

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز تحت عنوان:
Factors Affecting the Formation of the Orchin Dome
(Case Study: Imamzadeh Seyed Salahuddin Mohammad- Abdanan, Iran)
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

عوامل مؤثر در شکل‌گیری گنبد اُرچین (نمونه موردی: گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد^(ع) - آبدانان، ایران)

مهنوش محمودی^{۱*}، ناصر رنجبر^۲
۱. استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه معماری، واحد دزفول، ایران.
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، گروه معماری، واحد دزفول، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۱۵ تاریخ اصلاح: ۹۹/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۰۹ تاریخ انتشار: ۹۹/۰۷/۱۰

چکیده

معماری گنبد اُرچین از شاخصه‌های بناهای آرامگاهی در بخش‌های جنوبی و جنوب غرب ایران بوده، که در مطالعات علمی- پژوهشی کمتر به آن پرداخت شده است. هدف اصلی این پژوهش، شناخت عوامل مؤثر در شکل‌گیری گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد(ع) در شهر آبدانان است. در این راستا تأثیرگذاری عوامل تاریخی، هندسی (کالبدی) و سازه‌ای بر شکل‌گیری گنبد این امامزاده مطرح شده است. این پژوهش، به روش تحقیق توصیفی- تحلیلی در قالب مطالعات کیفی انجام و اطلاعات آن، براساس مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی گردآوری شده است. با توجه به مطالعات و مشاهدات میدانی، بنای مورد مطالعه، گنبد مضرس، از نوع کثیرالاضلاع بود، که از شاخص‌های اصلی این گنبد، ساده‌کردن کثیرالاضلاع در زینه‌های آن است. به نظر می‌رسد معمار گنبد، برای افزایش ارتفاع گنبد و به هم‌رساندن زینه‌ها از یک نیم‌طاسی استفاده کرده است. دیگر یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد عوامل تاریخی از قبیل موقعیت جغرافیایی، پیشینه تاریخی شهر آبدانان، مجاورت با تمدن عیلامی، زیگورات‌ها و دیگر مقابر تاریخی دشت خوزستان (مقبره دانبال نبی (ع) در شوش و مقبره امامزاده رودبند (ع) و یعقوب لیث صفاری در دزفول) و همچنین شکل کالبد مقابر دوره سلجوقی در منطقه، بر شکل کالبدی گنبد مورد مطالعه مؤثر بوده‌اند. از حیث سازه‌ای، گنبد این بنا بیشتر از مصالح بومی استفاده و تلاش شده است به کمک هندسه مناسب، از پدیدآمدن نیروهای نامتقارن و کششی جلوگیری شود. بنابراین روابط عددی در تناسبات شکل‌های خود متشابه در طبقات و تناسبات اجزای گنبد اعم از ارتفاع طبقات، دهانه و سایر اجزاء هر یک با روابط خاص الگویی برخالی (فراکتال) ایجاد می‌کند. به کارگیری این هندسه بی‌نظیر در گنبد مانع از جذب نور خورشید در گنبد شده است. از سویی ارتفاع، شکل و رنگ گنبد در منظر و سیمای بصری تأثیرگذار بوده است و موجب شاخص شدن بنا می‌شود.

واژگان کلیدی: معماری اسلامی، آرامگاه، گنبد، رُک، اُرچین.

مقدمه

خاص خود را دنبال کرده و آنچه قابل ذکر است انواع پوشش‌های منحنی، خصوصاً گنبد با خصوصیات اقلیمی و شکلی متفاوت است (کیانی، ۱۳۹۳، ۴۰۳). در این بین گنبدهایی با شکل و فرم مختلف رُک و نار به وجود آمدند. گنبد‌های اُرچین در ایران فقط محدود به جنوب و جنوب غربی کشور بوده که تعداد آنها نیز محدود و منحصر به فرد است؛ زیرا این سبک، سبک متفاوتی نسبت به ساختار گنبد در قسمت‌های مرکزی و شمال ایران

روش گنبدسازی در ایران همواره با استفاده از نظم دقیق ریاضی در شکل‌بندی و ساختمان و با کاربست شیوه‌های صحیح صورت می‌گیرد؛ به گونه‌ای که چه در دوران پیش از اسلام و چه در دوران اسلامی ویژگی‌های اجرایی و فرهنگی

* نویسنده مسئول: Bd_mahmoudi@yahoo.com ، ۰۹۱۶۶۴۳۷۰۳۳

بوده است. همچنین تعداد کمی نیز در کشور عراق وجود دارد (زمرشیدی، ۱۳۸۷، ۲۶۳). در این پژوهش به ریشه لغوی و معنایی گنبد ارچین و همچنین گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) از نظر تاریخی، هندسی و سازه‌ای، توجه شده است.

بیان مسئله

تاریخچه ساخت گنبد ارچین به سلجوقیان (سده هفتم و هشتم هجری قمری) می‌رسد. معماران در دوره سلجوقیان عواملی چون چهارطاقی و تالار مربع گنبددار را توسعه دادند که اساس معماری مذهبی و بعضی بناهای غیرمذهبی شد (هیلن براند، ۱۳۸۷، ۳۱۶). در این دوره در جنوب ایران گنبدسازی در بناهای آرامگاهی برخلاف بناهای مهم دوره خود در شمال ایران سبک خاص خود را یافت و با انواع گنبد در جاهای دیگر ایران متمایز شده و نوع جدیدی از گنبد که همان مژرس^۱ یا ارچین است را در آرامگاه‌ها به منصفه ظهور رسانیده است (گروبه، ۱۳۸۸، ۵۴). این نوع گنبد براساس ارتباط هندسی میان درون و بیرون بر دو نوع گنبدسازی با قاعده کوبی و کثیرالاضلاع^۲ تقسیم می‌شوند (اقتداری، ۱۳۷۴، ۸۶). پژوهش حاضر با نگاهی فراگیر به اصل و منشأ این سبک گنبدسازی و رویکردی تاریخی، هندسی و سازه‌برخالی، به بررسی آن در گستره جغرافیایی جنوب و جنوب غرب کشور و مطالعه موردی گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) می‌پردازد. هدف مقاله، اهمیت رمزگشایی از سیر تاریخی و همچنین هندسه پنهان در طرح گنبد ارچین این بنا و تذکر مجددی بر جایگاه ممتاز هندسه در طراحی معماری قدیم است، که خود به فهم صحیح‌تر معماری سنتی کمک ارزنده‌ای می‌کند.

سؤالات پژوهش

– عوامل تاریخی، هندسی و سازه‌ای چگونه بر شکل‌گیری گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) تأثیرگذار بوده است؟
– چیدمان آجر در گنبد ارچین امامزاده از نظر ساختار هندسی و سازه‌ای چگونه است؟ و نیروی وارده چگونه بر زینه‌ها^۳ وارد می‌شود؟

روش تحقیق

این پژوهش به روش توصیفی-تحلیلی انجام و سپس به صورت تحقیقات تطبیقی در قالب مطالعات کیفی با تحقیق تاریخی در مورد گنبد ارچین و تحلیل ساختاری آنان انجام گرفته است. شیوه گردآوری اطلاعات براساس مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهدات میدانی، بررسی و ارزیابی نمونه‌های مشابه گنبد‌های مژرس در استان خوزستان و فیش‌برداری از نشریات بوده است. در تصویر یک سلسله‌مراتب روش تحقیق و گردآوری

اطلاعات شرح داده شده است.

