

بررسی تطبیقی ساختمان سازی سنتی و مدرن در اقلیم گرم و خشک (نمونه موردی: یزد)

سجاد مظفریان*: گروه معماری، دانشگاه فنی و حرفه ای، کرج، ایران

s.mozafariyan@gmail.com

علی خیری: گروه معماری، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

kheiri.ali@gmail.com

غزاله محمدپور: فارغ التحصیل کارشناسی مهندسی معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

gh.mohammadpour21@gmail.com

چکیده

در مناطق گرم و خشک ایران همواره توجه به معماری اقلیمی و پیروی از سامانه‌های پایدار زیست اقلیمی همواره مد نظر معماران تجربی گذشته بوده است. پیروی از محرمیت و ابعاد فرهنگی و اقلیمی و همسویی با معماری سلسله مراتبی از فاکتورهای موثر در معماری سنتی شهر یزد می‌باشد که در اقلیم گرم و خشک قابل بحث و بررسی می‌باشد. سامانه‌های کارکردی موثر خانه‌های سنتی در ادوار گذشته دارای شاکله درون‌نگرای مرکزی و مبنای خانه سازی بر توجه به اقلیم و پتانسیل‌های اقلیمی بوده که امروزه این امر مهم مورد کم توجهی قرار گرفته است. لذا توجه به نگرش‌های ساختمانی گذشته هدف پژوهش حاضر تحلیل تطبیقی معماری سنتی و مدرن یزد از بعد ساختمان سازی و حرکت فزاینده رو به جلو می‌باشد. بنابراین سوال تحقیق بدین گونه است که معماری سنتی بر بعد کالبدی ساختمان در معماری مدرن به چه اندازه تاثیرگذار بوده و میزان تاثیرات آن به چه صورتی بوده است؟ روش تحقیق در پژوهش حاضر به صورت توصیفی-تحلیلی و در قالب مطالعات کتابخانه و اسنادی به بررسی تطبیقی این سیر حرکتی معماری از گذشته تا به حال در منطقه یزد می‌پردازد. نتایج تحقیق بیانگر توجه معماری مدرن در کشف و نمود هویت تاریخی بناهای گذشته و توجه به ساختمان سازی با نگرش به سامانه‌های کارکردی معماری اقلیمی در جهت احیاء آن و در قالب راهکارهای نوین و استفاده از پتانسیل‌های ارزشی گذشته است.

واژه‌های کلیدی: معماری سنتی، کالبد، اقلیم گرم و خشک، بناهای بومی، معماری مدرن

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

با توجه به پیشرفت روزافزون تکنولوژی در تمام موارد مرتبط با ساخت و ساز ساختمان‌ها متأسفانه تغییراتی در بالاتر رفتن و رشد چشمگیر انواع مصالح، وسایل ساخت و ساز و... مت حال و هوا و کیفیت فضایی در معماری معاصر وجود ندارد؛ به گونه‌ای که فضاهای معماری امروزی به فضاهای تک بعدی و کم معنی تبدیل شده است (جعفری نجف آبادی، ۱۳۹۲). اجرای روش‌های مناسب در تطبیق طراحی قدیم و جدید که بر طراحی ساختمان و هماهنگی آن با گذشته تاثیر داشته باشد همواره مورد نظر معماری مدرن بوده است. طراحان ساختمانی با کمک اقلیم شناسان، از حداکثر امکانات بالقوه‌ی آب و هوایی هر منطقه استفاده می‌نمایند. در واقع اصالت‌بخشی فرآروندی است که در نواحی ویژه‌ای از درون شهر رخ می‌دهد. جایی که زیستگاه‌های قدیمی زیر سطح استاندارد خریداری و نوسازی می‌شوند و به وسیله خانواده‌های طبقه متوسط و ثروتمند اشغال می‌گردند (اردکانی و ذبیحی، ۱۳۹۰: ۱).

با توجه به تحقیقات پیشین روند نامطلوب ساخت و ساز و عدم همسازی با کیفیات آب و هوایی بومی، صدمات جبران ناپذیری را بر طبیعت، محیط زیست پیرامونی و اقلیم جهانی زده است. در این میان، مناطق گرم و خشک، از این هجمه‌ی نامناسب ساختمانی- بویژه در کشور در حال توسعه‌ی ایران - در امان نیستند. با توجه به خطری چنین هولناک، تمامی جهان رو به انواع توسعه‌ی پایدار گذاشته که این مهم در مورد مناطق خشک و بیابانی با وجود محدودیت‌های جغرافیایی نیز صادق است (نادی، ۱۳۹۱: ۶۰). آنچه بارز بوده این است که خانه، محلی برای آرامش و آسایش انسان است و شرایط اقلیمی، تأثیر مستقیمی بر ایجاد آن در هر فضای معماری دارد. معماری بومی ایران شیوه‌هایی منطقی جهت فراهم نمودن شرایط آسایش انسان ابداع نموده است (ابوترابیان و کامران کسمایی، ۱۳۹۵: ۱). عامل مهم شکل دهی معماری کویر، اقلیم و آب است (جمشیدی و همکاران، ۱۳۸۵: ۲). شیوه دیگری که در هویت سازی اثر معماری کاربرد دارد استفاده از نمادهاست. مردم هر فرهنگی با توجه به گذشته و تاریخ خود، نمادها و سمبل‌های گاه هویت سازی دارند. در همین راستا، معماران سنتی ایرانی، در گذشته راهکارهایی برای پایداری شهرها اندیشیده بودند، که متأسفانه استفاده از این الگوهای سنتی در معماری معاصر ایران خیلی کم دیده می‌شود که یکی از دلایل این امر نبود اصولی جامع برای پایداری شهر و همچنین اجرای قدیمی اصول سنتی با جامع مدرن معاصر و سلیقه کنونی مردم در تناقض می‌باشد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱). شهر یزد به عنوان یک شهر تاریخی با اقلیم گرم و خشک شاهد رشد فزاینده‌ای در ادوار گذشته بوده است و معماری مدرن شهری نیز سعی در تطبیق الگوهای هویتی گذشته داشته است. البته این تلاش در قسمت‌های با ارزش از نظر تملک زمین شهری مشهود است و در پاره‌ای نقاط نیز به صورت زوال گسیخته می‌باشد. با پیروی از مطالب مذکور راستای تحلیلی تحقیق به دنبال بررسی نمونه‌های برجسته معماری مدرن اقلیم گرم و خشک یزد با دیدگاه واکاوی تطبیقی نوع نگرش ساختمان سازی جدید می‌باشد. در این راستا پس از تحلیل نگرش سنتی ساخت در گذشته با ذکر چند نمونه از آثار برجسته معماری مدرن در شهر یزد نگاه تطبیقی آثار را به هویت طلبی آنان و نوع اقتباس معماری از بعد کالبدی مورد واکاوی قرار می‌دهد. در این راستا سوال تحقیق بدین گونه می‌باشد: سیر تکوینی ساختمان سازی سنتی و مدرن در شهر تاریخی یزد چگونه بوده و عوامل موثر بر آن کدامند؟

روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ روش در دو بخش توصیفی- تحلیلی و تطبیقی- استدلالی تنظیم شده است. در روش توصیفی- تحلیلی بر مبنای اسناد و منابع مستند علمی و سایت‌های معتبر و سخن و نقدهای صورت گرفته، انجام گرفته است. در این زمینه از نظر نوع گرایش‌های کیفی و همچنین بررسی موضوعی طرح‌های برجسته اخیر مدرن معماری یزد و با کمک از منابع کتابخانه‌ای و اسناد قابل رویت مورد بررسی قرار گرفته است. در روش تطبیقی- استدلالی؛ موضوع نگرش‌های اقتباسی مدرنیته در قالب بررسی نمونه‌های موردی ساختمان سازی معاصر مورد بررسی تطبیقی قرار می‌گیرند و پس از بررسی آن‌ها نتایجی در چارچوب وجوه مهم ساخت از نظر تحول ارائه می‌گردد.

پیشینه تحقیق

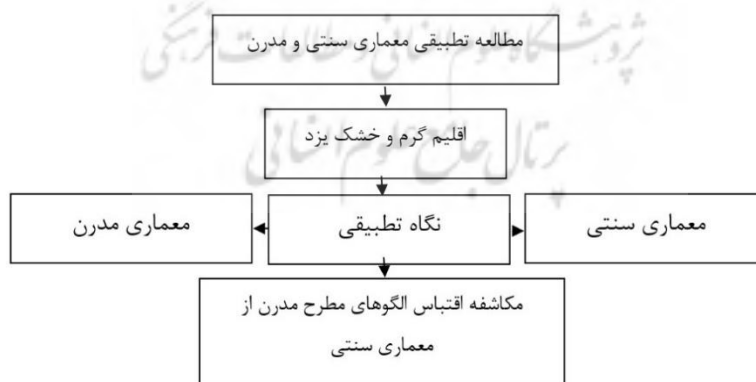
در این بخش به پژوهش‌های نزدیک و مشابه تحقیق در رابطه با مطالعات هدف‌دار در زمینه معماری سنتی و مدرن و سیر تکوینی آن‌ها از نگاه پژوهشگران اشاره می‌گردد:

جدول ۱- پیشینه تحقیق (ماخذ: نگارندگان، ۱۴۰۱)

عنوان	نویسنده	ناشر و سال انتشار	یافته‌های تحقیق
امکان سنجی پیدایش معماری التقاطی متأثر از معماری اقلیمی سنتی ایران و معماری سبز غرب	ستایش زاده و همکاران	شباک، ۱۳۹۹	معماری سبز با جست و جوی راه حلی برای به حداقل رساندن اثرات منفی ساختمان‌ها بر محیط زیست است. بدین جهت این نوع معماری، با اصول و مبانی منطبق با ویژگی‌های طبیعت و انرژی‌های پاک، اثرات نامطلوب آلودگی- های زیست محیطی را کنترل نموده و به مناسب‌ترین طریق در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و موجب پیدایش معماری پایدار می‌گردد. معماری اقلیمی سنتی ایران نیز، راهکارهای مناسبی متناسب با شرایط اقلیمی هر منطقه و مهار عوامل مخل جوی داشته است.
تدوین الگوی اصول پایداری معماری ایرانی مدرن، در راستای مقایسه	کریمی و همکاران	مدیریت شهری، ۱۳۹۶	با نگاهی تحلیلی به شهرهای قدیم ایران به خوبی می‌توان هماهنگی و تطابق این شهرها با محیط طبیعی شان را درک کرد. آنچه مسلم است

معماری سنتی ایران با پنج شهرمدرن دنیا (نمونه موردی شهر های: ونکوور، کوپنهاگ، اسلو، کوریتیا و مصدر)		برای دستیابی عملی به مبانی و مفاهیم اولیه در حوزه‌ی توسعه‌ی پایدار الزام است با تأمل در اساس تفکر پایدار به کار رفته در مجامع توسعه یافته‌ی امروزی و ترکیب معقول آن‌ها با تجربیات گذشته‌ی مردمان همین سرزمین در راستای رسیدن به ایرانی پایدار گام برداریم.
بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه‌های سنتی در شهر ایرانی- اسلامی	معماری و شهرسازی پایدار، ۱۳۹۴	نتایج به دست آمده از این پژوهش، با هدف معماری پایدار و استفاده از این اصول برای رسیدن به خانه‌ای پایدار است. در آخر به ارائه راه کارهایی مفید جهت طراحی "معماری پایدار" و "توسعه پایدار" دست یافت.
جایگاه معماری بومی در معماری معاصر یزد	چیدمان، ۱۳۹۲	آنچه امروزه مسأله معماری معاصر به ویژه مسکن ماست این است که از بوم خود جدا شده و جایگاه معماری بومی در آن‌ها مشخص نمی‌باشد. با دقت در مسکن سنتی ایرانی که بر اساس تکنولوژی بومی شکل گرفته است به این موضوع پی می‌بریم که می‌توان با استفاده از تکنولوژی بومی در تمام نقاط خانه، حال و هوا و کیفیت‌های متفاوتی را بسته به کاربرد آن فضا بوجود آورد.
تبیین ویژگی‌های اصالت بخشی و امکان سنجی تحقق آن در بافت تاریخی شهر اردکان	نشریه شهر و معماری بومی، ۱۳۹۰	بر مبنای یافته‌های تحقیق رفع مشکلات گریبان گیر احیاء بافت تاریخی شهر با رویکرد اصالت بخشی نیازمند دو دسته از اقدامات میباشد: اقدامات خرد مقیاس که شامل ابعاد کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، خدمات شهری، مدیریت شهری، بهداشتی و زیست محیطی شهر و بافت تاریخی میباشد؛ و اقدامات کلان مقیاس که مستلزم حضور پررنگ دولت، مشارکت مردمی و بخش خصوصی است.

با بررسی پیشینه تحقیق آنچه مشهود است ذکر این مطلب است که در هیچکدام از نمونه‌ها به بررسی بعد ساخت در نگاه تطبیقی مدرن و سنتی در شهر یزد پرداخته نشده است و نگاه بیشتر پژوهش‌های مذکور بر اصول و اصالت بخشی بافت‌های تاریخی، جایگاه معماری بومی، اصول معماری پایدار در معماری بومی و معماری التقاطی اشاره دارد. لذا پژوهش حاضر در نوع خود نوین و به دنبال رهیافت الگوهای معماری سنتی از بعد کالبدی در معماری مدرن می‌باشد(نمودار ۱).



