامت این کاشی‌ها بین ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر است و رنگ فیروزه‌ای آن‌ها هنوز جلای خود را حفظ کرده است. در بازشوهای بخش زیرین بشن، ضلع شمالی، از قطعات چهارتراش چوب درخت نارون به موازات جرزها در دو سمت پاکار تویزه‌ها استفاده شده که به منزله بالشتک چوبی عمل می‌کنند. استفاده از چوب تنها در این قسمت از بنا مشهود است، ولی با استناد به گزارش‌های مرمتی میراث فرهنگی، در سایر بخش‌های فضای داخلی نیز از چوب استفاده گردیده، همچنین در شبستان ضلع غربی چوب به کاررفته کاربرد کلاف (عنصر کششی) تویزه‌ها را دارد (ت ۸). در جدول «ت ۹» به طور خلاصه مصالح به کاررفته در گنبدخانه آورده شده است.

### ۳.۲.۲. فن‌شناسی

در ادامه ابتدا به بررسی چفدهای به کاررفته در گنبد پرداخته شده است. سپس عناصر سازه‌ای بنا از قبیل پی و کرسی چینی، چرز، تویزه، و گنبد به طور مجزا تشریح گردیده‌اند. تحلیل و برداشت چفدهای به کاررفته در گنبدخانه حاکی از



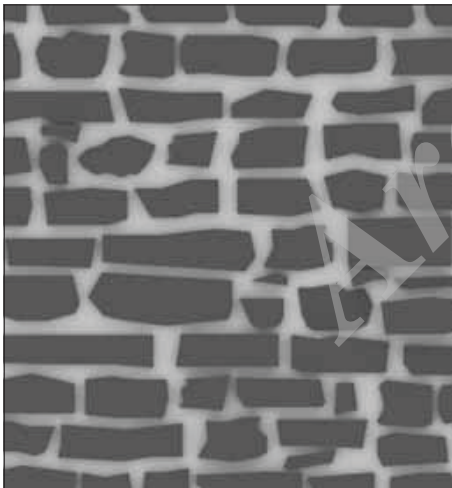
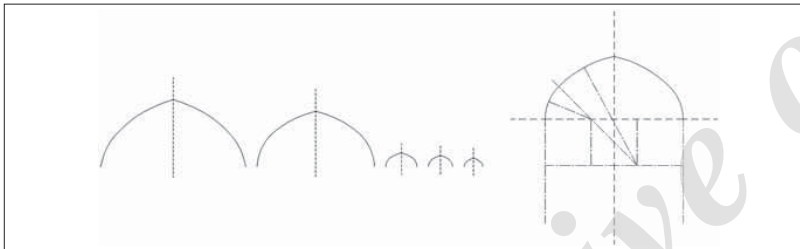
ساخت‌مایه	مکان استفاده	ابعاد (سانتی متر)	رنگ	جنس	توضیحات
آجر	بخش فوقانی بشن	۲۱-۱۹ × ۲۱-۱۹ × ۵-۴/۵	قرمز مایل به قهوه‌ای	-	ضخامت ملات عمودی ۳/۵ الی ۴/۵ سانتی‌متر و ضخامت ملات افقی ۱ سانتی‌متر است
سنگ	پی و کرسی چینی	ترکیبی از سنگ‌های بزرگ و کوچک	خاکستری	رسوبی	-
سنگ	بخش زیرین بشن	۵۰ × ۳۰ × ۲۰ تا ۱۰ × ۱۰ × ۵	-	-	سنگ‌ها به صورت بادبر چیده شده‌اند
گچ	محراب	۵۵ × ۷۹۶ × ۵۵۸	-	-	گچ بری برجسته
چوب	فضای داخلی گنبد	-	سفید	-	اندود
چوب	پاکار بازشوهای بخش زیرین بشن ضلع شمالی	۱۶ × ۳۰ × ۷	قهوه‌ای روشن	نارون	وظیفه یکنواخت‌سازی بار را دارند
کاشی	سطح زیرین تیزه داخلی	به ضخامت ۱/۵ تا ۲	فیروزه‌ای	-	کاشی لعاب‌دار فیروزه‌ای رنگ یک هشت‌ضلعی منتظم

ت ۸ (بالا). مکان‌های استفاده از کاشی و چوب در گنبدخانه که با رنگ تیره‌تر مشخص شده‌اند، فضای زیرین تیزه گنبد (راست) و بازشوهای بخش زیرین بشن (چپ)، طرح و ترسیم: نگارندگان. ت ۹ (پایین). مصالح‌شناسی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، تهیه و تدوین: نگارندگان. ت ۱۰ (صفحه روبه‌رو، بالا). چفد سه‌قسمتی (راست) و نمایش انواع چفدهای به کاررفته در گنبدخانه (چپ)، از چپ به راست: خود، آهپانه، بازشوهای بخش زیرین بشن، بازشوهای بخش فوقانی بشن، و بازشوهای چنبره، طرح و ترسیم: نگارندگان.



۲۸. زمهرشیدی، طاق و قوس در معماری ایران، ص ۲۸.  
۲۹. همان، ص ۱۸۵.

ت ۱۱ (پایین، راست). برش از گنبدخانه، پی و کرسی چینی به ترتیب تیره‌تر از دیگر بخش‌ها هستند، تهیه و ترسیم: نگارندگان.  
ت ۱۲ (پایین، چپ). چیدمان دیوار سنگی، ترسیم: نگارندگان.



دوره سلجوقی کاربرد آجر به حد کمال رسید و طرح‌های متنوعی از آجرکاری ابداع شد، شیوه‌های مختلفی از آجرکاری در گنبدخانه به کار رفته، به طوری که آجرکاری بدنه بشن با چنبره متفاوت است. در چنبره بندهای عمودی عریض‌تر هستند و با واحدهای برجسته پر شده‌اند، ولی بند افقی و عمودی بشن ساده و به یک اندازه‌اند<sup>۳۱</sup> (ت ۱۳). علاوه بر این، میان هریک از بخش‌های آجری بشن و چنبره چند ردیف آجر به صورت ضربی به کار رفته است. عمده تویزه‌های مورد بررسی مربوط به بازشوها هستند. این اجزا از نظر ساخت‌مایه، به مانند جرزها، به دو دسته آجری و سنگی تقسیم می‌شوند. تویزه‌های سنگی روی ورودی‌ها قرار گرفته‌اند. دهانه این تویزه‌ها حدود ۲٫۷ متر و روی آن‌ها با گچ‌اندود است.