پیشینه تحقیق

در خصوص بناهای آرامگاهی با گنبد مژرس در کتاب «آثار بناهای تاریخی خوزستان» (۱۳۷۴) به بررسی بناهای مذکور در گستره ایران کنونی پرداخته است. در این بررسی‌ها هیچ‌گونه اشاره‌ای به بنای امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) نشده است. در بعضی از مقالات پژوهشگران در چند سال اخیر به صورت نمونه مشابه به این اثر تاریخی اشاره شده، که نیازمند مطالعه بیشتر در مورد گنبد این امامزاده است.

۱. کتاب «معماری ایرانی (دوره اسلام)» چگونه به تکامل رسیدن گنبد‌ها در دوران اسلامی و نحوه اجرا در دوره‌های مختلف و تفاوت آنها با معماری رومی را مورد بررسی قرار داده است (کیانی، ۱۳۹۳، ۴۰۳-۴۲۲).

۲. کتاب «معماری ایرانی» نقش امامزاده در شکل‌گیری آرایه‌ها و آثار معماری در شکل‌گیری معماری بعد از اسلام را مورد ارزیابی قرار داده است. باید گفت همین آثار هنری موجب ماندگاری معماری ایرانی بوده و می‌توان گفت هرکدام از این بقعه‌ها یک موزه معماری است (پیرنیا، ۱۳۹۲، ۳۱۱-۳۳۹).

۳. در کتاب «طاق و قوس در معماری ایرانی» تغییرات طاق و قوس‌ها در دوره‌های مختلف بررسی می‌شود؛ از گذشته تا به حال طاق‌ها و قوس‌ها در معماری ایرانی دچار تغییرات زیادی شده‌اند. ولی هرکدام از این طاق و قوس‌ها در هر دوره از تاریخ، دارای تزیینات و آرایه‌هایی از زمان خود بوده و دارای ارزش بالای معماری است (زمرشیدی، ۱۳۸۷، ۳۲).

۴. در مقاله‌ای تحت عنوان «سیر تکاملی گنبد ارچین براساس عوامل مؤثر در شکل‌گیری یک نماد معماری» اهمیت نگارندگان شناخت و مشترکات فطری و حیاتی در گنبد‌های ارچین و ارزش‌های آنها را بررسی کرده‌اند که نتیجه آن نشان می‌دهد، برخی از نمادها در بسیاری از فرهنگ‌ها مشترکند و گاه این نمادها مشترک مدلول واحدی دارند. ارزش نمادین و زاینده هنر معماری در ساختار گنبد بستگی به فرهنگ و تاریخ در آن منطقه دارد (زمانی، سعیدیان، انصاری و بمانیان، ۱۳۹۰، ۱۱۱-۱۲۷).

۵. مقاله‌ای تحت عنوان «پژوهشی در خصوص تاریخ و معماری گنبد مژرس در معماری ایران» به بررسی گنبد‌های مژرس از نظر تاریخ و پراکندگی این نوع در ایران پرداخته است. تاریخچه و ریخت‌شناسی این نوع گنبد به دوران قبل از اسلام و معماری بین‌النهرین در عراق کنونی و خوزستان برمی‌گردد. نشان اصلی این نوع گنبد‌ها در زیگورات‌ها اشاره شده و براساس مطالعات انجام‌شده سرچشمه اصلی آنها در کشور عراق و سوریه است (صالحی‌کاخکی و سپیدنامه، ۱۳۹۲، ۱-۱۱).

(پیرنیا، ۱۳۸۷، ۵۷۴). این نوع گنبد از خانواده «رُک» به صورت پله‌پله (مُرس) است که با ارتفاع زیاد مانند کله قند مُرس ساخته می‌شود (زمرشیدی، ۱۳۸۷، ۱۳۵). بیشتر متخصصان علت اولیه پدید آمدن فرم گنبد را پوشاندن دهانه بزرگ به وسیله مصالح فشاری می‌دانند. مصالح سنتی مخصوصاً در ایران عموماً فقط توانایی باربری به صورت فشاری را دارند، بنابراین شکل سازه‌های سنتی از الگوهایی تبعیت می‌کند که با این نوع باربری هماهنگی داشته باشند (مشایخی و تهرانی، ۱۳۹۲، ۲۹۲). شکل‌های منحنی با ضریب مشتق دوم منفی (منحنی‌های دارای ماکسیسم) چنین خاصیتی دارند و تقریباً دُوران یا امتداد چنین خطوطی در تمام آثار معماری سنتی مختلف وجود دارند، طاق‌ها و گنبدها نیز به همین مینا ایجاد شده‌اند (همان، ۲۹۲). در طبقه‌بندی گنبدهای سنتی، گنبد به دو دسته رُک (مخروطی) و گنبدهای نار (شبه نیم‌کره) تقسیم می‌شوند. در گنبدهای رُک دو دسته فرعی کلیات مخروطی با سایر گنبدها رُک وجه تشابه دیگری نیز دارند. که روش آجرچینی آنهاست. گنبدهای رُک از جمله گنبدهای آرجین، معمولاً به وسیله آجرچینی خاصی موسوم با لاریز^۴ ساخته شده که در این آجرچینی، تراز آجر تغییر نمی‌کند و هر رگ آجر تنها به صورت افقی روی رگ پیشین کمی پیش آمده و به تدریج دهانه گنبد بسته می‌شود (همان)؛ (تصویر ۲).

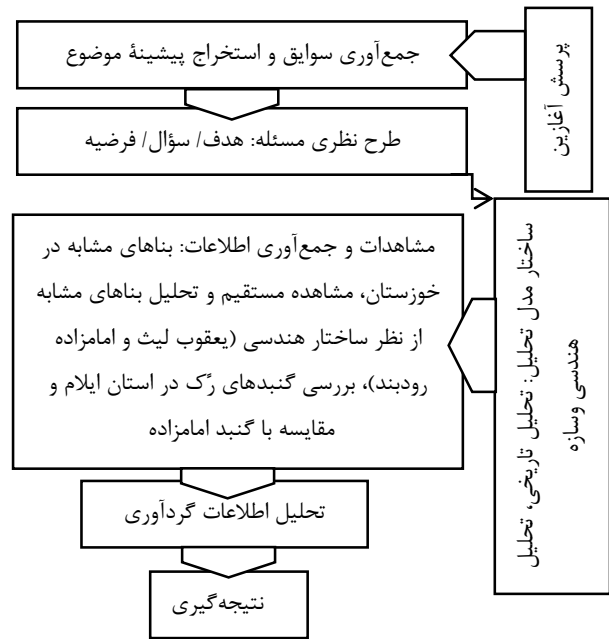
در گنبدهای آرجین (به صورت اختیاری) پوشش به صورت ملات سفیدرنگ یا کرم با پله‌پله‌های گام ۸۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متری ساخته می‌شوند. اما تفاوت‌های زیادی نیز میان گنبدهای ساده رُک و آرجین وجود دارد. نخست اینکه، مهد منطقه جنوب غربی فلات ایران و میان رودان تا آسیای صغیر است؛ دوم اینکه ریشه فرمی گنبدهای رُک احتمالاً سقف شیب‌دار برای دفع آب باران و منطقه پرباران شمال بوده است، ولی در مورد گنبدهای آرجین نمی‌توان چنین نظری داشت.

