

رویکرد تحلیلی به تأثیرات اقلیمی بر معماری شهر یزد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

کد مقاله: ۲۵۱۹۸

مها شجاعی^{۱*}، مجید شجاعی^۲، زهرا یزدانیا^۳

مبینا زاهدیان^۴

چکیده

شهر یزد، با تاریخچه‌ای غنی و فرهنگی بی‌نظیر، به عنوان یکی از شهرهای کویری ایران شناخته می‌شود. اقلیم گرم و خشک این منطقه تأثیرات عمیقی بر معماری و ساختارهای شهری آن داشته است. در این مقاله، با استفاده از روش کیفی و رویکرد توصیفی-تحلیلی، به بررسی مبانی نظری و تأثیرات اقلیمی بر معماری شهر یزد پرداخته می‌شود. اقلیم یزد با تابستان‌های سوزان و زمستان‌های معتدل، به همراه بارش‌های بسیار کم، نیاز به طراحی معماری متناسب با شرایط خاص اقلیمی و آب‌وهوایی را به وضوح نمایان می‌سازد. این پژوهش به بررسی سه نمونه موردی در این اقلیم می‌پردازد تا ابعاد مختلف تأثیرات اقلیمی بر معماری را شناسایی کند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان‌دهنده جنبه‌های کاربردی‌تر اقلیم و تأثیر آن بر توسعه معماری سکونتگاه‌های انسانی است. این بررسی می‌تواند به درک بهتر چگونگی سازگاری معماری با شرایط محیطی و همچنین ارتقاء کیفیت زندگی در مناطق کویری کمک کند.

واژگان کلیدی: معماری، اقلیم، یزد، خانه

۱- دانشجوی کارشناسی معماری داخلی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز: Shojaeimaha2001@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه البرز: Majidshojaei1995@gmail.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز: Z125.yazdanian@gmail.com

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز: Zahediyanmobina@gmail.com

۱- مقدمه

تأثیر نیاکان و گذشتگان بر معماری ایران در طول تاریخ بسیار عمیق و چشم گیر بوده است. این تأثیرات در جنبه های مختلفی از جمله سبک های معماری، مصالح ساختمانی، طراحی فضا و مفاهیم فرهنگی و اجتماعی قابل مشاهده است. معماری ایران تحت تأثیر نیاکان خود، سبک های مختلفی را به خود دیده است. از معماری هخامنشی با عظمت و شکوه گرفته تا معماری اسلامی با تزئینات پیچیده و گنبد های زیبا، هر دوره ای ویژگی های خاص خود را دارد که بازتاب دهنده فرهنگ و ارزش های آن زمان است. آنان در انتخاب مصالح ساختمانی به شرایط اقلیمی و جغرافیایی توجه داشتند. استفاده از خشت، آجر، سنگ و چوب در مناطق مختلف نشان دهنده این توجه به محیط زیست، منابع محلی و معماری اقلیمی منطقه است. از دوران باستان، نیاکان ما به طراحی فضاهای عمومی مانند: میدان ها، بازارها و مساجد توجه ویژه ای داشتند. این فضاها نه تنها برای فعالیت های اجتماعی بلکه به عنوان مراکز فرهنگی و اقتصادی نیز عمل می کردند. همچنین هنرهای تزئینی مانند کاشی کاری، گچ بری و نقاشی در معماری ایران ریشه در فرهنگ و هنر نیاکان دارد. این تزئینات نه تنها زیبایی فضاها را افزایش می دهد بلکه داستان ها و افسانه های تاریخی را نیز روایت می کند. معماری ایران تحت تأثیر باورها و اعتقادات مذهبی نیاکان قرار داشته است. طراحی مساجد، حسینیه ها و دیگر بناهای مذهبی نشان دهنده اهمیت دین در زندگی اجتماعی مردم است. همچنین باغ ایرانی از معروف ترین باغ سازی ها در جهان است و نیاکان ما با ایجاد باغ های ایرانی که نمایانگر بهشت بودند، تأثیر زیادی بر طراحی فضای سبز گذاشته اند. آب نماها و جریان آب در این باغ ها نماد زندگی و طراوت هستند همچنین ایرانیان باغ ها را به صورت حیاط مرکزی به داخل خانه ها نیز راه دادند که خود عنصری مهم در معماری اقلیمی ما است. آن ها با ساخت بناهای تاریخی و فرهنگی، میراثی گرانبها برای نسل های آینده به جا گذاشتند. این میراث نه تنها هویت ملی بلکه ارزش های فرهنگی را نیز حفظ کرده است.