آن است که در همه چفدها، اعم از قوس بازشوها، ورودی‌ها، و منحنی‌های داخلی و خارجی گنبد، از یک شکل پیروی شده و اساس ساخت آن‌ها بر یک نوع چفد استوار بوده است. با بررسی و تطابق چفدهای شناخته‌شده، نزدیک‌ترین چفد، به لحاظ نحوه ترسیم، شکل، و محدوده تاریخی، چفد سه‌قسمتی است. این چفد از زیرمجموعه چفدهای جناغی و تیز (تیزه‌دار) است که در دوره دیلمیان ساخته شده است<sup>۳۸</sup>. چفدهای تیز به سه دسته تقسیم می‌شوند و از نظر ارتفاع با هم تفاوت دارند. دسته چفدهای تیز متوسط، که چفد سه‌قسمتی در این گروه قرار می‌گیرد، ارتفاع متوسطی دارند و

این وضعیت باعث شده است که این قوس [چفد] هم برابر باشد و هم به عنوان قوسی تزئینی مورد استفاده قرار گیرد، خصوصاً اگر دور آن با ترکیب و حالتی ملایم ترسیم شود.<sup>۳۹</sup>

این ویژگی‌ها سبب شده‌اند که از این چفد در قوس‌های سازه‌ای و بازشوها استفاده شود (ت ۱۰).

پی سنگی بنا به صورت گسترده بر بقایای بنایی قدیمی‌تر بنیان نهاده شده، به طوری که در زیر جرزها کیفیت دانه‌بندی و مقاومت پی شرایط بهتری دارد. سنگ‌ها با ملات شفته آهک و به روش هشت و گیر احداث شده و با نزدیکی به کف گنبدخانه، سنگ‌های لاشه به صورت خشکه‌چین بر روی آن‌ها قرار گرفته‌اند. به علت اینکه امکان اندازه‌گیری عمق و ابعاد پی و کرسی چینی به طور دقیق نبود، اطلاعات مستندی قابل عرضه نیست، اما با توجه به نمونه‌های مشابه و شواهد موجود، به نظر می‌رسد که عمق پی و کرسی چینی به ترتیب حدود ۳ و ۱ متر باشد (ت ۱۱).

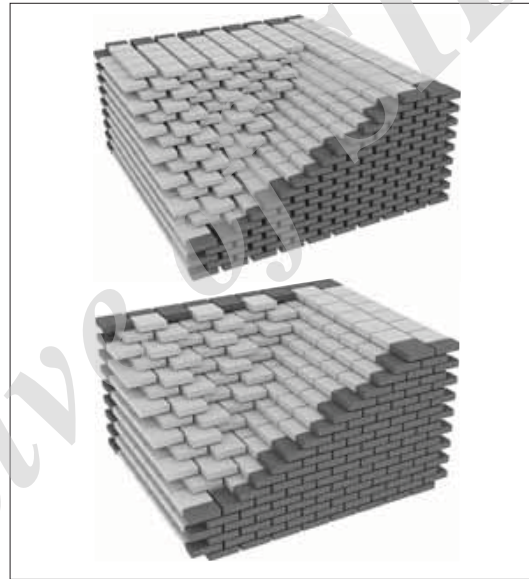
به طور کلی دیوارها به دو دسته سنگی و آجری تقسیم می‌شوند. دیوارهای سنگی بخش زیرین بشن را تشکیل داده و ساخت بخش فوقانی بشن و چنبره نیز از دیوارهای آجری است. دیوارهای سنگی به صورت بادبُر<sup>۴۰</sup> چیده شده‌اند که ضخامت آن‌ها حدود ۲٫۵ متر است (ت ۱۲). دیوارهای آجری با تنوع بیشتری ساخته شده‌اند و ضخامت آن‌ها متفاوت است. با توجه به اینکه در

۳۰. سنگی که با پتک به شکل مکعب درآمده است و گردگرد آن را می‌تراشند و روی آن دست‌نخورده باقی می‌ماند.
۳۱. ویلبر، همان جا.
۳۲. غلامحسین معماریان، معماری ایرانی: نیارش، ص ۳۷۵-۳۷۶.
۳۳. بخشی از چفد با زاویه ۲۲/۵ نسبت به افق که رانش رو به بیرون دارد.
۳۴. بخشی از چفد با زاویه ۶۷/۵ نسبت به افق که رانش رو به درون دارد.
۳۵. پوشش درونی گنبد
۳۶. پوشش بیرونی گنبد

ت ۱۳ (بالا). نحوه آجرچینی بشن (بالا) و چنبره (پایین)، آجرهای سطحی با رنگ تیره‌تر مشخص شده‌اند، طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۱۴ (پایین). توپزه‌های قرارگرفته روی بازشوها، از راست به چپ؛ ورودی، پنجره غربی بشن، پنجره شرقی بشن، و پنجره شمالی بشن، و پنجره چنبره، تهیه و ترسیم: نگارندگان.

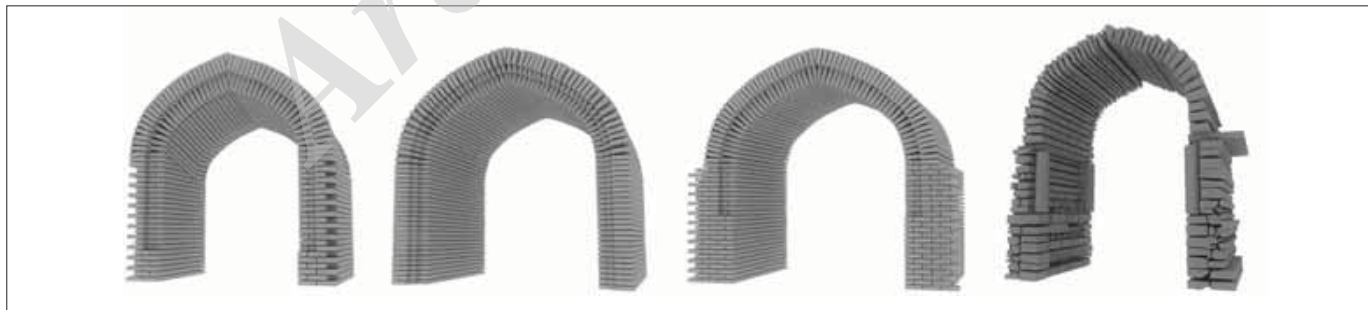
توپزه‌های آجری را می‌توان به سه دسته طبقه‌بندی کرد: جفت توپزه‌های سمت شمالی و شرقی بشن، جفت توپزه‌های سمت غربی، و ۴ توپزه چنبره. ویژگی مهم توپزه‌های چنبره مایل بودن خط تیزه چفد آن است. با این کار آجرها بر خطوط نیروی فشاری گنبد عمود هستند و در مقابل رانش مقاومت بیشتری دارند. اندازه دهانه این توپزه‌ها به ۱/۶ متر کاهش یافته و نحوه آجرچینی همه توپزه‌های آجری هره است (ت ۱۴).