مطالعات میدانی

• معرفی بنا

بقعه امامزاده سیدصلاح‌الدین محمد (ع) در جنوب شرقی شهر آبدانان بر روی تپه‌ای ساخته شده است. تاریخ ساخت بنا با توجه به گنبدهای مشابه خود به سده اول هجری قمری مربوط می‌رسد، اطراف این بقعه قبرستان قدیمی وجود دارد، که هم‌اکنون نیز به عنوان قبرستان شهر آبدانان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اثر در تاریخ ۱۷ اسفند ۱۳۸۱ با شماره ثبت ۷۹۷۵ به عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است (تصویر ۳).

امامزاده بر طرحی تقریباً مربع‌شکل در جهت شمالی - جنوبی



تصویر ۱. روش تحقیق و گردآوری اطلاعات پژوهش. مأخذ: نگارندگان.

۶. مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی و تحلیل گنبد در ساختار بناهای سنتی ایران»؛ اگرچه در بناهای سنتی ایران، ارتباطی گریزناپذیر با سایر عناصر دارد ولی به عملکرد و شکل معماری ایران معنا می‌بخشد، ولی خود به تنهایی رمز و رازها و نیز گفته‌ها و ناگفته‌ها دارد و آنها را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصله نشان از این دارد که عدم وجود چوب محکم و کشیده و فراوانی مصالح بوم‌آورد در دسترس معماران، باعث جایگزین شدن پوشش سغ و گنبدروایی در آن زمان شده است (مجیدی و فردین‌مهر، ۱۳۹۴، ۳۰-۳۵).

۷. مقاله «نقش مجموعه آرامگاهی ایران به عنوان فضاهای شهری (بررسی موردی: آرامگاه دانیال نبی در شوش)»؛ نگاه تحلیلی بر عناصر تشکیل‌دهنده و جایگاه شهری مجموعه آرامگاهی و تأثیرات آن بر شهر شوش دارد. یافته‌های این پژوهش، توجه به نقش مجموعه آرامگاهی به عنوان قطب زیارتی در شهرهای اسلامی، به رسمیت‌شناختن ارزش این مجموعه به عنوان فضاهای شهری، تنوع گنبد، تزئینات مورد استفاده و همچنین ابزارهای معمارانه مانند آب‌نماها و باغچه‌ها را نشان می‌دهد (فلاح رنجبر، ۱۳۹۴، ۱-۵).

مبانی نظری و چارچوب پژوهش

در لغت‌نامه دهخدا آرجین به زین، پایه، نردبان و پله پله یاد شده است. درباره ریشه آرجین اختلاف نظر وجود دارد. «ار» به معنای بالارونده و «آرجین» به معنای پله‌پله است

گنبدهای نار (شبه نیم کره)



گنبد مسجد شیخ لطف‌الله (اصفهان)

رُک (مخروطی)



گنبد رُک امامزاده ابراهیم (استان ایلام)

رُک (اُرچین)



گنبد اُرچین امامزاده سید صلاح الدین محمد(ع) (استان ایلام)

تصویر ۲. انواع گنبد دوره‌ای اسلامی. مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷.



تصویر ۳. سایت پلان امامزاده سید صلاح الدین محمد(ع). مأخذ: نگارندگان.

منطقه به دوره ساسانیان بر می‌گردد (تصویر ۴). گنبد مُضرس (اُرچین) این بنا دارای پلان کثیرالاضلاع است، در این نوع گنبدهای کثیرالاضلاع، منتظم به هر زینه از گنبد مقطعی است با قاعده کثیرالاضلاع که در سرتاسر گنبد تکرار شده است. علاوه بر عوامل سازه‌ای برافراشته‌بودن گنبد در جهت خلق جلوه تأثیرگذار بر منظر بصری، به منصفه ظهوررساندن ارزش و جایگاه اجتماعی آن را نیز می‌رساند. بنا از دو قسمت

به عرض ۲۳/۳۵ متر و جهت شرقی - غربی به طول ۲۳/۶۱ متر ساخته شده است. گنبد این بنا دوپوش و دارای گنبد مضرس (اُرچین) بیرونی به ارتفاع بیش از ۱۵/۲۵ متر و آهیانه^۵ است. پلان این بنا در طول دوران تاریخی دچار تغییراتی شده است. بقعه از دو قسمت بدنه قدیمی و جدید تشکیل شده است و با توجه به پلان قدیمی به دست آمده این بنا می‌توان گفت بنا ابتدا یک چهارطاقی و با توجه به بناهای قدیمی موجود در

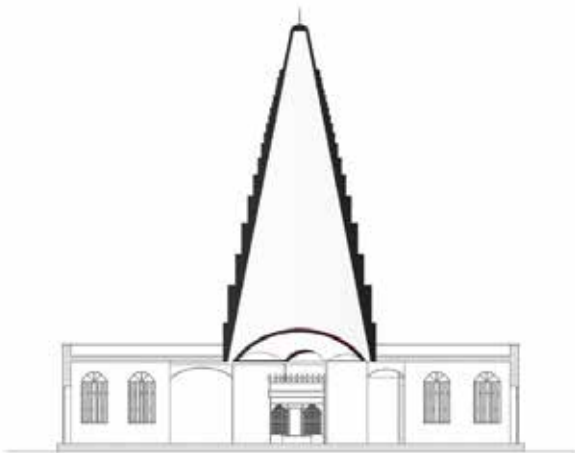
در سال گذشته رویه گنبد بعد از ترمیم با رنگ و عایق نانو کشیده شده است، تا از خسارت ناشی از نفوذ رطوبت به بدنه داخلی گنبد جلوگیری شود (تصاویر ۵ و ۶).

یافته‌های پژوهش

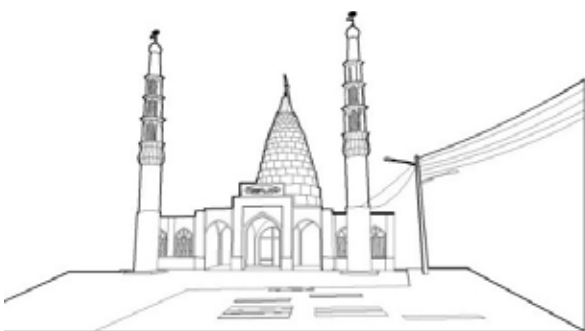
عوامل مؤثر بر شکل‌گیری گنبد اُرچین امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع)