نمودار ۱- مدل و ساختار پژوهش (ماخذ:نگارندگان، ۱۴۰۱)

معرفی محدوده مکانی مورد مطالعه

پژوهش حاضر مربوط به شهر یزد و بناهای بومی بوده که هدف بررسی معطوف به خانه‌های تاریخی این شهر می‌باشد. استان یزد با ۱۲۰۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت در مرکز ایران قرار دارد و براساس آخرین تقسیمات کشوری، دارای هفت شهرستان به نام‌های ابرکوه، اردکان، بافق، تفت، مهریز، میبد و یزد است. استان یزد در سال ۱۳۷۵ حدود ۸۰۰۰۰۰ نفر جمعیت داشته است. از این تعداد ۷۵/۱۵ درصد در نقاط شهری و ۲۴/۸۵ درصد در نقاط روستایی ساکن بوده‌اند. شهر یزد پرجمعیت‌ترین شهر و مرکز سیاسی - اداری استان یزد است. استان یزد در قلمرو سلسله جبال مرکزی ایران واقع شده و از پستی و بلندی و چاله‌ها و کفه‌های کویری متعددی تشکیل شده است. این ناهمواری‌ها مشتمل بر تپه‌های پای کوهی، دشت‌ها، بیابان‌ها، نواحی کویری و تپه‌های ماسه‌ای است. در استان دو رشته کوه

متمایز از هم وجود دارد. اولی بخشی از کوه‌هایی است که در جهت شمال غربی - جنوب شرقی از مرکز ایران عبور می‌کنند و به کوه‌های مرکزی ایران معروف هستند. دومی شامل رشته کوه‌هایی است که در مناطق مرکزی، شمالی و شرقی استان قرار دارند. رشته شیرکوه که مانند دیواری قسمت‌های مرکزی استان را از بخش غربی آن (چاله ابرقو) جدا می‌کند، همواره از برف و یخ پوشیده شده و در تامين آب شهرهای یزد، تفت و مهریز نقش مهم و اساسی دارد (<http://shorayz.ir>) (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه موقعیت مکانی یزد (مأخذ: <http://shorayz.ir>، ۱۴۰۰).

مبانی نظری تحقیق

معماری مدرن و اهمیت هویت طلبی

معماری معاصر به فراخور شرایط زمانی، مکانی و جریان‌ات اجتماعی، فرهنگی و آموزشی تأثیرات گوناگونی را به خود دیده که هرکدام بازتاب شرایط خاص سیاسی، اجتماعی و فرهنگی دوران خود بوده‌اند. در عین حال نمی‌توان تغییرات ساختاری فراوان و متمایز این دوران را بر معماری ایران نادیده گرفت (Mahmmodinejad et al, 2010: 24). آنچه مسلم است توجه به الگوهای کالبدی پیشرو معماران مدرن در دهه های اخیر بوده و تیم های معماری تلاش خود در جهت حفظ ارکان و هویت معماری گذشته را داشته‌اند. کیفیت به عنوان یک اصل پایه‌ای در جهش معماری از دوره‌ای به دوره دیگر و از نسلی به نسل دیگر در همه کشورها حائز اهمیت است. مفهوم کیفیت در برنامه‌های بالادستی از اهمیت به سزایی برخوردار است.

اهمیت معماری مدرن در بعد هویتی

توجه به هویت و اصالت در معماری که مدت‌هاست سبب تولید نظریات و گرایش‌ات مختلفی از جمله منطقه‌گرایی و بوم‌گرایی گردیده، همواره دغدغه عده‌ای از نظریه‌پردازان و طراحان ایران بوده است. این نوع استفاده از منابع و فرهنگ ایرانی تلاش و جستجوی تدریجی اما مداوم بوده است که با تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی، مورد تجربه و آزمایش درآمده است. در این دوره مقوله فرهنگ بولد شد و به نقل از "گل محمدی" در این برهه با توجه به محتوای فرهنگی ایران، حفظ فرهنگ و هویت ملی و بومی از ضروریات به شمار می‌آید (گل محمدی، ۱۳۸۱).

نگرش های مطرح کالبدی معماری منطقه گرم و خشک یزد

اقلیم و آب و هوا

ویژگی‌های اقلیمی این منطقه خشکی، کم آبی، گرمای شدید در تابستان به همراه طوفان‌های شنی در برخی از مواقع سال و وزش باد در جهات مختلف و همچنین سرمای شدید در زمستان می‌باشد. شاخص اصلی معماری بومی این نوع اقلیم، درون‌گرایی آن می‌باشد. در خانه‌های درون‌گرا، فضاها پیرامون حیاط شکل می‌گیرند. لذا بین محیط بیرون و حیاط مرکزی، فاصله‌ای از جرم و فضا وجود دارد که ارتباط حیاط با فضای بیرونی خانه را با فضاهای واسطی مثل دالان و هشتی برقرار می‌کند. این فضاهای واسطی، به محرمیت درون خانه کمک می‌کنند. لیکن این نوع شکل‌گیری بنا، ناشی از وضعیت اقلیمی است. بدین معنی که جرم‌ها، سخت و سنگین می‌شوند و حیاط‌ها را در بر می‌گیرند تا هوای تفتیده‌ی بیابان‌ها و بادهای گرم و وحشی صحرها را مهار کنند و فضای آسایشی را برای انسان خسته از کار روزانه و محیطی با صفا را برای زندگی متعالی فراهم آورند (معماریان، ۱۳۸۶: ۱۲).

تراکم و فشردگی

اقلیم یکی از مهمترین عواملی است که بر مورفولوژی شهرهای سنتی اقلیم گرم و خشک ایران تاثیر گذاشته است. در این اقلیم شهرها، دارای ساختار و بافتی فشرده و متراکم هستند و در آن خانه‌ها دارای دیوارهای به هم پیوسته‌اند و حد و مرز بین آن‌ها غیرقابل تشخیص است. شکل‌گیری بافت متراکم به منظور جلوگیری از نفوذ گرما و سرمای شدید تابستان و زمستان و بادهای ناموفق به داخل بافت مسکونی، دومین اصل در توجه به پایداری در شهرهای مرکزی ایران می‌باشد. در جهت کاهش سطح تماس با تابش تند آفتاب تابستان و به ویژه ایجاد سایه شکل گرفته است (همان) (شکل ۲).



شکل ۲- بافت شهری و خانه های درونگرا و حیاط دار (ماخذ: سازمان میراث فرهنگی یزد، ۱۳۹۹).

این نوع معماری دارای حیاط مرکزی بوده و اتاق‌ها معمولاً در چهار سمت آن واقع شده است و به منظور تهویه فضای داخلی، در گوشه‌ای از بنا بادگیر ساخته می‌شود. فرم حیاط‌ها معمولاً به صورت گودال باغچه (در برخی موارد مسطح) می‌باشند. در اقلیم گرم و خشکی همچون یزد هماهنگی با طبیعت و شرایط محیطی ضرورت بیشتری پیدا می‌کند، به عنوان نمونه در این اقلیم بایستی فرم پلان فشرده باشد تا سطوح کمتری در مقابل نور خورشید قرار گیرند (رازجویان، ۱۳۸۹).