با توجه به ضخامت جرزها و پاکار گنبد، به نظر می‌رسد گنبد یک پوسته دارد. برای طبقه‌بندی نوع گنبد از روش پیشنهادی معماریان استفاده شده است که این نوع گنبدها را گنبدهای یک‌پوسته ساختمانی می‌نامند. این دسته‌بندی معادل گنبدهای دوپوسته کاملاً به‌هم‌پیوسته مرحوم پیرنیا است.<sup>۳۲</sup> دهانه گنبد ۱۰ متر و بلندای آن از کف تا تیزه داخلی ۱۸/۵ متر است. ضخامت گنبد در بخش‌های مختلف آن متغیر است: در پاکار حدود ۱/۲ متر و در تیزه حدود ۰/۹ متر است. کمترین ضخامت مربوط به شانه (بین شکن‌گاه<sup>۳۳</sup> و ایوارگاه<sup>۳۴</sup>) گنبد است که به ۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. این نکته احتمال خالی بودن بین آهیانه<sup>۳۵</sup> و «خود»<sup>۳۶</sup> گنبد را از ایوارگاه تا تیزه، افزایش می‌دهد (ت ۱۵). شش بازشو به طور منظم در محیط گنبد وجود دارند که بازشوی سمت قبله بسته شده است. طرز چینش آجرها دورچین<sup>۳۷</sup> و آجرچینی به روش هره است.

#### ۴. چپیره‌سازی

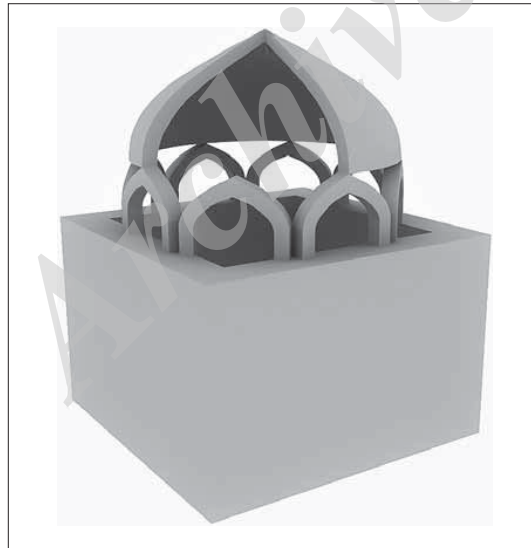
سالیان دراز است که از گنبد در معماری استفاده می‌شود. در این مدت این سطوح منحنی با فرم‌های متنوعی بر روی اشکال مختلفی مانند دایره، هشت‌ضلعی، و چهارضلعی قرار گرفته‌اند. هرچه تعداد اضلاع شکل مورد استفاده برای قرارگیری در زیر گنبد افزایش می‌یابد، مسئله اتصال بین گنبد و قسمت زیرین آن راحت‌تر حل می‌شود، به طوری که در دایره مشکلی برای



۳۷. نوعی چین آجر به صورت شعاعی و متمایل به مرکز دایره  
 ۳۸. معماریان، همان، ص ۳۸۲.  
 ۳۹. همان، ص ۳۸۸.



۴۰. همان، ص ۳۹۲-۴۱۶.  
 ۴۱. محمدکریم پیرنیا، «گنبد در معماری ایران»، ص ۱۵.  
 ۴۲. نوعی اجرای پوشش گوشه‌سازی که دیوار به تدریج جلو می‌آید.  
 ۴۳. نوعی اجرای پوشش گوشه‌سازی پیرنیا، همان، ص ۳۸.  
 ۴۴. معماریان، همان، ص ۲۸۶.  
 ۴۶. همان، ص ۲۹۰.



ت ۱۵ (بالا). برش و پرسپکتیو از گنبد، تهیه و ترسیم: نگارندگان.  
 ت ۱۶ (پایین). شیوه رایج در چپیره‌سازی ایران، ترسیم: نگارندگان.

یکسانی از واژه پتکانه وجود ندارد»<sup>۴۵</sup>. بعضی از تعاریف جامعیت لازم را ندارند و بعضی دیگر به دیگر عناصر مشمولیت دارند، با این حال، با مقایسه تعاریف مختلف، این نتیجه به دست می‌آید که تعریف پیرنیا مناسب‌ترین منبع برای رجوع است. از نظر کارکردی پتکانه می‌تواند به منزله گوشه‌سازی و نیز به منظور پوشش فضا به کار رود<sup>۴۶</sup> و از لحاظ سازه‌ای، به دو دسته «شکلی» و «سازه‌ای-شکلی» تقسیم می‌شود.

اتصال به قاعده گنبد عملاً وجود ندارد؛ اما در چهارضلعی نحوه رساندن مکعب به گنبد امری حیاتی برای ایستایی گنبد به‌شمار می‌آید.<sup>۳۸</sup> معماران ایرانی راه حل‌های متعددی را برای این کار (چپیره‌سازی) خلق کرده‌اند. آندره گدار چپیره‌سازی ایرانی را به دو دسته طبقه‌بندی می‌کند: گوشه‌سازی فیلیوش مختص گنبد‌های ساسانی و گوشه‌سازی تاق زاویه‌ای که در گنبد‌های اسلامی استفاده می‌شد.<sup>۳۹</sup> علاوه بر او، پیرنیا نیز دسته‌بندی متفاوتی بیان کرده است. در این نوشتار برای طبقه‌بندی چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه از شیوه سازه‌ای-شکلی کتاب معماری/ایرانی، نیارش که در آن بهتر از دو شیوه قبلی، هم‌زمان هر دو مسئله سازه و شکل چپیره‌سازی بررسی شده، استفاده گردیده است. با این نگاه، چپیره‌سازی به سه دسته بدون تاق‌بندی در گوشه، با تاق‌بندی در گوشه و با کاربندی تقسیم می‌شود.<sup>۴۰</sup> نکته مهم در دسته تاق‌بندی در گوشه، که بعد از اسلام در ایران به الگوی اصلی در چپیره‌سازی گنبدخانه‌ها تبدیل شد، قرار گرفتن ۸ تاق‌بندی یا چفد باربر (تویزه) روی مکعب گنبدخانه است که چهارضلعی را به یک هشت‌ضلعی منتظم تبدیل می‌کند. پیرنیا در دسته‌بندی خویش این خصوصیت را گوشه‌سازی نامیده که به علت جامعیت در گنبد‌های ایرانی به اصلی در چپیره‌سازی تبدیل شده است. در مراحل بعدی این شکل به ۱۶ ضلعی و... و در نهایت به دایره قاعده گنبد تبدیل می‌شود<sup>۴۱</sup>. برای پر کردن فضای میان تاق‌بندی‌های هشت‌گانه شیوه‌های متنوعی مانند پتکین<sup>۴۲</sup>، پتکانه، سکنج<sup>۴۳</sup> و فیلیپوش وجود داشته است (ت ۱۶). با توجه به اینکه در گنبدخانه مسجد جامع ارومیه شیوه پتکانه استفاده شده، این شیوه تشریح می‌گردد.