• تاریخی

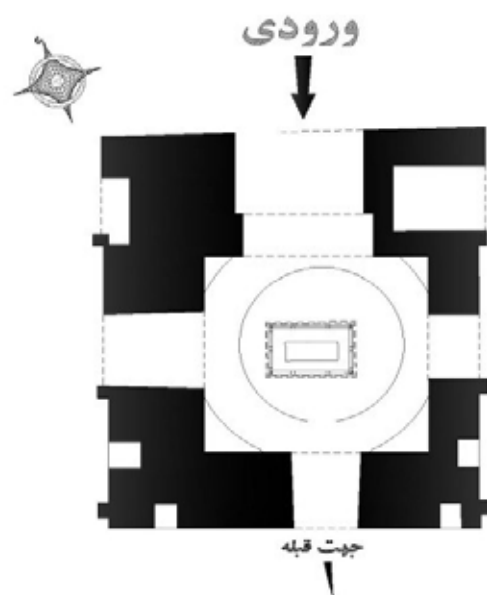
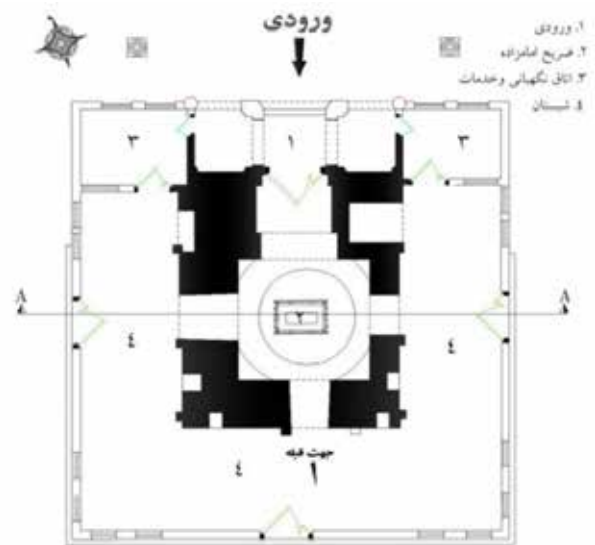
تاریخچه پیدایش گنبدهای اُرچین یا گنبدهایی با اضلاع مختلف در معماری اسلامی به قرون میانه هجری بازمی‌گردد و در منطقه‌ای به وسعت سرزمین‌های تحت حکومت سلجوقیان از سیستان تا دمشق گسترده شده‌اند (هیلن براند، ۱۳۷۹، ۲۷۵-۲۷۹). با پدید آمدن گنبدهای اُرچین و معماری منسجم آن، به عصر طلایی در سرزمین‌هایی اسلامی مبدل شد، که سرچشمه بسیاری از نوآوری‌های در حکومت سلجوقیان است. معماران سلجوقی، چهار ایوانی و تالار مربع گنبددار را توسعه دادند. این دو عنصر معماری مذهبی و بعضی بناهای غیرمذهبی شد (همان، ۲۷۹-۲۸۱). در کنار بناهای مذهبی مانند مساجد،



تصویر ۵. برش A-A امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع). مأخذ: نگارندگان.

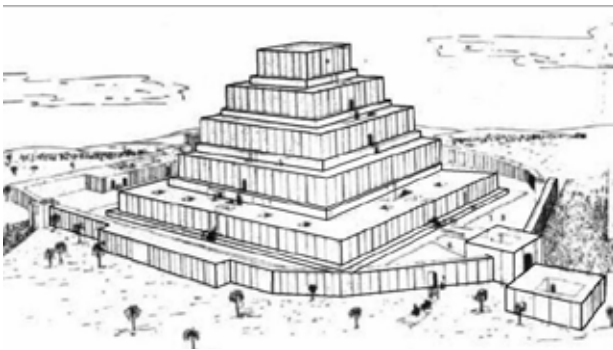


تصویر ۶. نمای شمالی امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع). مأخذ: نگارندگان.

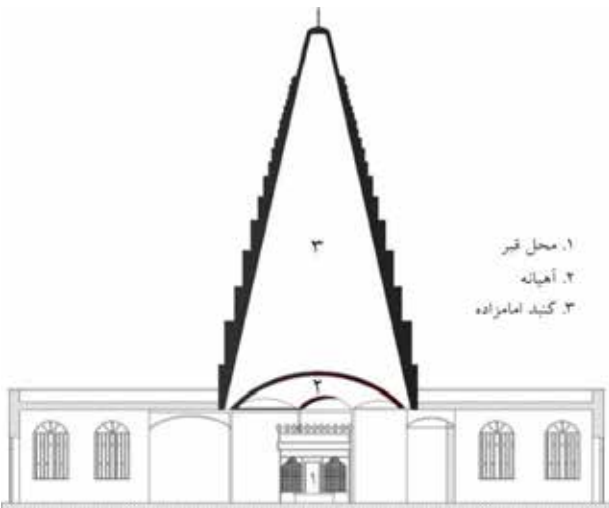


تصویر ۴. تحولات فضایی در آرامگاه سید صلاح‌الدین محمد (ع). مأخذ: نگارندگان.

جدید و قدیم تشکیل شده است. بدنه قدیمی بنا شامل دو قسمت اتاق ورودی و اتاق مقبره (گنبد خانه) است. مصالح مورد استفاده در قسمت قدیمی از قلوه سنگ و گچ نیمه کوبه و گنبد بیرونی (خود) با آجر و گچ نیم کوبه‌ای بوده و رویه آن در قدیم نیز گچ بوده است که در طی سالیان دچار تغییرات عمده‌ای در رویه آن شده و ملات پودر سنگی و سیمان سفید را جایگزین گچ جهت دفع رطوبت و مقابله با بارندگی برف و برودت هوا کرده‌اند. بدنه جدید نیز یک شبستان دارد که سه طرف بنا را در قسمت غربی - شرقی و جنوب احاطه کرده است. مصالح در قسمت جدید بیشتر از آجر و ملات سیمانی.



تصویر ۷ زیگورات جغازنبیل در منطقه شوش کنونی معبد مذهبی دوره عیلامیان. مأخذ: <https://naghshonegarad.ir>.



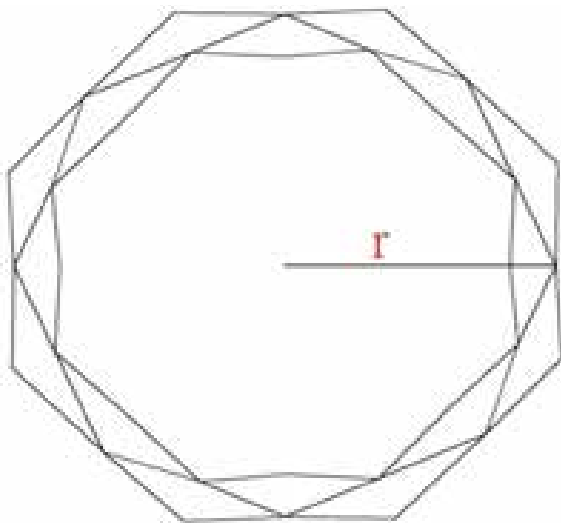
تصویر ۸. نحوه قرارگیری قبر در زیر گنبد امامزاده. مأخذ: نگارندگان.

به کوچک روی هم چیده و تکرار می‌شوند. به عبارتی دیگر، عنصر اولیه حلقه‌ای چندضلعی یا شبه چندضلعی است و روند تکرار شامل چرخش به تعداد اضلاع چندضلعی است و π در آن به اندازه کوچک شدن و به اندازه قدر نسبتی که با توجه به فرمول ارائه شده، نحوه تکرار و قرارگیری زینه‌ها را روی هم در این گنبد تشریح می‌کند. گنبد امامزاده از یک حلقه استوانه‌ای آغاز می‌شود و اولین حلقه چندضلعی روی این استوانه قرار می‌گیرد، سپس حلقه‌های بعدی با کمی چرخش روی حلقه به طور دقیق قرار گرفته‌اند و به این صورت گنبد بالا می‌رود تا مرحله‌ای که دهانه حلقه بسیار کوچک شده و انتهای آن با یک تارک^۷ پوشانده می‌شود. از لحاظ فنی، مهم‌ترین مشخصه سازه‌ای گنبد، حفظ تعادل است. حفظ تعادل براساس قرینه‌سازی در ساختار، این مهم را میسر ساخته است. ارچین کثیرالاضلاع نقش تعادل را ایفا کرده و بر روی زینه آخر قرار گرفته است. قانون قرارگیری طبقات (زینه‌ها) و تارک در گنبدها این گونه است که رئوس اضلاع هر حلقه روی نقطه وسط رئوس