جهت‌گیری

همانگونه که توضیح داده شد به علت تابش شدید نور خورشید در تابستان و سرمای زیاد زمستان، جهت قرارگیری ساختمان در سمت جنوب تا جنوب شرقی می‌باشد تا بیشترین میزان انرژی را در فصل زمستان دریافت کند. جهت‌گیری در بناهای قدیمی و بومی، یکی از اصول معماری بومی است. جهت‌گیری شهر و قطعات شهری با توجه به محدودیت‌های اکولوژیکی، در جهت تامین آسایش انسانی و استفاده بهینه از منابع انرژی تجدیدپذیر (وزش باد و تابش خورشید) بوده و از این رو با معیارهای پایداری شهری سازگار می‌باشد (قائم، ۱۳۷۵: ۲۶). این اصل به عوامل مختلفی از جمله ۱- وضعیت حرکت خورشید و جهات تابش ۲- جهت وزش بادهای مختلف ۳- وضعیت زمین و دسترسی‌های بنا، بستگی دارد. در اکثر خانه‌های بومی، محور شمالی- جنوبی، محور اصلی بنا است و فضاهای اصلی زندگی در دو سمت شمال و جنوب حیاط و فضاهای فرعی در دو سمت شرق و غرب تعبیه می‌شدند (همان، ۱۳۷۵).

حیاط مرکزی

سازمان‌دهی فضاهای مختلف با توجه به عوامل موثر در آن یکی از با اهمیت‌ترین عملکردهای حیاط در طراحی خانه بوده است. با توجه به تاثیر گردش خورشید بر جبهه‌های مختلف خانه، سازندگان آن هر جبهه را به فصل و ساعتی اختصاص داده‌اند. با توجه به این موضوع جبهه رو به آفتاب بخش زمستان نشین، جبهه پشت به آفتاب بخش تابستان نشین (در ساعتی از روز) و جبهه غربی برای ساعتی از روزهای سرد زمستان در نظر گرفته شده و برای پرهیز از تابش گزند آفتاب به جبهه شرق. همچنین در حیاط ورودی‌هایی به زیرزمین برای گذراندن روزهای گرم تابستان تعبیه شده است (معماریان، ۱۳۸۶: ۷۲). در اقلیم گرم و خشک استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا که در مقابل گرما مقاومت فراوانی دارند در میزان راحتی ساکنان تاثیر زیادی خواهد داشت. در این اقلیم ساخت مسکن خشت و گلی از شیوه‌های انطباق با محیط سخت بیابان بوده است. گل و مشتقات آن علاوه بر ظرفیت حرارتی بالا به دلیل دارا بودن رنگ روشن مقدار زیادی از انرژی خورشید را منعکس می‌نمایند و از این رو ساختمان‌ها را در تابستان، سرد و در زمستان گرم نگه می‌دارند (طاهباز منصوره، ۱۳۹۲: ۸۶).

مصالح

با توجه به محدودیت‌های اکولوژیکی در اقلیم گرم و خشک استفاده از گل و مشتقات آن با توجه به ظرفیت حرارتی بالا و روشنی رنگ آن به تامین آسایش حرارتی ساکنان، کاهش استفاده از منابع انرژی تجدیدناپذیر جهت سرمایش ساختمان‌ها می‌شود.

بام‌های گنبدی

در اقلیم یزد شاهد بام‌های گنبدی شکل و طاق نماهای قوسی در نماهای بومی هستیم. بام‌های گنبدی به علت برجستگی که دارند همیشه در معرض وزش نسیم قرار می‌گیرند. (رجوع شود به تصویر) این در کم کردن گرمایی که بام در اثر تابش شدید آفتاب می‌گیرد موثر است. در بام‌های گنبدی یا استوانی چون شدت تابش آفتاب بر تمام رویه بام یکسان نیست، همیشه ۳ قسمت نسبت به یک قسمت گرمای کمتری دریافت می‌کنند و این در تقلیل درجه حرارت زیر گنبد تأثیر دارد، به خصوص که اگر گنبد دارای ساقه نیز باشد (توسلی، ۱۳۸۱، ۸۴).

استفاده از پوشش گیاهی و بهره‌گیری از آب

استفاده از پوشش گیاهی و بهره‌گیری از آب در فضاهای شهری و حیاط ساختمان‌ها (مانند استفاده از باغچه و حوض آب) باعث تعدیل آب و هوا و پایین آوردن درجه حرارت در اثر جذب تابش خورشید، به حداکثر رساندن رطوبت، سایه اندازی، کاستن از انعکاس گرما توسط زمین و ایجاد محیطی قابل سکونت می‌گردد.

بادگیر

بادگیرهای کوچک و بزرگ روی بام‌ها، از ویژگی‌های شاخص شهرهای فلات مرکزی ایران به شمار می‌روند، بادگیر وسیله تهویه مناسبی برای خانه‌های قلب کویر به حساب می‌آید. بادگیرها با انتقال جریان هوای مطبوع به داخل اتاق‌ها و راندن هوای گرم و آلوده به بیرون، فرآیند تهویه را انجام می‌دهند. شکل بادگیرها تابعی از جهت وزش باد بوده و معمولاً دارای ارتفاع زیادی هستند. کار بادگیر در حقیقت مکش و هدایت باد مناسب به قسمت تابستان نشین خانه برای ایجاد کوران هوا و خنک کردن محیط و تهویه آن و نیز مکش هوای گرم و آلوده درون و هدایت آن به بیرون می‌باشد. استفاده از بادگیر و آب جهت سرمایش ساختمان‌ها علاوه بر استفاده از انرژی تجدیدناپذیر و نداشتن آلودگی زیست محیطی در سرداب‌ها و آب انبارها با ایجاد حس تعلق به مکان و مشارکت در جهت استفاده و بهره برداری

از آب در راستای دست یابی به آسایش محیطی است. لذا پیرو مبانی مطروحه شاگله معماری یزد به صورت تخلیص شده در قالب کارکردهای کالبدی و اقلیمی در جهت تکوین بعد نظری به اختصار به شرح ذیل (جدول ۲) می باشد:

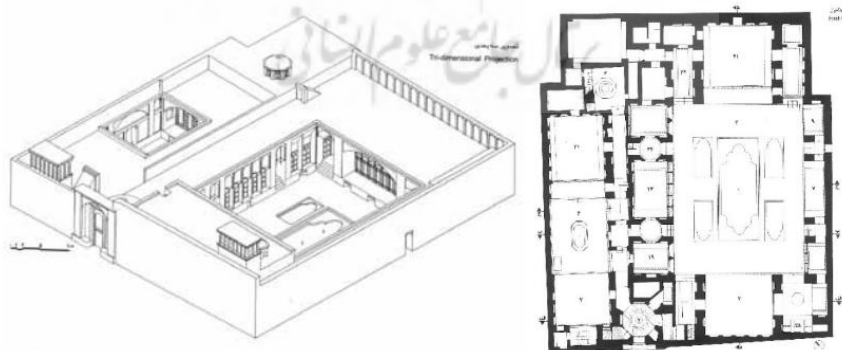
جدول ۲- عوامل و عناصر اقلیمی یزد در ساختمان سازی سنتی

عوامل کالبدی	کارکرد	تأثیرات زیست محیطی و اقلیمی	تصویر و ماخذ
جهت گیری	جهت گیری باتوجه به آفتاب گرم و بادهای گرم و طوفانی در جهت حدودا شمالی جنوبی با کمی انحراف می باشد. از این رو، جهت گیری دانه ها و قطعات در جهت شمال شرقی جنوب غربی می باشد.	کنترل نور شدید خورشید-سایه اندازی در اضلاع آفتاب شدید-توجه به آفتاب در نفوذ زمستان در ضلع جنوبی	 <p>اقلیم گرم و خشک</p> <p>جهت گیری اقلیمی منطقه گرم و خشک. (ماخذ: کسماپی، ۱۳۷۲).</p>
تراکم و فشردگی	ساختاری متراکم و درونگرا	جلوگیری از نفوذ گرما و سرمای شدید به درون خانه-کنترل صدمات محیطی-محرمیت خانه	 <p>بافت یزد (ماخذ: https://www.chidaneh.com، ۱۳۹۹).</p>
حیاط مرکزی و درونگرایی	تقسیم فضایی-کنترل بادهای و طوفانها-کوچ فصلی درون خانه	چهار بخشی کردن خانه-جلوگیری از طوفانهای تابستانی-حفظ حریم-جمع گرایی و تعاملات-هندسه و تقسیم فضایی در کنترل بهتر جانمایی ها	 <p>حیاط مرکزی (ماخذ: https://www.chidaneh.com، ۱۳۹۹).</p>
مصالح	استفاده از مصالح همگن به ویژه آجر، کاه گل در نمای بیرونی استفاده می گردد.	تعدیل حرارتی و ظرفیت حرارتی بالای مصالحی مانند خشت و آجر	 <p>خشت زنی (ماخذ: سایت سازمان میراث فرهنگی یزد، ۱۳۹۹).</p>
آب و آب-نما، پوشش گیاهی	نماد پاکی و طهارت-سرسبزی و طراوت و تعدیل حرارتی	تعدیل حرارتی محیط و تامین خنکای محیط-شادابی و سرزندگی محیطی-منظره پردازی و جلوه گاه و چشم انداز	 <p>حیاط و حوض در خانه لاری ها یزد (ماخذ: https://www.yjc.news، ۱۳۹۹).</p>

 <p>ترکیب بام گنبدی در برابر عوامل آب و هوایی (مأخذ: www.mehrnews.com، ۱۳۹۹).</p>	<p>جلوگیری از رانش سازه و سایه اندازی بر روی بام جهت خنکای محیط</p>	<p>سایه اندازی و عملکرد سازه‌ای</p>	<p>بام‌های گنبدی</p>
 <p>بادگیر (مأخذ: سایت سازمان میراث فرهنگی یزد، ۱۳۹۹).</p>	<p>آسایش حرارتی درون محیط</p>	<p>جهت تهویه محیطی و خنکای محیط داخلی</p>	<p>بادگیر</p>
 <p>فرم خانه سنتی (لاریها) (مأخذ: سایت سازمان میراث فرهنگی یزد، ۱۳۹۹).</p>	<p>استفاده‌ی غالب از فرم مستطیل در روزن‌های ساختمان و چیدمان سامانه عملکردی مناسب و بیشترین طول سایه</p>	<p>فرم مستطیل شکل</p>	<p>فرم و شکل ساختمانی</p>

نمونه موردی شماره ۱: ساختمان سازی سنتی یزد (خانه رسولیان)

فضای خانه بومی در سطح افقی بر اساس سلسله مراتب دسترسی از بیرون به هسته مرکزی حیاط است. سر در ورودی، هشتی و دالان ردیف سلسله مراتب فضاهای است که با حفظ محرمیت درونی، دسترسی به حیاط و از آن به اندرون خانه را ممکن می‌سازد. لایه‌های اطراف حیاط به ترتیب مکان اتاق‌هاست که مستقیماً با نور، آب، گیاه، هوا و به طور کلی با حیاط مرکزی در تماس هستند. اتاق‌های سه دری، پنج دری، تالار و بادگیر، ارسی، بالاخانه، گوشوار و تخت گاه در اطراف حیاط جا می‌گیرند. رفتار اقلیمی حیاط مرکزی (شکل ۳) به گونه‌ایست که با پوشش گیاهی و عموماً آبی که در آن وجود دارد، خرد اقلیمی در خود تولید می‌کند که دمای آن از دمای بیرون کم‌تر و میزان رطوبت هوا در آن بیش‌تر است. ضمن این که درختان سایه ایجاد می‌کنند و نسیم که به درون حیاط هدایت می‌شود (عوضلی پور حقیقت پرست و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۳۱).

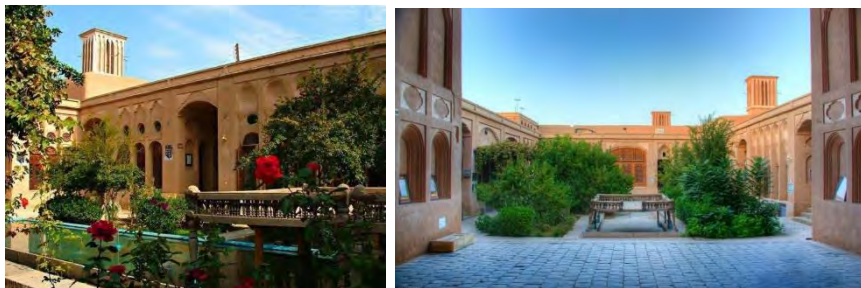


شکل ۳- پلان و سه بعدی خانه رسولیان، یزد (بمانیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۰).