#### ۱.۴. پتکانه

پیرنیا پتکانه را چنین تعریف می‌کند: «شکل پتکانه به چند ردیف تاقچه می‌گویند که روی هم سوار شده و جلو آمده باشند تا ترکیب گوشه‌سازی را کامل کنند»<sup>۴۴</sup>. طبق مطالعات معماریان: «مروری بر منابع مختلف نشان می‌دهد، برداشت‌های

در پتکانه‌های شکلی-سازه‌ای تاسه‌ها صفحات پرنکنده‌ای هستند که بر باریکه‌ی تاق‌های باربر استوارند. اما در پتکانه‌های شکلی تاسه‌ها آرایه‌ای بوده و بر سازه‌ی دیگری آویز هستند.<sup>۴۷</sup>

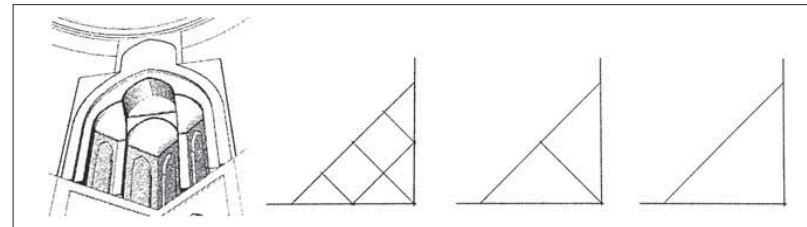
در این دسته‌بندی، پتکانه‌های به‌کاررفته در گوشه‌سازی به دو گروه تقسیم می‌شوند. نمونه‌های شکلی پتکانه از نظر سازه‌ای مثل مقرنس عمل می‌کنند، مانند گنبد مسجد جامع یزد، مسجد جامع ورامین، و آرامگاه پیربکران. ولی گروه پتکانه‌های سازه‌ای-شکلی جدا از پیروی از الگوی هندسی پتکانه، نقش سازه‌ای نیز دارند و نیروهای اعمال‌شده از سوی دیگر اجزا و نیروی گرانشی حاصل از وزن خود را حمل می‌کنند.<sup>۴۸</sup>

گوشه‌سازی گنبدخانه‌های تاج‌الملک و نظام‌الملک اصفهان، مسجد جامع اردستان، مسجد جامع برسیان، و... در این دسته قرار می‌گیرند.

در این نمونه‌ها معمولاً تاسه‌ها بر اساس هندسه‌ی مشترکی با هم ترکیب می‌شوند. این هندسه بر مبنای خرد کردن مثلث قائم الزاویه ایجادشده در چهار گوشه‌ی پلان مربع گنبدخانه، بدست می‌آید. بدین ترتیب که هر مثلث به دو مثلث مساوی تقسیم می‌گردد. سپس با تقسیم دو ضلع منطبق بر دیوارها، به دو قسمت مساوی و اتصال نقاط میانی به یکدیگر، چهار مثلث و دو مربع به وجود می‌آید که مربع‌ها خود به دو مثلث تقسیم می‌شوند.<sup>۴۹</sup> (ت ۱۷).

## ۲.۴. چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه

چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه از سه ردیف تاسه



تشکیل شده است. دو ردیف تاسه‌های زیرین چپیره‌سازی توسط پنجره‌های واقع در وجوه مماس بر جزوهای گنبدخانه از هم جدا شده‌اند. در ردیف زیرین هر گوشه ۳ تاسه، با ابعادی بزرگ‌تر از سایر تاسه‌ها، قرار گرفته‌اند و تاسه‌ای که در بین دو «تاسه» دیگر است، با تغییر سطحی که در قطاع میانی دارد، به سه قسمت تقسیم شده است. بخش زیرین این قطاع تبدیل به تاسه‌ای کوچک شده است و مانند سکنج عمل می‌کند تا در کنج مکعب بشن قرار گیرد. در ردیف بالاتر، دو تاسه با ابعادی متوسط بر روی سه تاسه‌ی زیرین هستند. ردیف سوم تاسه‌ها دورتادور گنبد چرخیده و یک در میان به صورت تخت و منحنی هستند. تعداد این تاسه‌ها ۲۴ عدد است که ابعادشان از همه‌ی تاسه‌های دیگر کوچک‌تر است. بر روی آن‌ها گریوار گنبد استقرار یافته که ۲۴ ضلعی به دایره تبدیل شده و در حال حاضر کتیبه‌ای گچی روی آن پوشانده است. فضای مابین پنجره و دو ردیف زیرین از تاسه‌ها را صفحاتی تخت پر کرده است. از آنجایی که لایه‌ای از گچ روی چپیره‌سازی را پوشانده، دیدن تویزه‌ها و دیگر تاسه‌های موجود امکان‌پذیر نیست (ت ۱۸).

نحوه‌ی قرارگیری تاسه‌ها به این صورت است که دو رأس زیرین هر تاسه بر رؤس بالایی دو تاسه‌ی زیرین آن است. نمونه‌ی این شیوه را می‌توان در ایوان‌های جنوبی و غربی مسجد جامع اصفهان، گنبد مسجد جامع ورزنه، و گوشه‌سازی گنبدخانه‌ی مسجد جامع گلپایگان مشاهده کرد. این روش، برخلاف الگوی استفاده‌شده در گوشه‌سازی گنبدخانه‌های تاج‌الملک و نظام‌الملک، خاصیت تکثیر و گسترش بهتری را برای تاسه‌ها ایجاد می‌کند. اگر در فضایی بسته، مانند مخروط، با این طرز چیدمان، چند ردیف تاسه روی هم قرار بگیرند، همواره تعداد تاسه‌ها در هر ردیف مساوی دیگر ردیف‌ها است و تنها اندازه‌ی تاسه‌ها تغییر می‌کند (ت ۱۹).