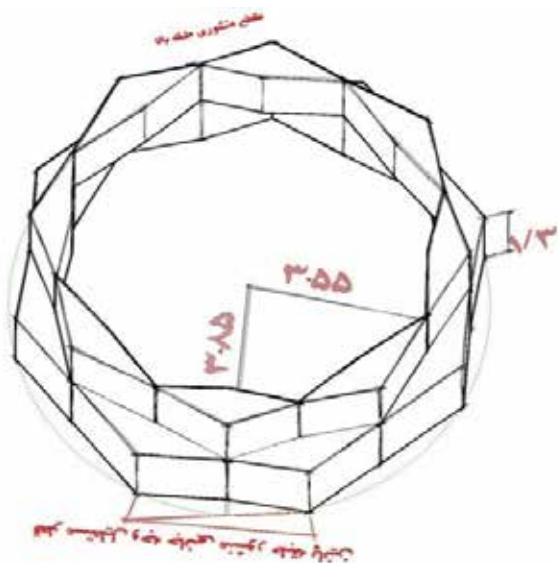
بناهای دیگری چون آرامگاه‌ها در این دوره همدوش معماری مذهبی سیر تکامل خود را طی کردند و جایگاه خود را در میان مردم یافتند. ولی سرچشمه اصلی این نوع گنبد را نمی‌توان به دوره سلجوقیان نسبت داد، زیرا گنبد مضرس ایران و بین‌النهرین دارای ارزش سمبلیک خاص بوده‌اند (همان، ۲۸۲). در داستان گیلگمش سومری از یک جهان افلاک یاد شده است که همان را به صورت یک زیگورات هفت مرتبه نشان می‌دهد. در حقیقت این همان سبک معماری زیگورات در تمدن بین‌النهرین و عیلامی است که در جهان واقعیت نمود حقیقی یافته است. نقشه زیگورات‌ها با قاعده مربعی شکل که چندین طبقه تکرار می‌شوند و در هر طبقه ابعادشان کمتر می‌شود، بسیار به نقشه گنبد ارچین نزدیک هستند. بنابراین می‌توان گفت سبک معماری گنبدسازی پلکانی مضرس، بسیار کهن و شاید با سپیده دم تاریخ شهرنشینی بشر در جلگه بین‌النهرین و خوزستان به وجود آمده و ابداع نمونه‌های اصیل و ظریف آن به دست آزانیان عیلامی صورت گرفته و تمام تغییرات و تصرف‌ها و ابداع‌هایی که در این سبک معماری عیلامی از بدو پیدایش تا به امروز به وجود آمده است مربوط به اصول اساطیری و نیایش‌های مذهبی و اصول فکری اقوام کهن در این دشت بزرگ و کهنه بوده است. اما این سبک در معماری دیگر حکومت‌ها نیز مشهود است؛ از پله‌های تخت جمشید تا آرامگاه کورش در پاسارگاد و مقبره ماندانا مادر کورش در دشت بزپز و آتشدان‌های ساسانیان به عنوان بناهای مذهبی آن دوره، نشان از اهمیت این نوع معماری در مقابر مذهبی و آرامگاهی در آن دوره‌های باستانی دارد، همچنین جایگاهی است برای حضور انسان و خدا در کنار یکدیگر. گنبد پلکانی مضرس در بناهای آرامگاهی بسیاری از معنای مفهومی و بار هستی خود را از این نماد بهره برده‌اند؛ آرامگاه‌ها با گنبد مضرس و پله‌پله‌های همدوش فضای معنوی ارج و اهمیت خود را باز می‌یابند و در بین مردم جایگاه نمادین خود را حفظ می‌کند، به همین دلیل در زیر گنبد مضرس امامزاده اثری از قبر نیست و سازنده آن قبر را در زیر گنبد کروی کوچکتری قرار می‌دهد تا بدین ترتیب با هویت مسجد در معماری و جایگاه قدوسی آن رقابت نکند (تصاویر ۷ و ۸).

• هندسه و سازه بر خالی^۵ در گنبد ارچین

بنیان تشکیل فرم بر خالی براساس تکرار گذاشته شده است، بدین صورت که ترکیبات متعددی از تکرار، اشکال بر خالی را مانند کهکشان بی‌نهایت می‌سازد. این نوع گنبد تأکید بر ارتفاع صرف دارد که به میزان زیادی با تنگی نسبی فضایی داخلی افزایش می‌یابد. نسبت عرض به ارتفاع معمولاً دامنه‌ای بین ۱:۳/۵ تا ۱:۵/۵ دارد. دامنه محاطی در گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) ۱:۳/۵ و محیطی آن نیز ۱:۳/۸۵ است. در این گنبد حلقه‌هایی با فرم چندضلعی به ترتیب از بزرگ



تصویر ۹. دو طبقه از گنبد امامزاده شکل. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۱۰. نحوه قرارگیری زینه‌ها اول و دوم گنبد امامزاده. مأخذ: نگارندگان.

نیروی وزن و سایر بارهای وارده به گنبد برای تکیه‌گاه است (مشایخی و تهرانی، ۱۳۹۷، ۳۰۲). همانطور که گفته شد مصالح سنتی استفاده شده در گنبدهای اُرچین غالباً توانایی بسیار کمی در تحمل نیروهای کششی دارند. بنابراین به نظر می‌رسد تا حد امکان به وسیله هندسه مناسب از پدید آمدن نیروهای نامتقارن و کششی در آنها جلوگیری شود. همچنین باید نیروهای وارده را به نحوه مؤثر در سراسر سازه پخش کرد تا افزایش فشار در یک نقطه باعث تخریب موضعی نشود. با توجه به مطالعات می‌توان گفت همان‌گونه که در دیوارهای آجر چینی ساده هر آجر را درست بین دو آجر ردیف زیرین قرار می‌دهند (همان)، در

حلقه ردیف قبل قرار می‌گیرد. حلقه به نسبتی کوچک شده‌اند که دایره محیطی آن بر محاطی حلقه قبل منطبق است (تصاویر ۹ و ۱۰).

اما شکل دقیق حلقه‌های اُرچین امامزاده چندضلعی نیست، زیرا اگر معمار به همین کم‌شدن شعاع به وسیله فاصله میان دایره محیطی و محاطی بسنده می‌کرد، با توجه به اینکه هرچه شعاع محاطی نزدیک به شعاع محیطی باشد موجب می‌شود که ارتفاع گنبد بیشتر شود. لذا بر این اساس می‌توان گفت اضافه‌شدن اضلاع در گنبد موجب بیشتر شدن اندازه محاطی گنبد شده و کار به هم‌رساندن گنبد بسیار طولانی شده و ارتفاع که به بیش از ۲۰ متر می‌رسید، اضلاعی مانند ۱۶ تا ۲۰ نیز نمی‌توانست آنها را به هم برساند. گنبد $n = 8$ ضلعی است که نسبت شعاع دایره محاطی به شعاع دایره محیطی برابر است با:

$$\cos \frac{\pi}{n} = \frac{\text{شعاع دایره محاطی}}{\text{شعاع دایره محیطی}}$$

$$\text{زین اول} = \cos \frac{3.14}{8} = \frac{3.55}{3.85} = 0.92$$

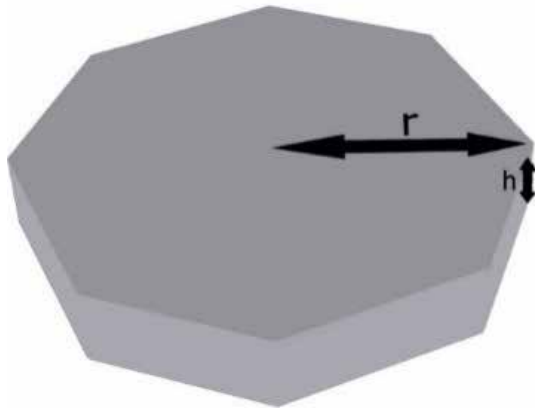
$$\text{زین دوم} = \frac{3.1285}{3.3977} = 0.92$$