تأثیر گذشتگان بر معماری اقلیمی نشان دهنده دانش عمیق آن ها درباره محیط زیست و نیازهای انسانی است. این دانش نه تنها در طراحی بناها بلکه در حفظ هویت فرهنگی و اجتماعی نیز نقش مهمی ایفا کرده است. امروزه نیز می توان از این تجربیات برای طراحی بناهای پایدار و سازگار با محیط زیست بهره برد. معماری ایرانی که ابتدا در محدوده فلات ایران و سپس در حوزه نفوذ فرهنگ ایرانی شکل گرفت همچون همه میارهایی که ریشه در فرهنگ بومی دارند به اقلیم توجه داشته و تا پایان دوره قاجار آثار با ارزشی از خود بجا گذاشته است بررسی نمونه هایی که به جامانده نشان میدهد معماران ایرانی در گذشته از بادگیر برای تعدیل گرمای درون خانه ها تالار و آب انبارها استفاده میکردند و رنگ های بکاررفته در تزئینات ساختمان ها متأثر از ویژگی های اقلیم گرم و خشک بوده اند. (اربابان آرش، جمالپور ۱۳۹۴) در جدول زیر به معرفی تأثیرات اقلیم، مصالح ساختمانی و روش های سنتی معماری اقلیم گرم و خشک در شهر یزد پرداخته شده است:

جدول ۱- معرفی تأثیرات اقلیم، مصالح ساختمانی و روش های سنتی معماری اقلیم گرم و خشک

تأثیرات اقلیمی بر طراحی معماری	مصالح ساختمانی	روش های سنتی
بادگیرها: یکی از ویژگی های بارز معماری یزدی، بادگیرها هستند که برای تهویه طبیعی و خنک سازی فضاها طراحی شده اند.	آجر: آجرهای خام و سنتی به عنوان مصالح اصلی در ساخت بناها استفاده می شوند که علاوه بر زیبایی، عایق حرارتی مناسبی نیز هستند.	ایجاد سایه: استفاده از سایه بان ها و ایوان ها برای جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب.
حیاط مرکزی: بسیاری از خانه ها دارای حیاط مرکزی هستند که به عنوان فضایی برای تجمع خانواده و همچنین کاهش دما عمل می کند.	خاک: در برخی مناطق، از خاک به عنوان ماده اصلی ساخت استفاده می شود که به کاهش هزینه ها و حفظ محیط زیست کمک می کند.	استفاده از رنگ های روشن: رنگ های روشن در نمای ساختمان ها باعث انعکاس نور خورشید و کاهش دما می شود.
سقف های گنبدی: این نوع سقف ها نه تنها زیبایی خاصی به بنا می بخشند بلکه به حفظ دما و تهویه کمک می کنند.	زیر زمین: در شرایط بسیار بحرانی ساختمانها در درون زمین و در دل تپه قرار می گیرند تا کمتر تحت تأثیر شرایط هوای بیرون باشند.	پنجره ارسی: باتوجه به تشعشعات شدید در اقلیم گرم و خشک ایران، راهکارهای جدیدی برای کنترل و هدایت نور طبیعی به کار گرفته شده است. به طور خاص، پنجره ارسی یک کنترل کننده نور در خانه های سنتی ایرانی می باشد

در این مقاله قرار است به بررسی معماری اقلیمی و شناخت پلان و کالبد معماری شهر یزد و به صورت تخصصی تر به اقلیم و بررسی خانه رسولیان به معماری استاد محمد حسن محمد رحیم در سال ۱۲۸۳ ه.ش، خانه شفیع پور به معماری میرزا شفیع با قدمتی ۱۵۰ ساله و خانه لاری ها به بانی گری حاج ابراهیم لاری در سال ۱۲۴۳ ه.ش به عنوان نمونه موردی پرداخته خواهد شد.