نکته بااهمیت دیگر این است که برخی تاسه‌ها به صورت تخت ساخته شده‌اند. تاسه‌ها همواره سه‌بعدی نیستند و این

۴۷. همان جا.

۴۸. همان، ص ۳۰۳-۳۰۵.

۴۹. همان، ص ۴۰۲.

ت ۱۷. گوشه‌سازی گنبدخانه‌ی نظام‌الملک و روند تقسیم تاسه‌ها، مأخذ: معماریان، معماری ایرانی: نیارش، ص ۴۰۲.

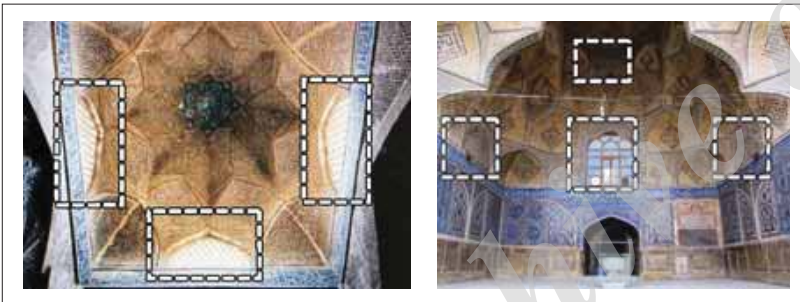


می‌کرده‌اند، اما در مورد بنای مورد مطالعه به دلیل وجود لایهٔ گچ، تویزه‌های هشت‌گانه قابل مشاهده نیستند؛ با این وجود می‌توان مکان تقریبی این تویزه‌ها را از روی تهرنگ و نمای چپیره‌سازی تخمین زد. اگر به مانند دیگر گنبدخانه‌ها ۸ تویزه را در نقاط مشخص شدهٔ آن‌ها فرض کنیم، به علت نحوهٔ قرارگیری تاسه‌ها، این تویزه‌های فرضی از چپیره‌سازی بیرون زده و در پشت تاسه‌ها قرار نمی‌گیرند (ت ۲۱). علاوه بر این، نکتهٔ دیگری که این شیوه قرارگیری تویزه را برای گنبدخانه مسجد جامع ارومیه غیر ممکن می‌کند، زاویهٔ استقرار صفحه‌های مجاور پنجره‌ها نسبت به یکدیگر است. این صفحات برخلاف شیوهٔ کلی گوشه‌سازی متداول در ایران، با هم موازی نیستند و همدیگر را قطع می‌کنند (ت ۲۲). این اتفاق باعث می‌شود

قابلیت را دارند که در صفحه هم ایجاد شوند. این تاسه‌ها، به اقتضای جداره‌ای که در آن قرار گرفته‌اند، به صورت دوبعدی و تخت هستند و تنها شکل چفمانند آن‌ها قابل مشاهده است. این تاسه‌ها مانند دیگر تاسه‌های منحنی عملکرد سازه‌ای ندارند و حتی می‌توان از آن‌ها چشم‌پوشی کرد. در واقع این عناصر مانند جرزها نیرو را به صورت عمودی انتقال می‌دهند. نمونه‌هایی از این شکل در مقبرهٔ باباقاسم، ایوان‌های جنوبی و غربی مسجد جامع اصفهان، و مسجد جامع ورزنه دیده می‌شود (ت ۲۰).

نوع چیدمان تاسه‌ها و نحوهٔ تبدیل چهارضلعی به ۲۴ ضلعی پرسش‌هایی را در مورد نوع چپیره‌سازی این بنا پیش می‌آورد. در دوران اسلامی با ساختن ۸ تویزه بر بشن گنبدخانه، آن را به هشت‌ضلعی، سپس به ۱۶ ضلعی، و... در نهایت به دایره تبدیل

ت ۱۸ (راست، بالا). چپیره‌سازی گنبدخانه، عکس: آرام علیزادگان.  
ت ۱۹ (راست، پایین). شیوهٔ قرارگیری تاسه‌ها در گنبدخانهٔ مسجد جامع ارومیه، طرح و ترسیم: نگارندگان.



ت ۲۰ (چپ، بالا). نمونه‌هایی از تاسه‌های تخت موجود در ایوان جنوبی مسجد جامع اصفهان (راست) و مقبرهٔ باباقاسم (راست)، تاسه‌ها با خط‌چین مشخص شده‌اند، مأخذ:

<https://commons.wikimedia.org>; <http://kare1.ir>

ت ۲۱ (چپ، پایین). نحوهٔ قرارگیری تویزه‌های ۸ گانهٔ فرضی در چپیره‌سازی، تهیه و ترسیم: نگارندگان.

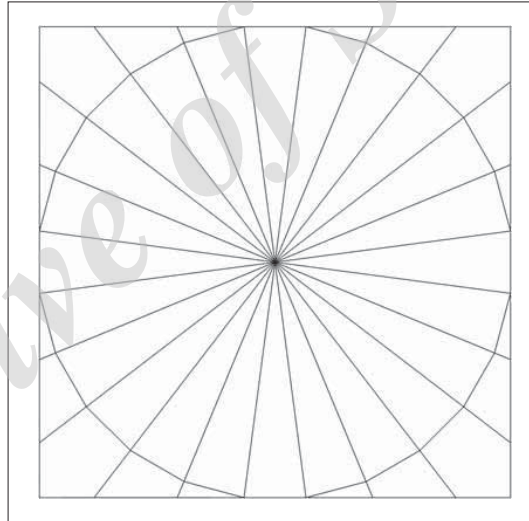
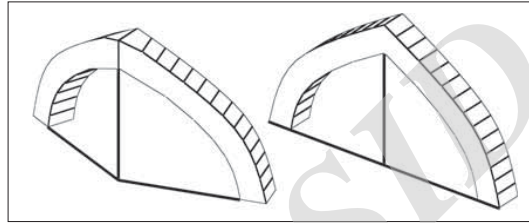