بنابراین هرچه تعداد اضلاع (n) بیشتر شود، نسبت کوچک‌تر شده و شعاع محاطی و محیطی گنبد به هم نزدیک می‌شود و در نهایت به هم‌رسیدن گنبد در ارتفاع کنونی گنبد با تناسب کمتری برخوردار می‌شود. طبق فرمول شعاع محاطی و محیطی گنبد تمامی طبقات اندازه‌گیری شده و براساس محاسبه ذیل این ساختار در گنبد ثابت است:

$$\cos \frac{\pi}{n} = \frac{\text{شعاع دایره محاطی}}{\text{شعاع دایره محیطی}} = 0.92387$$

براین اساس در جدول ۱ شعاع محیطی و محاطی گنبد سید صلاح الدین محمد (ع) محاسبه شده و در مطالعات میدانی نیز با ساختار گنبد مطابقت دارد.

مسئله سازه در ساخت گنبد مانند بسیاری دیگر از سازه‌ها انتقال



تصویر ۱۱. رابطه ارتفاع با شعاع هر طبقه از گنبد امامزاده . مأخذ: نگارندگان.

است، یعنی حدوداً نصف شعاع محاطی، در حلقه دهم نصف شده است. نسبت ارتفاع گنبد نیز از رابطه دنباله‌ای زیر مجموعه آن از ارتفاع‌های حلقه‌ها به صورت پلکان بالا می‌رود. در رابطه نسبت ارتفاع کل گنبد نیز می‌توان از رابطه زیر به دست آورد، بنابراین ارتفاع کل گنبد برابر است:

$$h + h \left(\cos \frac{\pi}{n}\right) + h \left(\cos \frac{\pi}{n}\right)^2 + h \left(\cos \frac{\pi}{n}\right)^3 + \dots + h \left(\cos \frac{\pi}{n}\right)^{t-1} = H_t$$

$$\frac{h \left(\left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^n - 1 \right)}{\left(\cos \frac{\pi}{n} \right) - 1} = H_t + \frac{1}{n} \quad \text{مساوی است} \quad ۱۳.۳۲_{۱۹}$$

گنبد آرچین امامزاده نیز رأس هر طبقه پائین قرار گرفته است تا نیروهای واردآمده در ارتفاع بالا به هر قسمت به وسیله دو حلقه به پایین انتقال یابد و روی طول تکیه‌گاه گسترده شود. مزیت دیگر این روش، قراردادن حلقه‌ها روی هم و اتصال هر رأس حلقه با چهار کمان در طبقات مجاور است. بدین معنی که گنبد از پیوستگی بیشتری برخوردار بوده و در هنگام وارد آمدن بارهای دینامیکی یکپارچه‌تر عمل می‌کند. از آنجایی که مجموع اختلاف شعاع‌ها دوایر محاطی^۱ و محیطی با شعاع‌های دایره محیطی حلقه اول برابر است (تصویر ۱۱)، پس می‌توان رابطه تصاعد آن را طبق نوشت:

$$r_1 \left(1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) + r_1 \left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^1 \left(1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) - r_1 \left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^2$$

$$\left(1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) + r_1 \left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^2 \left(1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) = \sum_{i=0}^n r_1 \left(1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) \left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^i = r_1$$

با ساده کردن این رابطه نتیجه زیر حاصل می‌شود:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \cos + \frac{\pi}{n} \right) \sum_{i=0}^n \left(\cos \frac{\pi}{n} \right)^i = 1$$

با توجه به فرمول قدر نسبت ۰/۹۲ به دست می‌آید و این شعاع محاطی گنبد در نسبت به شعاع حلقه اول گنبد ۰/۴۵۰۷

جدول ۱. شعاع محیطی و محاطی زین‌های گنبد. مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸.

زین	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	نیم طلایی	
شعاع محیطی	۵۷۰.۶	۷۶۰.۶	۹۶۰.۶	۱۲۰۰.۶	۱۵۵۹.۱	۲۰۶۲.۶	۲۶۱۱.۱	۳۳۰۰.۶	۴۱۸۸.۷	۵۲۹۰.۶	۶۶۱۱.۱	۸۱۸۸.۷	۱۰۰۶۲.۵	۱۲۲۰.۰	۱۴۷۷.۴	۱۸۰۰.۶	۲۲۰۰.۶	۲۶۶۰.۰	۳۲۷۰.۰	۳۹۸۰.۰	۴۷۰.۰
شعاع محاطی	۵۵۰.۶	۸۰۰.۶	۹۷۰.۶	۱۲۵۰.۶	۱۶۰۰.۶	۲۰۰۰.۶	۲۵۰۰.۶	۳۰۰۰.۶	۳۷۰۰.۶	۴۵۰۰.۶	۵۵۰۰.۶	۶۸۰۰.۶	۸۴۰۰.۶	۱۰۰۰.۶	۱۲۰۰.۶	۱۴۰۰.۶	۱۶۰۰.۶	۱۸۰۰.۶	۲۰۰۰.۶	۲۲۰۰.۶	۲۸۰۰.۰

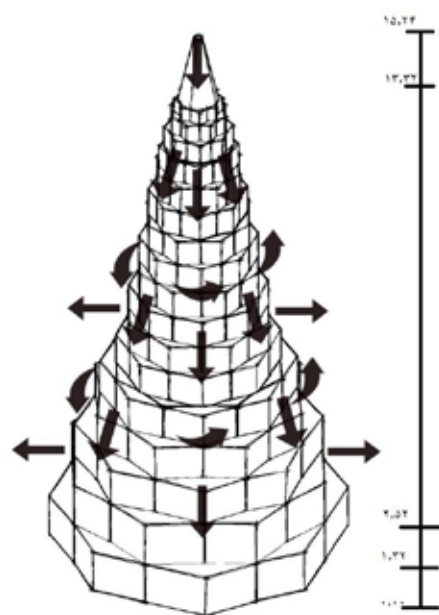
می‌رسد. این نوع ساختار باعث می‌شود نیروی وارده به زین‌ها تقسیم شده و بار به صورت پلکانی به زین‌های پایینی منتقل شود و از هم‌گسیختگی و پیچش گنبد جلوگیری کند. در **تصویر ۱۳** این نوع رفتار سازه نشان داده شده است.