۲- پیشینه پژوهش

معماری یزد به گونه ای طراحی شده است که با شرایط اقلیمی سازگار باشد. همچنین استفاده از عناصر مختلفی مانند: بادگیرها، حیاط مرکزی، مصالح بومی و استفاده از تجربیات نسل های گذشته و روش های سنتی مانند پنجره آرسی در بهبود کیفیت معماری این شهر تاثیرگذار خواهد بود. در کتاب گونه شناسی خانه های سنتی نوشته ندا حاجی صادقی که به بررسی گونه شناسی شهر یزد پرداخته است و کتاب تاریخ و معماری خانه های سنتی به قلم ارش خدادیان نگاهی کلی به معماری سنتی داشته است و همچنین مقاله تاثیر معماری بومی بر شکل گیری خانه های کویری از ارش اربابان و بررسی خانه های سنتی یزد از نظر پایداری در اصول اقلیمی (نمونه موردی: خانه رسولیان یزد) از محمد علی بیگی نژاد که به بررسی خانه های اقلیمی با ذکر نمونه موردی می پردازند. در این مقاله به بررسی دقیق تری در معماری اقلیمی و بررسی شباهت ها و تفاوت های بین نمونه موردی ها اشاره می شود.

۳- روش پژوهش

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر اقلیم گرم و خشک بر معماری شهر یزد، رویکرد کیفی-قیاسی را به کار می گیرد. ابتدا ویژگی های اقلیمی یزد، شامل دما، رطوبت، باد و تابش خورشید، به طور دقیق تحلیل می شود تا تأثیرات این عوامل بر طراحی و ساختار معماری شهر مشخص گردد. سپس، با بهره گیری از روش توصیفی-تحلیلی، عناصر کلیدی معماری سنتی یزد، از جمله بادگیرها، حیاط های مرکزی و سرداب ها، به طور خاص مورد بررسی قرار می گیرند. این بررسی به تحلیل تطبیقی روش های مقابله با شرایط اقلیمی در مقایسه با دیگر مناطق مشابه پرداخته و راهکارهای بهینه برای معماری اقلیمی شناسایی خواهد شد. همچنین، روش تفسیری-تاریخی برای تحلیل تحولات معماری یزد در طول زمان به کار گرفته خواهد شد. این رویکرد به بررسی تغییرات در طراحی معماری در پاسخ به تغییرات اقلیمی و سایر عوامل تاریخی کمک می کند و به تحلیل تاریخی روندهای معماری می پردازد. در مرحله بعد، داده های مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه ای گردآوری می شود. این مرحله شامل بررسی منابع علمی، مقالات، و متون تاریخی مرتبط با اقلیم و معماری سنتی یزد است.

پس از آن، از روش میدانی برای تحلیل بناهای تاریخی یزد استفاده می شود. این شامل مشاهده، برداشت و عکاسی از بناهای شاخص و تاریخی است تا با تحلیل تطبیقی، ویژگی های معماری خاص و نحوه تطابق آن ها با شرایط اقلیمی بررسی گردد. این ترکیب از روش های توصیفی، کیفی، و تفسیری، به پژوهشگران کمک خواهد کرد تا درک جامعی از تأثیرات اقلیم بر معماری یزد به دست آورند و پیشنهادات مفیدی برای طراحی های آینده ارائه دهند.