نمونه موردی شماره ۲: ساختمان سازی سنتی یزد (خانه لاری‌ها یزد)

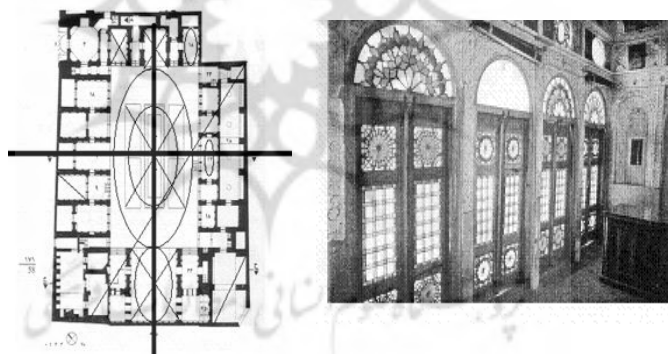
الگوهای بکار رفته در مسکن سنتی (خانه لاری‌ها) نماد و سمبلی از عالم ربانی می‌باشند که از ذات انسان بر می‌خیزد که ساده زیستن را در کنار عناصر طبیعی برای آرامش روح و رسیدن به کمال مطلوب بر می‌گزینند. در بررسی خانه لاری‌ها قسمت عمده بنا را اندرونی تشکیل می‌دهد: حیاط در قسمت مرکزی و فضاهای

مسکونی به صورت چهارفصل در پیرامون حیاط باتوجه به اقلیم شکل گرفته‌اند. قسمت شمالی که رو به آفتاب هستند وسیع‌تر و مهم‌ترند و به عنوان زمستانه و هرچه از سرمای منطقه کاسته می‌شود از قسمت جنوب غربی به عنوان تابستانه استفاده می‌شود که قسمت اخیر شامل ایوان بزرگ بادگیر است. از ضلع شرقی که شامل اتاق آینه، مطبخ، سرداب و سایر فضاها است به عنوان پاییزه و از ضلع غربی به عنوان بهار خواب استفاده می‌شده است. ایوان رفیع جبهه جنوب غربی در راس حیاط اثر فراوانی در کیفیت فضایی حیاط گذاشته و پرتراشی بدنه داخل ایوان آن را بخشی از دیوارهای پر کار حیاط جلوه می‌کند که در ایوان به صورت ادامه درگیری دارد (شکل ۴).



شکل ۴- فضای حیاط و استخر و تخت‌گاه در خانه لاری‌ها یزد (گنجنامه یزد، ۱۷۳).

به نقل از لویی کان: «اگر آفتاب به پهلوی بنایی نتابیده بود هرگز از چگونگی عظمت خود آگاهی نمی‌یافت» (نوربرگ شولتر، ۱۳۸۲: ۱۴۲) در خانه‌های سنتی با استفاده از عبور نور از شیشه‌های رنگی به درون فضا، یکی از نشانه‌های معرفتی و حقیقتی الهی تکرار شده تا به نوعی روشنی بخش دل ساکنان خانه باشد. نور با رد شدن از هندسه منظم در و پنجره‌های چوبی و ترکیب با فضای منقوش و دل‌گشا منجر به متعالی شدن روح و روان آدمی و ایجاد آرامش قلبی ساکنین می‌گردد و این حس آرامش روح که اثر وجود نور طبیعی بر شیشه‌های رنگی است (شکل ۵)، از دست ساخته انسانی نشأت گرفته و باعث ایجاد زیبایی و جمال درون فضا می‌شود، نمایانگر یک حقیقت متعال است. بنابراین نور که با ترکیب با هندسه (شکل ۶) و نقوش و تکرار و توالی آن باعث متعادل شدن فضا می‌شود، نشان از جلوه‌های نمایان ارتباط انسان به عنوان رکن اصلی با مسکن خود به صورت ساده دارد و مسکن سنتی دست‌خواسته نوع نگرش زیستی انسان است. پنجره‌های که پنجره‌گاه داشته باشد به انسان کمک می‌کند تا زندگی را پیدا کند (کریستوفر الکساندر، ۱۳۸۱: ۹۵).



شکل ۵- سمت راست: خانه لاری‌ها- پنج دری حیاط اصلی (مأخذ: گنجنامه یزد، ۱۷۳) و سمت چپ: تناسبات طلایی در خانه لاری‌ها (مأخذ: نگارندگان).

بررسی نمونه‌های موردی ساختمان سازی مدرن در شهر یزد

نمونه موردی شماره ۱: ویلا نیکاوای یزد

شروع پروژه طراحی ویلا نیکاوای بر اساس معماری سنتی و مفهوم اولیه پروژه روی استفاده از متداول‌ترین ماده، یعنی آجر متمرکز بود و شکل گرفت. دهانه حیاط در مرکز خانه که در آن ساختمان اصلی از ساعت ۱۰ همراه با دیواره شیشه‌ای داخلی به عنوان آفتابگیر عمل می‌کند، هوا به راحتی می‌تواند حرکت کند. استفاده از نور طبیعی برای روشنایی هر قسمت از خانه، اعضای خانواده را متقاعد می‌کند که از آنجا که نقاط اتصال بصری وجود دارد، احساس نکنند که تنها زندگی می‌کنند. این هدف ایجاد "معماری ایرانی مدرن" است که در آن دیگر نیازی به تزئین نیست. بنابراین، این معماری متواضعانه قادر است خود را با جامعه متفاوت از بین ببرد اما بدون تناقض است (جدول ۳).

جدول ۲- معرفی الگوهای اقتباسی بنای مدرن (ویلا نیکاوان یزد) (ماخذ: نگارنگان، ۱۴۰۱)

تصاویر	معرفی الگوهای اقتباسی بنای مدرن	بنا
   <p>ویلا نیکاوان (ماخذ): https://dezharco.com (۱۴۰۰).</p>	<p>مصلح</p> <p>توجه به مصالح بوم آورد آجر و بروز رسانی آن در بنای مدرن</p>	<p>ویلا نیکاوان</p>
	<p>روزن ها</p> <p>توجه به روزنه‌های سایه انداز در فضاهای داخلی و اقتباس از کارکرد قدیم</p>	
	<p>چشم انداز</p> <p>توجه به چشم انداز بنا به منظر بیرونی یادآور صفا و ایوان در قالب منظرگاه</p>	
	<p>اقلیم</p> <p>تهویه طبیعی بنا و رعایت الگوی کوران در بنای مدرن</p>	
	<p>درونگرایی و حیاط</p> <p>توجه به فضای حد واسط در تقارن دو نیمه ساختمان جهت تعدیل شرایط نامساعد جوی و استفاده از الگوی سایه اندازی و کنترل نور خورشید</p>	
<p>مفاهیم اقتباسی</p> <p>توجه به هندسه مشبک در جداره‌های حرکتی در وادی مدرن-توجه به پلان ویلایی با شکاف نیمه درونگرا جهت تهویه و تعدیل حرارتی-توجه به دعوت‌کنندگی و چشم انداز بنا در سیر سلسله مراتبی از بیرون به درون و بالعکس</p>		

نمونه موردی شماره ۲: خانه ویلایی در مهدی آباد یزد

خانه یزد رتبه دوم جایزه معمار ۹۳ در بخش خانه های مسکونی تک واحده را بدست آورده است. به طور کلی ۳ روش اصلی برای طراحی این ساختمان در نظر گرفته شده به شرح ذیل می باشد:

- خلق حریم خصوصی مناسب و حذف نماهای مزاحم نسبت به ساختمان‌های اطراف
 - رو به باغ بودن محور اصلی ساختمان
 - در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و جهت‌گیری پروژه با رعایت موارد بالا
- سعی در تکرار صحیح الگوها و مفاهیم سنتی یزد، به شکلی مدرن بوده است. سازمان فضایی و تقسیم بندی فضاها، از طریق پردازش آگاهانه و مفاهیم سنتی شکل گرفته است. فضاها در شش بخش اصلی تعریف شده‌اند:
- اتاق مهمان: تعبیه یک ورودی مستقل و مجزا که شامل پذیرایی، اتاق غذاخوری و اتاق خواب برای مهمان در نظر گرفته شده است. بخش خصوصی: که به نشیمن و اتاق خواب اختصاص داده شده و تداعی کننده مفهوم خصوصی در خانه‌های سنتی است. آشپزخانه: تعریف ما از آشپزخانه متفاوت‌تر از قرارگیری آن به صورت سنتی در خانه‌های قدیمی است. در این پروژه آشپزخانه در موقعیتی قرار گرفته که به طور مستقیم با نشیمن خصوصی، غذاخوری، اتاق مهمان، حیاط اصلی و حیاط نارنجستان در ارتباط است. طبقه بالا: که دسترسی راحت برای اتاق مهمان، هم از خارج و هم از داخل خانه برای اقامت طولانی مدت مهمانان در نظر گرفته شده است. حیاط نارنجستان: باغی که در درخت نارنج و چشمه غرق شده است. منطقی‌ای که اتاق ورزش، اتاق خدمتکار و مناطق خدماتی دیگر، حول آن شکل گرفته است.

حیاط اصلی: تعبیه استخر و فضایی برای گرفتن آفتاب که به سمت باغ خصوصی قرار گرفته، تا حریم خصوصی مناسبی برای این عرصه به وجود آورد. طراح، تمرکز خود را بر روی سهولت ساخت و ساز و بهره برداری از خانه، و همچنین جنبه‌های مهم فضایی در نظر گرفته است. همچنین جریان آب در کل پروژه به وسیله فنانتهایی که در باغ حفر شده، تأمین می‌شود (<http://archline.ir>) (جدول ۴).

جدول ۴- معرفی الگوهای اقتباسی بنای مدرن (خانه ویلایی مهدی آباد یزد) (ماخذ: نگارندگان، ۱۴۰۱).

تصاویر	معرفی الگوهای اقتباسی بنای مدرن	بنا
 <p>خانه ویلایی مهدی آباد یزد. (ماخذ: http://archline.ir, ۱۳۹۹).</p>	<p>مصالح</p> <p>توجه به مصالح با ته رنگ بومی-توجه به ترکیب رنگی کرم قهوه‌ای نزدیک به معماری سنتی یزد</p>	خانه ویلایی مهدی آباد یزد
	<p>روزن‌ها</p> <p>توجه به روزنه‌های قلابی شکل به اقتباس از بادگیرهای یزد -توجه به روزن‌های مشبک و تیرک‌های چوبی سایه انداز</p>	
	<p>چشم انداز</p> <p>توجه به درگیری چشم انداز بنا با آب و یادآور ترکیب حیاط و حوض مرکزی در خانه‌های سنتی یزد</p>	
	<p>اقلیم</p> <p>تهویه طبیعی بنا و رعایت الگوی عقب نشستگی روزن‌های درون بنا</p>	
	<p>درون‌گرایی و حیاط</p> <p>توجه به فضای حد نیمه درونگرا و سه طرف ساخت و ادغام فضای آب و درختان</p>	
<p>توجه به الگوی ساخت در بعد رعایت ترکیب متوازن آب و بنا-حفظ ته رنگ مصالح گذشته-توجه به روزن‌ها و سایه اندازهای سلسله مراتبی در بدنه بنا-توجه به الگوها و المان‌های معماری گذشته مانند بادگیر، حیاط، حوض و سالیات آب درون حیاط-چشم انداز درختان در اطراف حیاط طبق الگوی هندسی مرکزگرا</p>		مفاهیم اقتباسی

تحلیل ساختار کالبدی و ساختمان سازی قدیم و جدید در شهر یزد

ساختار کالبدی ساختمان سازی جدید در شهر یزد با پیروی از ساختمان‌های برگزیده معماری در سال‌های گذشته نشان از سعی در ایجاد پیوند و ارتباط با گذشته خود داشته و بعد هویتی را در خود نمایان می‌کنند.

یافته‌های تحقیق

خانه سنتی یزد در تحلیل خانه کلی در قالب عینی و کالبدی بیانگر الگوواره‌های جامع درون‌گرایی انتظام یافته می‌باشد. در این تحلیل نشان از نظم تجربی و یک وحدت کل به جزء و برعکس وجود دارد. مبانی ساختمان سازی نشان از پیوند عمیق عناصر و اجزاء در بعد تناسب و تعادل و هندسه فضایی دارند. لذا تاثیر هویت ایرانی در خانه‌های سنتی نشأت گرفته از یک پیوند عمیق لایتناهی در میان عناصر و مفاهیم ذهنی برخاسته از فضاهای اصلی مانند (هشتی، دالان ورودی، الگوی فضای پوشیده، نیمه باز، باز و...) دارد. با پیروی از متون تحقیق تحلیل از بعد سامانه‌های کارکردی و عملکردی به شرح ذیل (جدول ۵) می‌باشد:

جدول ۵- سامانه‌های کارکردی خانه‌های سنتی یزد (ماخذ: نگارندگان، ۱۴۰۱).

مفاهیم	مبانی	الگو	مصادق خانه لاری‌ها یزد
الگوها و عوامل	الگوی حرکتی	سلسله مراتب رسیدن از خارج به داخل	هشتی دالان ورودی الگوی فضای پوشیده، نیمه باز، باز
	حیات و درونگرایی	مرکزیت حیات	حیات
	جهت‌گیری	الگوی پیرامونی	حرکت در پیرامون حیات مرکزی
	چرخش، کشف و حرکت جوهری	درونگرایی محرمیت	راهروهای پرپیچ و خم از برون به درون حیات مرکزی وجود هشتی و سلسله مراتب
	وحدت	یگانگی و تصویر بهشت	باغ ایرانی-هندسه باغ-نظم و نحوه کاشت درختان و گیاهان
	مصالح	همگن و بوم آورد	استفاده از مصالح همگن به ویژه آجر، کاه‌گل در نمای بیرونی استفاده می‌گردد.