ارتفاع زینۀ اولیه ۱/۳۲ است، این ارتفاع در تمامی فرمول ثابت بوده و در **تصویر ۱۲** محاسبه شده است. کل زینه‌های ۶ بنا ۱۹ عدد است و نیم‌طاسی نیز با ارتفاع ۱/۹۲ سانتی‌متر نیز به ارتفاع آنها اضافه می‌شود و ارتفاع کل گنبد به ۱۵/۲۴ متر

تصویر ۱۲. محاسبه ارتفاع زین و گنبد امامزاده. مأخذ: نگارندگان.

H		ارتفاع زین و گنبد																		
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰	۰	۰	۱۰	۱۵
۳۰	۲۰	۱۰	۰۲	۹۴	۸۷	۸۰	۷۴	۶۰	۳۷	۵۸	۵۴	۵۰	۴۶	۴۲	۶۰	۳۶	۳۳	۳۹	۲	۰.۲
۱	۱	۹	۴	۶	۴	۷	۶			۸	۳	۲	۰	۸	۱	۵	۷	۲		۴

کثیرالاضلاع سطح جانبی غالباً کمی مقعر ساخته می‌شوند و به ندرت محدب هستند. می‌توان اغلب گنبدها را از لحاظ شکل بیرونی محاط در مخروط فرض کرد، اما در گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد(ع) به مانند امامزاده رودبند (دزفول) و یعقوب لیث (دزفول)، گنبد در شکل محاط در شلجمی^۹ است. اما مانند ساختار گنبد ارچین در استان ایلام به ندرت می‌توان مشاهده نمود و بیشتر گنبدهای رُک استفاده شده است. دلیل اصلی آن نیز بارش نزولات جوی نسبتاً زیاد در منطقه است. در **تصویر ۱۴** تیپولوژی گنبدهای مضرس و در **تصویر ۱۵** گنبدهای رُک و هم خانواده در استان ایلام به (گنبد سید ابراهیم (ع) در زرین‌آباد دهلران و پیر محمد در روستای جابر انصار شهرستان آبدانان) بررسی می‌شود. وجه مشترک گنبدهای موجود در استان ایلام جهت قرارگیری رو به قبله آنها بوده که بیشتر بناها به عنوان مقابر زیارتی مورد استفاده قرار گرفته است.



تصویر ۱۳. ارتفاع گنبد امامزاده. رفتار سازه‌های طبق هندسه و ساختار گنبد. مأخذ: نگارندگان.

نتیجه‌گیری

برخی از نمادها در بسیاری از فرهنگ‌های جهان مشترک است. گاه این نمادهای مشترک مدول واحدی دارند و این بر اهمیت آنها برای شناخت مشترکات فطری و وحیانی آنها می‌افزاید. یکی از مهم‌ترین بخش‌های سازه‌ای در بناهای سنتی ایران که بر شکل‌گیری معماری و همچنین منظر شهری تأثیر به‌سزایی دارد، بخش پوشش‌ها، به ویژه گنبدها هستند. گنبدهای سنتی ایران، از برجسته‌ترین نمونه‌های ساختمان‌سازی سنتی ایران در طول هزاران سال هستند که هنوز بسیاری از آنها پس از

تحلیل تیپولوژیک گنبدهای کثیرالاضلاع و گنبدهای رُک در استان ایلام

گنبدهای ارچین، ساختار برخالی متنوعی دارند. برحسب دلایل هندسی یا سازه‌ای در مناطق مختلف دچار تغییراتی در هندسه و نحوه تبدیل پلان به چندضلعی منتظم با یکدیگر شده‌اند. بر این اساس گنبدهای مضرس با پلان گنبدهای

و امامزاده روبند (ع) در شهر دزفول مربوط به دوره سلجوقیان و پیدایش معماری منسجم که به دوره‌ای عصر طلایی در سرزمین‌های اسلامی معروف است، نقش مهمی در شکل‌گیری گنبد امامزاده داشته است. از حیث سازه‌ای در گنبد بیشتر از مصالح بومی استفاده شده است و معماران با هندسه مناسب مانع از پدید آمدن نیروهای نامتقارن و کششی در گنبد شده‌اند. در پلان گنبد امامزاده مانند دیگر بناهای آرچین مانند گنبد یعقوب لیث و امامزاده رودبند (ع) رأس هر طبقه دقیقاً بر روی رأس زینه‌های پایین قرار گرفته، که موجب حفظ تعادل و تقارن در سازه این نوع گنبدها و گنبد امامزاده شده است. در هندسه، گنبد معماران با افزایش نسبت سطح به حجم تلاش داشته‌اند تا انتقال حرارت و در نتیجه خنک‌تر شدن گنبد را ممکن کنند، یا با ایجاد مضرس، سایه‌اندازی رو گنبد و همچنین استفاده از رنگ روشن مانع از جذب نور خوشید تا گنبد را با شرایط اقلیمی منطبق نمایند.

قرن‌های زیادی پابرجا مانده‌اند. پرداختن به شیوه گنبدسازی، شناخت انواع آنها، بررسی عملکرد سازه‌ای، شیوه ترسیم، سبک‌شناسی، روش‌های اجرایی و مسائل مرتبط به آن همواره از دغدغه معماران ایرانی بوده است. ارزش نمادین و زاینده هنر معماری در ساختار گنبد نکته مهمی دارد. که معنای هستی در تار و پود آن نهفته است. گنبد آرچین امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) واقع در شهرستان آبدانان از جمله گنبدهایی است که طی قرن‌ها هنوز پابرجا مانده است. در این پژوهش عوامل مؤثر در شکل‌گیری گنبد از نظر تاریخی، هندسی و سازه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد. از نظر تاریخی، نزدیکی منطقه جغرافیایی شهر آبدانان در نزدیکی تمدن عیلامیان (خوزستان کنونی) و بررسی ساختاری بناهای تاریخی از جمله زیگورات‌ها از شاخص‌ترین بناهای دوره عیلامیان و همچنین مقبره دانیال نبی (س) در شهر شوش و یعقوب لیث



ج

ج. جابرانصار. ایران. آبدانان

- روستای جابرانصار
- رُک و هشت‌وجهی
- عدم وجود چپیره
- گنبدسازی از روی بام
- قرن ۷-۸ ه.ق
- جهت قرارگیری رو به قبله
- مخروطی
- مصالح اصلی آجری و رویه قبلی گچ نیمه‌کوبه و اکنون پودر سنگ با سیمان و عایق نانو
- دارای آهیانه و دو پوسته



ب

ب. سید ابراهیم (ع). ایران. دهلران - شهرزین‌آباد.

- رُک و هشت‌وجهی
- چپیره
- قرن ۷-۸ ه.ق
- جهت قرارگیری رو به قبله
- مخروطی
- مصالح اصلی آجری و رویه قبلی گچ نیمه‌کوبه و اکنون پودر سنگ با سیمان و رنگ نانو
- دارای آهیانه و دو پوسته



الف

الف. سید صلاح‌الدین محمد (ع). ایران. شهر آبدانان.

- آرچین
- قرن ۷-۸ ه.ق
- جهت قرارگیری رو به قبله
- مضرس
- مصالح اصلی آجری و رویه قبلی گچ
- نیمه‌کوبه و اکنون پودر سنگ با سیمان و رنگ نانو
- دارای آهیانه و دو پوسته

تصویر ۱۴. تحلیل تیپولوژی گنبد‌های مشابه (کثیر الاضلاع). مأخذ: نگارندگان.