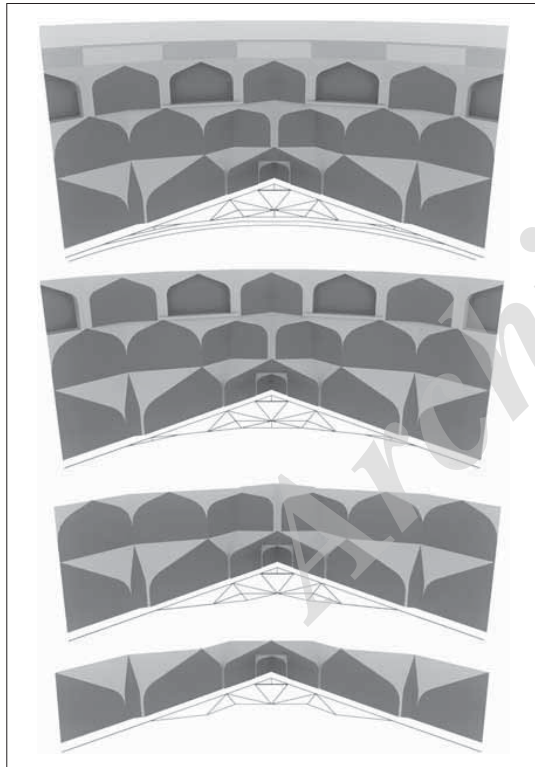
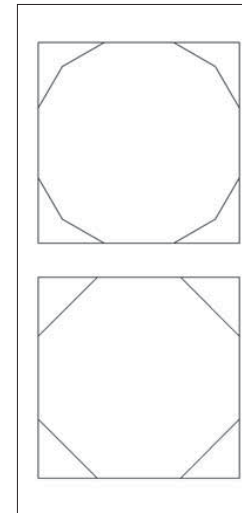
به طرفین منحرف می‌کند و حالت تعادل خود را از دست می‌دهد (ت ۲۳). به همین واسطه به نظر می‌رسد که طرز قرارگیری توپزه‌ها به روش دیگری اجرا شده باشد.

با در نظر گرفتن مطالب فوق، می‌توان بیان کرد چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه از ۳ ردیف ۲۴ تایی تاسه که در بخش‌هایی تاسه‌ها حذف یا پنهان شده‌اند، تشکیل شده است. بدین صورت که بشن به واسطه امتداد شعاع‌های دایره محاطی‌اش به ۲۴ قسمت تقسیم شده است (ت ۲۴). سپس بخش‌های ۲۴ گانه، بنا به مکان و فضای مورد نیاز، تا رسیدن به دایره قاعده گنبد جلو می‌آیند. این کار در سه مرحله تکرار می‌شود تا اینکه در مرحله آخر اندازه همه تاسه‌ها با یکدیگر برابر می‌شود (ت ۲۵). این طرز

تویزه فرضی، که در این بخش از چپیره‌سازی استقرار یافته، برای پنهان باقی ماندن زیر تاسه‌ها، در یک صفحه قرار نگیرد و خاصیت باربری خود را از دست بدهد؛ زیرا هر یک از دو لنگه توپزه در یک امتداد نیستند و وزن اعمال شده بر آن‌ها توپزه را

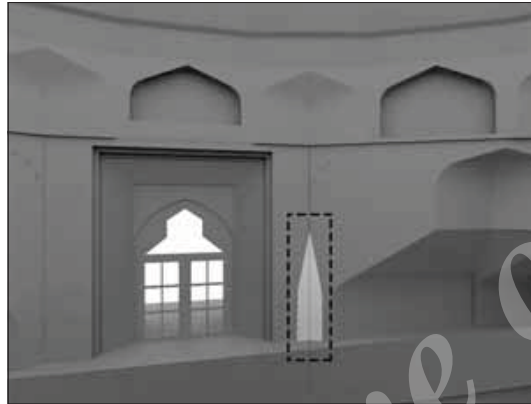


ت ۲۲ (راست، بالا). پلان صفحات مجاور پنجره‌ها در ارومیه (بالا) و شیوه رایج چپیره‌سازی (پایین)، ترسیم: نگارندگان.  
ت ۲۳ (میان، بالا). توپزه‌های برابر (راست) و توپزه‌های آرایه‌ای (چپ)، طرح و ترسیم: نگارندگان.



است، البته به علت وجود لایه‌های اندود گچ این مدل قابل تأیید نخواهد بود. مانند سایر گنبدخانه‌ها، ۴ تویزه در وسط اضلاع قرار گرفته‌اند، ولی در گوشه‌های بشن، به جای قرار گرفتن یک تویزه مایل، از ۳ تویزه کمک گرفته شده است. بر اساس استدلال منطقی اصول سازه، به نظر می‌رسد دو تویزه متقاطع که یک لنگه از هر کدام موازی یکی از صفحات مجاور پنجره‌ها است، در

چیدمان تاسه‌ها موجب ایجاد سازمان‌دهی جدیدی از پتکانه با عنوان چپیره‌سازی می‌شود که در معماری ایران کمتر مشاهده شده است (ت ۲۶). طبق این روند قرارگیری، در ردیف اول باید ۳ تاسه بین تاسه‌های موجود در گوشه‌های یک ضلع موجود باشند. همین‌طور در ردیف دوم باید ۴ تاسه بین تاسه‌های گوشه قرار گرفته باشند (ت ۲۷). نکته‌ای که در تأیید این موضوع می‌تواند کمک‌رسان باشد، وجود مکانی بین پنجره‌ها و صفحات مجاور آن‌ها است که مؤید استقرار یک تاسه در آن مکان است (ت ۲۸). با این مستندات مدلی برای طرز قرارگیری تویزه‌ها قابل طرح



ت ۲۴ (صفحه روبه‌رو، میان، میان). تقسیم‌بندی دایره به ۲۴ بخش توسط دایره محاطی‌اش، طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۲۵ (صفحه روبه‌رو، چپ). سیر چیدمان تاسه‌ها در ردیف‌های چپیره‌سازی،