۴- مبانی نظری

۴-۱- شکل گیری شهر یزد

استان یزد با وسعتی حدود ۷۳،۸۷۲ کیلومتر مربع و ۱،۱۳۸،۵۳۳ نفر جمعیت هشتمین استان ایران از نظر مساحت به شمار می رود. این استان در مرکز شرقی ایران و در حاشیه کویر قرار گرفته و با استان های اصفهان، خراسان جنوبی، کرمان و فارس همسایه است. استفاده از مصالح بومی، صرف کمترین انرژی در تولید بناهای خشتی، هماهنگی کامل با اقلیم خشک و کویری و بازگشت پذیری صد در صد مصالح به طبیعت از ویژگی های منحصر به فرد بافت تاریخی یزد است. همچنین این شهر دومین شهر تاریخی با ۲۰۰ هکتار عرصه و ۶۵۰ هکتار بافت تاریخی، به عنوان بزرگترین شهر خشتی جهان شناخته می شود. استان یزد به عنوان یکی از نقاط استراتژیک در شبکه راه های باستانی ایران، در مسیر ارتباطی ری به کرمان و پارس به خراسان قرار دارد و به عنوان یکی از سرزمین های دوردست مادها شناخته می شود. در دوره هخامنشی، به منظور مقابله با تهدیدات ناشی از هجوم اقوام چادر نشین، تدابیر خاصی اتخاذ شد. این تدابیر شامل احداث دژها، راهدارخانه ها و چاپارخانه های متعدد بود که نه تنها نقش نظامی ایفا می کردند، بلکه به عنوان مراکز تجاری و خدماتی نیز عمل می کردند. این تأسیسات به عنوان رباط ها و باراندازهای کاروان ها مورد استفاده قرار می گرفتند و بدین ترتیب، زمینه را برای تسهیل تجارت و جابه جایی کالاها فراهم می کردند. (مصطفوی امیر، ۱۳۹۹) این زیرساخت ها نشان دهنده اهمیت راهبردی یزد در تاریخ باستان ایران و نقش آن در حفظ امنیت و رونق اقتصادی منطقه بوده است. بدین رو با توجه به اقلیم و جایگاه مهم این شهر تاریخی توجه بسزایی در معماری و ساختار شهر یزد شده است.

۴-۱-۱- تاریخ شهر باستانی ایساتیس (یزد)

در منابع تاریخی مختلف، نام "ایساتیس" برای یزد ذکر شده است. در جغرافیای بطلمیوس نیز، یزد تحت نام "ایستیخای" در بیابان کارمانیا معرفی شده است. با این حال، به طور دقیق مشخص نیست که این نام به یک ناحیه خاص، شهر، یا سرزمین نسبت

داده شده است. برای روشن شدن وضعیت شهر باستانی ایساتیس، بررسی‌های بیشتری در متون تاریخی انجام شده است. (پیرنیا، ۲۵۳۲:۱۳۶۶)

طبق تاریخ باستان نوشته شده توسط پیرنیا حسن مشیرالدوله، که خود از اهل نائین یزد بوده است، نام اصلی و ابتدایی یزد "ایساتیس" بوده و این شهر در قلمرو مملکت مادی قرار داشته است. پس از انقراض دولت ماد توسط کوروش بزرگ، این ایالت به کشور خود پیوسته است. همچنین در حدود قریه‌ای که امروزه به نام "فرافر" و به قول عوام "هرفته" شناخته می‌شود، آثار تمدن باستانی همچون گورها و ظروف شکسته مشاهده شده است که نشان می‌دهد نام اصلی یزد "فرافر" بوده است. (همان، ۲۵۳۲:۱۳۶۶) در ادامه، تحلیل تاریخ شهر یزد به‌طور جامع و تفصیلی در سه دوره تاریخی مختلف، شامل دوره ساسانیان، صفویه، و قاجار، انجام خواهد شد.