ج

ج. یعقوب لیث-ایران-دزفول

- نحوه تبدیل پلان به گنبد: مربع ۸ ضلعی منتظم به گنبد اورچین
- تبدیل زینه‌های گنبد ۲۰ عدد است.
- حذف نیم طاسی‌ها و ساده کردن کثیرالاضلاع در زینه‌ها/
- استفاده از تارک در گنبد
- وجود چهار حفره در گنبد که دو عدد آنها پوشیده شده است و حفره در زیر آهیانه جهت تخلیه و ورود هوای تازه به درون بنا قرار دارد.
- تغییر ریتم گنبد در زینه‌ها
- جنس گنبد آجری است.
- گنبد محاط در شلجم است.



ب

ب. شاه رودبند-ایران-دزفول

- نحوه تبدیل پلان به گنبد: مربع ۸ ضلعی منتظم به گنبد اورچین/
- تبدیل زینه‌های گنبد ۲۰ عدد است.
- حذف نیم طاسی‌ها و ساده کردن کثیرالاضلاع در زینه‌ها
- عدم استفاده از تارک در گنبد
- چهار حفره به صورت طاق نما در چهار وجه گنبد به منظور توجه به حضور نور در فضای روحانی گنبد و همچنین ایجاد کوران و تهویه مطبوع زبر گنبد
- تغییر ریتم گنبد در زینه‌ها
- جنس گنبد آجری است.
- گنبد، محاط در شلجم است.



الف

لف. سید صلاح‌الدین محمد (ع)-ایران-شهرآبدانان

- نحوه تبدیل پلان به گنبد: مربع ۸ ضلعی منتظم به گنبد اورچین
- تبدیل زینه‌های گنبد ۱۶ عدد است.
- حذف نیم طاسی‌ها و ساده کردن کثیرالاضلاع در زینه‌ها/
- استفاده از تارک در گنبد
- وجود دو عدد حفره در شمال و جنوب گنبد به صورت طاق‌نما جهت ایجاد کوران و تهویه داخل گنبد و ورودی به فضای داخلی از حفره شمالی و همچنین چهار حفره در زیر آهیانه جهت تخلیه و ورود هوای تازه به درون بنا
- تغییر ریتم گنبد در زینه‌ها
- جنس گنبد آجری است.
- گنبد محاط در شلجم است.

تصویر ۱۵. تحلیل گنبد‌های رُک در استان ایلام. مأخذ: نگارندگان.

پی‌نوشت

۱. دانه‌ای شکل، پله پله (Domes Aveoles)
۲. ستاره‌ای
۳. طبقه
۴. هشت‌گیر، لغاز، لابند
۵. پوشش زیرین گنبد‌های دو پوسته
۶. ساختاری هندسی است که با بزرگ کردن هر بخش از این ساختار به نسبت معین، همان ساختار نخستین به دست آید. به گفتاری دیگر فراکتال ساختاری است که هر بخش از آن با کل‌اش همانند است.
۷. تاج
۸. احاطه‌شده
۹. اگر دو قوس از دایره بر سطحی محیط شود، که هر دو از نصف دایره طولشان بیشتر باشد و انحطاب یا کوژی آن دو در دو جانب باشد آن شکل را شلجمی گویند یا به عبارتی دیگر شکل کروی که دو قطب آن اندک فرودشدگی دارد.

فهرست منابع

- اقتداری، احمد. (۱۳۷۴). آثار تاریخی معماری خوزستان. تهران: انتشارات اشاره.
- پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۷۰). گنبد در معماری ایران، به اهتمام زهره بزرگمهر، مجله اثر، (۲۰)، ۵-۱۳۹.

- پیرنیا، محمد کریم. (۱۳۹۲). سبک‌شناسی. تهران: انتشارات سروش دانش.
- رایس، دیوید تالبوت. (۱۳۸۰). هنر اسلامی (ترجمه ماه ملک بهار). تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- زمانی، احسان؛ سعیدیان، امین؛ انصاری، مجتبی و بمانیان، محمدرضا. (۱۳۹۰). باز شناخت چگونگی پیدایش گنبد آجری با تأکید بر ساختار هندسی و معماری در جنوب ایران. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- زمرشیدی، حسین. (۱۳۸۷). طاق و قوس در معماری ایران. تهران: نشر کیهان.
- صالحی کاخکی، احمد و سپیدنامه، حسین. (۱۳۹۲). پژوهشی باستان‌شناختی در خصوص تاریخ و معماری گنبد‌های مضرس در معماری ایران، اولین همایش ملی باستان‌شناسی ایران، بیرجند. قابل دسترس در: <https://civilica.com/doc/370786>
- فلاح رنجبر، ونوشه. (۱۳۹۴). نقش مجموعه‌های آرامگاهی ایران به عنوان فضاهای شهری بررسی موردی آرامگاه دانیال نبی در شوش، نخستین کنفرانس ملی به سوی شهرسازی و معماری دانش بنیان، تهران. قابل دسترس در: <https://civilica.com/doc/641227>

- کیانی، محمدیوسف. (۱۳۹۳). *معماری ایران دوره اسلامی*. قم: انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
- گروه، ارنست. (۱۳۸۸). *معماری جهان اسلام* (ترجمه یعقوب آژند). تهران: انتشارات مولی.
- گیرشمن، رومن. (۱۳۶۴). *ایران از آغاز تا اسلام* (ترجمه محمد معین). تهران: بنگاه نشر.
- مجیدی، فاطمه‌السادات و فردین‌مهر، محمدعلی. (۱۳۹۴). بررسی و تحلیل انواع گنبد در ساختار بناهای سنتی ایران، *صنعت ساختمان*، ۱۰(۱)، ۲۱-۲۰.
- مشایخی، محمد و تهرانی، فرهاد. (۱۳۸۷). نسبت تکرارشونده در هندسه برخالی (فراکتالی) گنبدهای آرچین، *تاریخ علم*، ۱۱(۲)، ۳۸-۲۹.
- هیلن براند، رابرت. (۱۳۷۹). *مقابر در معماری ایران دوره اسلامی*، به کوشش محمد یوسف کیانی. تهران: انتشارات سمت.
- هیلن براند، رابرت. (۱۳۸۷). *معماری اسلامی: فرم، عملکرد و معنا* (ترجمه ایرج اعتصام). تهران: شرکت پردازش و توسعه شهری.

- کیانی، محمدیوسف. (۱۳۹۳). *معماری ایران دوره اسلامی*. قم: انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
- گروه، ارنست. (۱۳۸۸). *معماری جهان اسلام* (ترجمه یعقوب آژند). تهران: انتشارات مولی.
- گیرشمن، رومن. (۱۳۶۴). *ایران از آغاز تا اسلام* (ترجمه محمد معین). تهران: بنگاه نشر.
- مجیدی، فاطمه‌السادات و فردین‌مهر، محمدعلی. (۱۳۹۴). بررسی و تحلیل انواع گنبد در ساختار بناهای سنتی ایران، *صنعت ساختمان*، ۱۰(۱)، ۲۱-۲۰.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to the journal of art & civilization of the orient. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله
 محمودی، مهنوش و رنجبر، ناصر. (۱۳۹۹). عوامل مؤثر در شکل‌گیری گنبد آرچین (نمونه موردی: گنبد امامزاده سید صلاح‌الدین محمد (ع) - آبدانان، ایران). *مجله هنر و تمدن شرق*، ۸(۲۹)، ۴۷-۵۸.

DOI: 10.22034/jaco.2020.229813.1159

URL: http://www.jaco-sj.com/article_115249.html