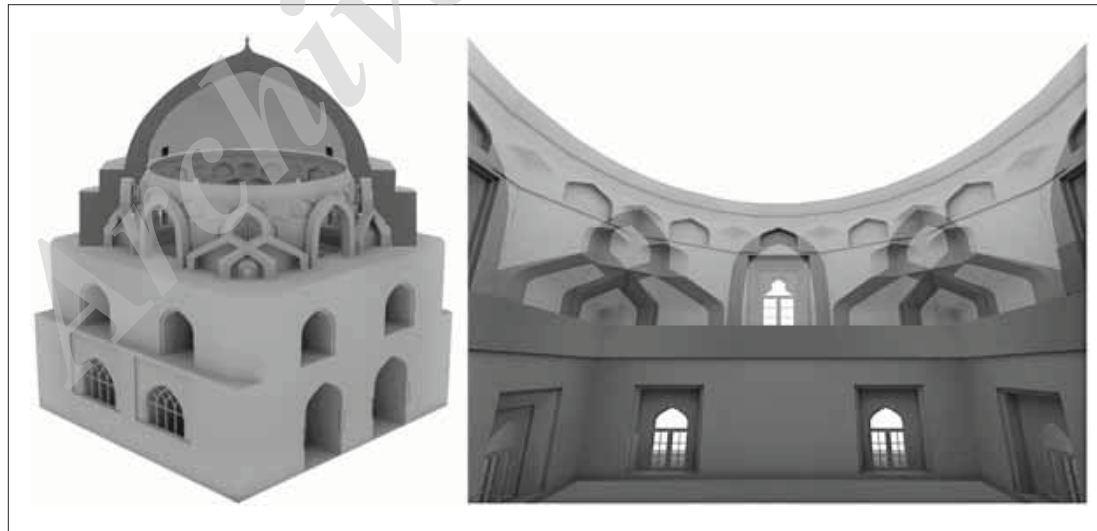
طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۲۶ (صفحه روبه‌رو، پایین، راست). چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۲۷ (بالا، راست). تاسه‌های پنهان در میان دیگر تاسه‌ها، این تاسه‌ها روشن‌تر هستند، عکس: آرام علیزادگان؛ طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۲۸ (بالا، چپ). مکان استقرار تاسه تخت در کنج دیوار، طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۲۹ (پایین). مدل تویزه‌های مطرح‌شده چپیره‌سازی، طرح و ترسیم: نگارندگان. راست: مدل مطرح‌شده برای تویزه‌ها که با چپیره‌سازی گنبدخانه انطباق دارد. چپ: نحوه قرارگیری تویزه‌ها در پشت چپیره‌سازی.



گوشه قرار گرفته و هر پایه تویزه سوم روی تیزه تویزه‌های زیرین قرار دارد. این شکل چیدمان تویزه‌ها از نظر شکلی و سازه‌ای می‌تواند جواب‌گوی چپیره‌سازی گنبدخانه باشد (ت ۲۹).

### ۳.۴. مقایسه نمونه‌های مشابه

در نهایت به بررسی اشتراکات و افتراقات بین چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه و فرم غالب چپیره‌سازی در معماری ایران پرداخته می‌شود. همان‌گونه که در ابتدای بخش اشاره شد، در ساخت چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه از پتکانه، که در بسیاری از گوشه‌سازی‌های متداول گنبدخانه‌های ایران معمول بوده، بهره گرفته شده است. در مورد تقسیم‌بندی بخش‌های



شیوه چیدمان تاسه‌ها در چپیره‌سازی  
گنبدخانه مسجد جامع ارومیه



شیوه رایج چیدمان تاسه‌ها در چپیره‌سازی ایرانی



گنبدخانه، با تبعیت از شیوه رایج در ایران، گنبدخانه به سه بخش تقسیم شده است و مرز چپیره‌سازی کاملاً مشخص است.

اما برای حل کردن مسئله قرار گیری گنبد بر روی بشن، از فناوری دیگری استفاده شده است. برخلاف شیوه تبدیل چهارضلعی به ۸، ۱۶، ۳۲ ضلعی، و در نهایت دایره، در این روش ابتدا چهارضلعی به تعداد مناسبی تاسه تقسیم و همان تعداد در ردیف‌های فوقانی تکرار می‌شوند (ت ۳۰)، این فناوری قابلیت تعمیم بر روی همه چندضلعی‌ها را دارد و تنها نمونه اجرا شده آن در گنبدخانه‌های ایرانی، گنبد سلطانیه است که بشن آن هشت ضلعی است و نحوه تبدیل بشن به دایره در آن بسیار ساده‌تر است (ت ۳۱).

نادر بودن این شیوه در چپیره‌سازی ایرانی باعث شد تا ریشه‌های این تفاوت در سایر مناطق جهان اسلام بررسی شود. نمونه‌هایی که از نظر دوره ساخت و نحوه چپیره‌سازی با گنبدخانه مسجد جامع ارومیه اشتراک دارند، در آناتولی و مصر بررسی شدند؛ البته این نمونه چپیره‌سازی‌ها بسیار ابتدایی و ساده‌تر هستند. در شرق آناتولی و قبل از تسلط ترکان عثمانی بر آنجا، روش اصلی انتقال مربع به دایره استفاده از مثلث‌هایی شبیه به تاسه‌ها بود که فقط در یک ردیف مربع را به دایره می‌رساند<sup>۵</sup> و مانند تاسه‌ها یک اندام فضایی برای انتقال نیرو نبودند (ت ۳۲). طرز چیدن این مثلث‌ها مانند تاسه‌ها است و با افزایش ردیف تعداد آن‌ها تغییری نمی‌کند و تنها ابعاد آن‌ها کوچک‌تر می‌شوند. نمونه‌های زیادی از این نوع چپیره‌سازی وجود دارد که از میان آن‌ها می‌توان به مسجد علاالدین در قونیه ۶۳۳ ق و مدرسه گوک در سیواس ۶۷۰ ق (ت ۳۳) اشاره کرد. این نمونه‌ها از نظر دهانه و ارتفاع قرارگیری گنبد از گنبدخانه مسجد جامع ارومیه کوچک‌تر هستند.

در مصر نیز نمونه‌های مشابهی هستند که از نظر طرز چیدمان و شکل کلی تاسه‌ها و ردیف‌ها با گنبدخانه مسجد جامع ارومیه شباهت دارند. از این موارد می‌توان به آرامگاه امام شافعی در ۶۰۸ ق (ت ۳۴)، وضوخانه مسجد ابن طولون در ۶۹۷ ق و آرامگاه شجره الدر در قاهره در ۶۴۸ ق اشاره کرد که از بین

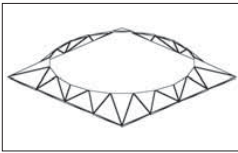


منطقه، از سنگ نیز در مقیاس گسترده استفاده شده است. در خصوص شیوه انتقال چهارضلعی به دایره نیز فناوری‌های مختلفی استفاده می‌شد تا اینکه در دوره سلجوقیان «روش گوشه‌سازی با اجرای باریکه تاق در کنج‌ها» به شیوه متداول رساندن بطن به گنبد مبدل شد. در این روش داخل باریک تاق‌ها را با اندام‌هایی مانند پتکانه، سکنج، پتکین، و... پر می‌کردند. در گنبدخانه مسجد جامع ارومیه، برخلاف دیگر نمونه‌ها، باریکه تاق‌های هشت‌گانه مشاهده نمی‌شود و از شیوه دیگری در تبدیل چهارضلعی به دایره استفاده شده که در چپیره‌سازی ایرانی شیوه نوینی است. نبود مطالعاتی جامع و دقیق سبب شده این چپیره‌سازی به‌خوبی شناخته نشود. در این روش، با بهره‌گیری از

آن‌ها آرامگاه شجره الدر بیشترین شباهت را با گنبدخانه مسجد جامع ارومیه دارد، به طوری که ۲۰ تاسه در سه ردیف، بطن را به گنبد رسانده‌اند (ت ۳۵).