شکل ۱- نخستین مراکز کشاورزی و تمدنی در منطقه، قلمرو باستانی ایساتیس، و مسیرهای باستانی منطقه یزد

بر اساس منابع تاریخی، نخستین بنیان‌گذار شهر یزد به اردشیر بابکان نسبت داده می‌شود که در دوران ساسانیان اقدام به ساخت و توسعه این شهر کرده است. اردشیر بابکان به تأسیس و توسعه ساختارهای شهری و عمرانی پرداخته و یزد را به عنوان یک مرکز مهم در قلمرو ساسانیان پایه‌گذاری کرده است. در دوران ساسانی، به ویژه در زمان یزدگرد اول، هر یک از این حکمرانان به احداث و تکمیل بناهای برجسته‌ای نظیر کاخ‌ها و قنوات پرداخته‌اند که به طور قابل توجهی بر توسعه و تکمیل ساختارهای شهری یزد افزوده‌اند. (آیتی، ۳۱:۱۳۱۷ و جعفری، ۲۹:۱۳۸۹) یزدگرد اول در مسیر سفر خود به خراسان دستور به احداث شهر یزد داد. این شهر در قرن سوم میلادی تأسیس شد و تکمیل آن در قرن پنجم میلادی به دست یزدگرد دوم و فرزندش فیروز انجام شد. از جمله اقدامات عمرانی که به دست فرزندان یزدگرد دوم صورت گرفته، می‌توان به ساخت کاخ بالسگرد، کاخ برادران، و کاخ دررز اشاره کرد که متأسفانه بقایای این بناها اکنون در دسترس نیست. پسران یزدگرد دوم در فاصله‌ای حدود یک فرسنگی از یزد، قلعه‌ای داشتند که در حال حاضر به نام قلعه اسدان شناخته می‌شود و زرتشتیان برای زیارت آن به این مکان مراجعه می‌کنند. در تاریخ همچنین به باغستانی به نام بالس آباد اشاره شده است که به دستور بالس ساخته شده بود و شامل آتشکده‌هایی در جوار آن بوده است. با این حال، اکنون آثار این باغستان و آتشکده‌های مرتبط با آن باقی نمانده است. احتمالاً آتشکده‌های قدیمی زرتشتیان در خارج از شهر همان آتشکده بالس بوده‌اند. (آیتی، ۱۳۱۷)



شکل ۲ و ۳- نقشه بخش‌های مهم در دوره ساسانیان

تغییرات و تحولات کلیدی که در دوران صفویه بر ساختار و معماری شهر یزد اثر گذاشته است. این دوره به بررسی نقش حکومت صفوی در بازسازی، بهسازی، و توسعه زیرساخت‌های شهری، از جمله مساجد، بازارها، و باغات پرداخته خواهد شد. همچنین تأثیرات فرهنگی و اجتماعی دوره صفویه بر جامعه یزدی، منجر به تحولات در زمینه‌های هنر، معماری، و آموزش و پرورش شده است.

دوران صفویه در شهر یزد، به ویژه پس از مرگ شاه اسماعیل در سال ۹۳۰ هجری قمری و آغاز سلطنت شاه طهماسب، فرزند شاه اسماعیل، آغاز می‌شود. در این دوره، شخصی به نام نعمت‌الله بافیکه، از نوادگان امیر نظام‌الدین یزدی و خاندان شاه نعمت‌الله ولی (خاندان سادات نعمت‌اللهی)، به یزد آمد. نعمت‌الله بافیکه با دختر شاه اسماعیل (خواهر شاه طهماسب) ازدواج کرد و به تبع آن، اقدام به احداث چندین بنای مهم در یزد نمود. در زمان حضور نعمت‌الله در یزد، وی دیوان‌خانه‌ای مجلل در پشت میدان شاه کنونی بنا کرد که بر اساس توصیفات، شامل کاخ و کوشکی زیبا با ایوان‌های مجلل بوده است. همچنین، در مجاورت این دیوان‌خانه، مسجد شاه طهماسب را بنا کرد و در کنار آن، میدانی را که به نام میدان شاه قدیم شناخته می‌شد، احداث نمود. این میدان قدیم در پشت میدان جدید ساخته شده بود و در حال حاضر، تخریب شده است. (آیتی، ۱۳۱۷: ۲۳۶) از جمله مهم‌ترین اقدامات و پروژه‌های عمرانی در یزد در دوران صفویه می‌توان به جدول زیر اشاره کرد:

جدول ۲- مهم‌ترین اقدامات عمرانی صفویه در یزد

مجموعه میدان شاه	شامل بازارها و بناهای عمومی که به‌عنوان مرکز تجاری و اجتماعی شهر عمل می‌کرد.
محله امامزاده	محله‌ای که به خاطر وجود اماکن مذهبی و زیارتی اهمیت خاصی داشت.
محله پشت باغ	محله‌ای با ویژگی‌های خاص جغرافیایی و تاریخی.
محله باغ گندم	که به‌عنوان یکی از محله‌های برجسته و پر رونق شهر در آن زمان شناخته می‌شد.

تا دوران فتح‌علی‌شاه قاجار، یزد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز تجاری ایران شناخته می‌شد. اما پس از آغاز سلطنت وی، این منطقه و ایران به‌طور کلی دستخوش رقابت‌های میان شاهزادگان قاجار گردید. در دوران ناصرالدین‌شاه، وضعیت صنایع نساجی و تجارت یزد دچار رکود شد و جمعیت شهر به حدود ۴۰ هزار نفر کاهش یافت. فعالیت‌های کشاورزی نیز به کشت محدود محصولاتی چون تربیاج منحصر شد. با این حال، در اواخر سلطنت ناصرالدین‌شاه و با افزایش رقابت بین امپراطوری‌های بریتانیا و روسیه، یزد به حوزه نفوذ تجاری بریتانیا پیوست. در این دوره، عوامل کمپانی هند شرقی در منطقه به‌طور گسترده فعالیت داشتند، به‌نحوی که یزد به‌عنوان سومین شهر صنعتی ایران شناخته می‌شد. (طرح جامع یزد «عرصه»، ۱۳۸۲، جلد دوم: ۱۱) معماری یزد در دوره قاجار از جمله نمونه‌های برجسته معماری ایرانی است که هم ویژگی‌های بومی خود را حفظ کرده و هم تأثیرات تغییرات اجتماعی و سیاسی این دوره را منعکس می‌کند. در این دوره، یزد به‌ویژه با توجه به موقعیت اقلیمی و تاریخی خود، همچنان به‌عنوان یک مرکز معماری با سبک خاص خود شناخته می‌شد.

در دوره قاجار، معماران یزدی به استفاده از مصالح بومی همچون خشت، گل و آجر برای ساخت بناها ادامه دادند. این مصالح به دلیل شرایط گرم و خشک یزد مناسب بودند، چرا که به تنظیم دمای داخلی ساختمان کمک می‌کردند. این نوع مصالح نه تنها در ساخت خانه‌های مسکونی بلکه در بناهای عمومی مانند مساجد، کاروانسراها و بازارها نیز استفاده می‌شد. (پیرنیا، ۱۳۷۱) در جدول زیر به برخی از ویژگی‌های معماری در این دوره اشاره می‌شود:

جدول ۳- مهم‌ترین ویژگی‌های معماری حکومت قاجار در یزد

بادگیرها	بادگیرها از بارزترین ویژگی‌های معماری یزد هستند که در دوره قاجار به تکامل رسیدند. این سازه‌ها که برای تهویه و خنک‌سازی هوای داخل بناها استفاده می‌شدند، در ساختمان‌های مسکونی و عمومی به کار گرفته می‌شدند. بادگیرهای این دوره نه تنها از نظر کارایی بلکه از نظر زیبایی‌شناسی بهبود یافتند. (حاتری مازندرانی، ۱۳۵۴)
خانه‌های سنتی و حیاط مرکزی	خانه‌های قاجاری در یزد معمولاً بزرگ و دارای حیاط مرکزی بودند. این حیاط‌ها نقش مهمی در تهویه طبیعی و تأمین نور ایفا می‌کردند. خانه‌های اشراف‌زاده و بازرگانان اغلب دارای چندین ایوان و اتاق‌های تابستانی و زمستانی بودند. تزئینات داخلی این خانه‌ها شامل گچ‌بری، آینه‌کاری و کاشی‌کاری با نقوش گیاهی و هندسی بود. (خدادادیان، ۱۳۹۰)
بازارها و کاروانسراها	در دوره قاجار، بازار یزد همچنان یکی از مراکز اصلی تجارت و بازرگانی بود. بازارهای این دوره به‌طور معمول با سقف‌های گنبدی و طولانی طراحی می‌شدند و حجره‌ها به‌صورت منظم در اطراف دالان‌های بازار قرار می‌گرفتند. علاوه بر این، کاروانسراهای یزد در این دوره برای پذیرش کاروان‌های تجاری از نقاط مختلف ایران و خارج از کشور احداث یا مرمت شدند. (برزگر، ۱۳۸۶)
بناهای مذهبی	در دوره قاجار، مساجد و بناهای مذهبی یزد با گنبد‌های بلند، شبستان‌های وسیع و مناره‌های برجسته توسعه یافتند. تزئینات این بناها شامل کاشی‌کاری‌های نفیس و مقرنس‌کاری‌های زیبا بود که به‌خوبی در معماری مذهبی این دوره نمایان است. (نصراللهی، ۱۳۹۳)
تأثیرات غربی	در دوره قاجار، با افزایش ارتباطات ایران با غرب، برخی از تأثیرات معماری اروپایی نیز وارد یزد شد. به‌ویژه در جزئیات بناهایی مانند پنجره‌ها و درهای چوبی با شیشه‌های رنگی، ردپای این تأثیرات قابل مشاهده است. (امانت، ۱۳۷۵)

۴-۱-۲- ویژگیهای اقلیمی، جغرافیایی و منطقه ای شهر یزد

شهر یزد، به عنوان یکی از قدیمی‌ترین شهرهای ایران و مرکز استان یزد، دارای ویژگی‌های اقلیمی خاصی است که تأثیرات زیادی بر زندگی ساکنان آن دارد. این ویژگی‌ها به شرح زیر است:

- یزد دارای اقلیم گرم و خشک (بیابانی) است. این اقلیم به دلیل موقعیت جغرافیایی و فاصله از دریاها، با بارش کم و تبخیر بالا مشخص می‌شود.
- شهر یزد در فاصله ۳۱۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و تقریباً در مرکز جغرافیایی ایران واقع شده است. طول و عرض جغرافیایی: طول ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ و عرض ۳۱ درجه و ۵۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی ارتفاع از سطح دریا: به طور متوسط ۱۲۲۲ متر (حاجی صادقی، ندا، ۱۳۸۴)
- دما در یزد در تابستان‌ها بسیار بالا می‌رود و می‌تواند به بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد برسد. در زمستان‌ها، دما به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد و ممکن است به زیر صفر نیز برسد.
- در طول سال در یزد به طور متوسط ۱/۳۵ روز ابری و ۸۷ روز نیمه ابری وجود دارد. حدود ۳۱۳۰ ساعت آفتابی در سال وجود دارد. رطوبت نسبی: متوسط سالانه بارندگی در شهر یزد ۵۶/۲ میلی‌متر است که حداکثر آن در دی ماه ۶۵ الی ۷۰ و حداقل آن در مرداد ماه ۸ الی ۱۲ درصد می‌باشد. (همان، ۱۳۸۴)
- میزان بارش سالانه در یزد بسیار کم است و به طور متوسط بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر در سال متغیر است. بارش‌ها بیشتر در فصل‌های پاییز و زمستان رخ می‌دهند.
- رطوبت نسبی در یزد پایین است، به ویژه در فصل تابستان، که باعث می‌شود گرمای هوا بیشتر احساس شود.
- وزش بادهای محلی، مانند "بادهای یزدی"، در تابستان‌ها معمولاً شدیدتر است و می‌تواند به کاهش دما کمک کند. همچنین، وجود بادهای سرد در زمستان‌ها باعث ایجاد تغییرات دمایی می‌شود.
- باد، یکی از عوامل مهم شکل دهنده آب و هوای شهر یزد است. وزش باد در یزد به علت پوشش کم گیاهی و وجود کوه‌های بی آب و علف بدون هیچ کنترل یا تعدیلی به وزش در می‌آید. در طول سال در دشت اردکان ۵۷/۸ روز طوفانی ثبت گردیده است که فصل بهار فصل طوفانی سال است. (حاجی صادقی، ندا، ۱۳۸۴)
- کوه‌های استان یزد: ۳ رشته کوه از شمال غربی به جنوب شرقی کشیده شده‌اند که قسمتهای کم عمق تری را بین خود شکل می‌دهند که بزرگترین این دشت‌ها که اکثراً گرم و خشک هستند دشت یزد، اردکان می‌باشد این دشت حدود ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. (همان، ۱۳۸۴) بررسی وضعیت اقلیمی، جغرافیایی و منطقه ای ساختارهای معماری سنتی یزد، مانند بادگیرها و خانه‌های حیاطدار، به خوبی با شرایط اقلیمی منطقه سازگار شده‌اند. این ویژگی‌ها به کاهش دما و مدیریت آب کمک می‌کنند.