نتیجه‌گیری

خانه‌های بومی در پی پاسخگویی به نیازهای اقلیمی و عملکردی، فضاهای متنوعی (از جمله تالار، شاه نشین، اتاق کرسی، اتاق بادگیر و...)، داشته‌اند. در حالی که امروزه به سبب تغییر در شیوه‌ی زندگی، کاهش سرانه مسکن و ظهور تکنولوژی‌های جدید، بسیاری از فضاهای ارزشمند خانه‌های بومی از ساختار خانه حذف شده‌اند. با توجه به متون تحقیق به این نتیجه می‌توان رسید که در معماری مدرن در شهر یزد نگاه هویت‌طلبی در معماری گذشته مشهود است و بیشتر پایه ریزی ابنیه با دید معمارانه بر این مبنا استوار هستند. عمدتاً در اغلب آثار معماری نگرش‌های مثبت مدرنیته در قالب ایده‌های مشابه و همگامی با معماری روز دنیا و توجه به ویژگی فرهنگی، محیطی و بومی ایران قابل مشاهده است. با پیروی از متون تحقیق نتایج تحقیق در قالب یک نمودار بیان شده است که نشان‌دهنده این موضوع است که معماری مدرن معماری از نگاه هویت‌طلبی و در بیشتر موارد سعی در بیان الگوها و مفاهیم گذشته داشته و این موضوع حداقل در طرح‌های موفق نمود داشته است و توجه به پیشینه غنی معماری بومی به عنوان یک فرآیند گذشته‌مابانه و هویتی مطرح بوده است.

جدول ۶- نگرش‌های مطرح‌های هویت‌طلبی در معماری مدرن در شهر یزد (ماخذ: نگارندگان، ۱۴۰۱).

ساختار ساختمان سازی مدرن	نگرش	نوآوری
توجه به تلفیق مفهومی احجام سنتی در قالب مدرن	توجه به اندیشه معماری بومی	هویت‌طلبی-مدرن
استفاده باطنی و کاربردی از موتیف‌های معماری سنتی	استفاده از موتیف‌های معماری سنتی- ترکیب	هویت‌طلبی-ترکیب سنتی
ترکیب آرکی تایپ‌های سنتی با مدرن	استفاده از موتیف‌های معماری سنتی	ترکیب مدرن
توجه به معماری سنتی با روش استعاری	توجه به پتکنه‌های معماری سنتی	هویت‌طلبی-ترکیب مدرن

الگوهای سنتی عاملت تعامل	توجه به اصول معماری سنتی	هویت طلبی- ترکیب مدرن
نگرش تعامل با زمینه و تاریخ معماری ایرانی	توجه به عاملیت ترکیب و موتیف‌های معماری ایرانی	هویت طلبی- ترکیب سنتی

مراجع

۱. بمانیان، محمدرضا؛ غلامی رستم، نسیم؛ رحمت پناه، جنت (۱۳۸۹) عناصر هویت ساز در معماری سنتی خانه های ایرانی «نمونه موردی خانه رسولیان یزد»، دو فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات هنر اسلامی، شماره ۱۹، صص ۱۱-۱۳.
۲. توسلی، محمود (۱۳۸۱). ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران، تهران: پیام، چاپ اول.
۳. جمشیدی، مهران و جمشیدی، مزده و هدایتی، رامین، ۱۳۸۵، اصول معماری پایدار ایران نهفته در معماری کویر، همایش منطقه ای معماری کویر، اردستان.
۴. رازجویان، محمود (۱۳۸۹)، آسایش در پناه معماری همساز با اقلیم، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، صص ۴۳-۴۵.
۵. ستایش زاده، احمد رضا؛ موسوی شاکر، سید هادی؛ بروایه، امید؛ کاظم زاده رائف، محمدعلی و میردریکوندی، صبا (۱۳۹۹)، امکان سنجی پیدایش معماری التقاطی متأثر از معماری اقلیمی سنتی ایران و معماری سبز غرب. شباک، ۶ (۵) (پیاپی ۵۶): ۱۸۱-۱۹۴.
۶. شاکر اردکانی، رضا و ذبیحی، حسین، ۱۳۹۰، تبیین ویژگیهای اصالت بخشی و امکان سنجی تحقق آن در بافت تاریخی شهر اردکان، نشریه شهر و معماری بومی، شماره ۱، صص ۸۳-۱۰۰.
۷. زرغامی، اسماعیل؛ خاکی، علی و سادات سیده، اشرف (۱۳۹۴)، بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه های سنتی در شهر ایرانی-اسلامی. معماری و شهرسازی پایدار، ۳ (۱)، صص ۱۵-۳۰.
۸. عوضعلی پور حقیقت پرست، شکوفه؛ تقی زاده، یزدان؛ ذبیحی حسین (۱۳۹۸)، طراحی الگوی بومی در اقلیم گرم و خشک جهت کاهش مصرف انرژی در بخش مسکن) مطالعه موردی: شهر یزد، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یک، شماره سه، صص ۲۲۱-۲۳۵.
۹. قائم، گیسو (۱۳۷۵)، زبان مشترک ساخت مسکن در معماری گذشته ایران، مجله صفا، سال ششم، شماره ۲۱-۲۲، صص ۲۲-۲۴.
۱۰. کریمی، شیماء؛ زندیه، مهدی و گرجی، یوسف (۱۳۹۶)، تدوین الگوی اصول پایداری معماری ایرانی مدرن، در راستای مقایسه معماری سنتی ایران با پنج شهر مدرن دنیا (نمونه موردی شهر های: ونکوور، کوپنهاگ، اسلو، کوریتیا و مصدر). مدیریت شهری، ۱۶ (۴۷)، صص ۳۹۹-۴۱۴.
۱۱. معماریان، غلامحسین (۱۳۸۶). آشنایی با معماری مسکونی ایرانی. گونه شناسی درونگرا، دانشگاه علم و صنعت.
۱۲. طاهباز، منصوره. (۱۳۹۲). دانش اقلیمی، طراحی و معماری، دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات، چاپ اول.
۱۳. نادى، محمد رضا (۱۳۹۱)، طراحی مجتمع پایدار در اقلیم گرم و خشک: مطالعه ی موردی شهر نجف آباد. پایان نامه ی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات مرکزی. دانشکده ی معماری و شهرسازی، صفحه ۶۰.
14. Alexander, Christopher (1979). The timeless way of building. Arshitektur Prss, Oxford.
15. Mahdavi Nejad, Mohammad Javad, Khabari, Mohammad Ali and Asgari Moghadam, Reza, 2010, Revitalization and Contemporary Iranian Architecture \ in the Years After the Victory of the Islamic Revolution, Journal of the Iranian-Islamic City.
16. Pourjafar, M. & Mahmoodinejad, H. (2012) "Essay on Iran Architecture Division," Abadi, 2.
17. <http://shorayz.ir>.
18. <https://dezharco.com>. (Accessed on
19. <http://shorayz.ir>.