## ۵. نتیجه‌گیری

گنبدخانه‌ها در تاریخ ایران جایگاه ویژه‌ای دارند، به طوری که از دوره ساسانیان به عنصری معمول در معماری تبدیل شده‌اند. با گذشت زمان فرم‌های متنوعی با تناسبات مختلف از گنبدخانه به وجود آمد که بعد از ورود اسلام آجر به مصالح متداول آن تبدیل شد. این تناسبات و فرم در گنبدخانه مسجد جامع ارومیه نیز به کار رفته است، با وجود این، به واسطه اقلیم سرد و کوهستانی



ت ۳۲ (بالا، چپ). مدل سه‌بعدی از «سه‌گوش ترکی»، طرح و ترسیم: نگارندگان.

ت ۳۳ (بالا، راست). چپیره‌سازی مسجد علا‌الدین در قونیه (راست) و مدرسه گوک در سیواس (چپ)، مأخذ:

<https://en.wikipedia.org>;  
<https://www.alamy.com>

ت ۳۴ (پایین، راست). چپیره‌سازی آرامگاه امام شافعی در قاهره، مأخذ:

<https://archnet.org>

ت ۳۵ (پایین، چپ). چپیره‌سازی آرامگاه شجره الدر، مأخذ: [www.madamasr.com](http://www.madamasr.com)



خصوصیات ویژه پتکانه، سازمان‌دهی جدیدی برای رساندن بشن به قاعده گنبد ایجاد شده است. این شیوه در بعضی مناطق جهان اسلام مانند آناتولی و مصر با تفاوت‌هایی دیده شده، اما در دیگر بناهای ایران به‌ندرت به کار رفته است؛ در حالی که در مناطق مذکور به الگوی رایجی در چپیره‌سازی دست یافته‌اند (ت ۳۶). با بررسی اینکه خاستگاه این شیوه در کجا بوده، می‌توان به سؤالات بسیاری، از جمله چگونگی گسترش پتکانه در خارج از ایران، در پژوهش‌های آتی پاسخ داد.

خصوصیت	چپیره‌سازی متداول پتکانه	چپیره‌سازی پتکانه ارومیه
تبدیل چهارضلعی به دایره	چهارضلعی به هشت‌ضلعی، ۱۶ ضلعی و سپس دایره تبدیل می‌شود، به صورتی که در هر ردیف هم‌زمان تعداد تاسه‌ها زیادتر و اندازه آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.	چهارضلعی به ۲۴ بخش و تداوم این تعداد در ردیف‌های بالاتر، به صورتی که در هر ردیف اندازه تاسه‌ها کوچک‌تر می‌شود
محل قرارگیری تاسه‌ها	داخل چهار تویزه باربر واقع در کنج‌ها	در همه چپیره‌سازی
مکان قرارگیری تویزه‌ها	روی اضلاع هشت‌ضلعی منتظم	به صورت متقاطع در گوشه‌ها و یک تویزه روی هر ضلع بشن

ت ۳۶. جمع‌بندی افتراقات و اشتراکات چپیره‌سازی گنبدخانه مسجد جامع ارومیه با شیوه متداول چپیره‌سازی پتکانه، تدوین: نگارندگان.

## منابع و مأخذ

- اتینگهاوزن، ریچارد و الگ گرابار. هنر و معماری اسلامی (۱)، ترجمه یعقوب آژند، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۸۷.
- پوپ، آرتور. معماری ایران، ترجمه غلامحسین صدوی افشار، تهران: اختران، ۱۳۸۲.
- پیرنیا، محمدکریم. «گنبد در معماری ایران»، تنظیم و تدوین زهره بزرگمهری، در اثر، ش ۲۰ (زمستان ۱۳۷۰)، ص ۵-۱۳۹.
- \_\_\_\_\_ . سبک‌شناسی معماری ایرانی، چ ۵، تدوین غلامحسین معاریان، تهران: سروش دانش، ۱۳۸۶.
- حیدری، ابراهیم. گزارش طرح مرمت مسجد جامع ارومیه، آرشیو اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان آذربایجان غربی، ۱۳۵۴.
- زمرشیدی، حسین. طاق و قوس در معماری ایران، تهران: شرکت عمران و بهسازی شهری ایران، ۱۳۸۷.
- عباس‌زاده، مظفر. طرح پژوهشی مطالعه فنی و آسیب‌شناسی و ارائه طرح حفاظت و مرمت مسجد جامع ارومیه است (شماره ۸۳۱/۱۰ مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۵): دانشگاه ارومیه و اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان آذربایجان غربی)
- کارگر، بهمن. طرح مرمت مسجد جامع ارومیه، گزارشات سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان آذربایجان غربی، ۱۳۷۵.
- گدار، آندره و دیگران. آثار ایران، جلد ۳، ترجمه ابوالحسن سرو مقدم، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۳۷۵.
- معماریان، غلامحسین. معماری ایرانی: نیارش، تدوین هادی صفایی‌پور، تهران: نغمه نواندیش، ۱۳۹۱.
- ویلبر، دونالد نیوتون. معماری ایران در دوره ایلخانان، ترجمه عبدالله فریار، تهران: علمی و فرهنگی، ۱۳۶۵.
- هیلن‌برند، روبرت. معماری اسلامی: شکل کارکرد و معنی، ترجمه باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی، تهران: روزبه، ۱۳۹۱.

Pope, Arthur Upham & Phyllis Ackerman. A Survey of Persian Art: from Prehistoric Times to the Present, Tehran: Asia Institute and Pahlavi University, 1967.

<https://archnet.org>

<https://madamasr.com/en/2017/03/07/feature/culture/megawra-making-sure-heritage-is-a-resource-not-a-burden/>

<https://en.wikipedia.org>

<https://www.alamy.com>

<https://commons.wikimedia.org/>

wiki/File:مسجد\_جنوبی\_جامع\_اصفهان.jpg

/معرفی-مقبره-بابا-قاسم-اصفهان-و-عکس-kare1.ir/84