۴-۲- معماری اقلیم گرم و خشک

بر اساس فرهنگ هواشناسی اقلیمی (W.M.O, ۱۹۸۲) اقلیم عبارت است از تفسیر مجموعه شرایط جوی که توسط کیفیت و تکامل وضع هوای منطقه معین مشخص می‌شود. اقلیم به عنوان یک پدیده طبیعی همواره مورد توجه شهرسازان و معماران بوده است هدف از اقلیم شناسی عبارت است از کشف و تعیین رفتار طبیعی اتمسفر و بهره برداری از آن جهت منافع انسان. تقریباً تمام فعالیت‌های بشری برای تداوم چرخه زندگی به طور کامل مستقیم یا غیر مستقیم تحت تأثیر هوا و اقلیم می‌باشد. در تمام طول تاریخ معماری و ساختمان سازی، طراحان همواره در صدد پاسخ گویی به شرایط آب و هوایی بوده‌اند، حتی معماران به اصطلاح "سنتی" طراحی اقلیمی دارای بیان دقیق و استادانه ای بوده‌اند. خواه در ساختمانهای واقع در شهرهای کوهستانی که در مقابل باد محافظت شده و رو به جنوب میباشند و خواه در پلان خانه های حیاط مرکزی سنتی که جهت حفظ سرمای شب در اقلیم گرم و خشک طراحی شده‌اند. در این بناهای بومی و سبکهای محلی، اقلیم و آب و هوا به عنوان مبنای حیات و فعالیت‌های انسان در نظر گرفته شده که نهایتاً فرم و زیبایی ساختمان‌ها از آن منتج شده است. طراحی اقلیمی که به نام «زیست اقلیمی ساختمان» نیز نامیده می‌شود شامل یک سری اصول علمی و کاربردی میباشند که در نظر گرفتن این اصول در طراحی ابنیه توسط طراحان و معماران میتواند منجر به طراحی فضاهای بهینه از نظر آسایش انسان و صرفه جویی در مصرف انرژی شود. طراحی اقلیمی روشی است برای کاهش همه جانبه انرژی یک ساختمان، طراحی ساختمان اولین خط دفاعی در مقابل عوامل اقلیمی خارجی بنا است. قبادیان، مهدوی، ۱۳۷۲: ۱۸) در شهرهای مناطق خشک بناها به گونه ای بنا شده‌اند که انرژی خورشیدی کمی دریافت کنند. گذرگاههای شهرهای مناطق خشک سایبانها و ایوانهای سرپوشیده وسیع برای ایجاد سایه دارند (قبادیان، ۱۳۷۷: ۷۰) و جهت معابر و گذرهای شهری شرقی و غربی میباشند که همین امر سبب شده است انرژی خورشیدی کمتری دریافت کنند. (زمردیان، ۱۳۸۳: ۱۵۳) در شهرهای مناطق خشک بافت شهری پیوسته، بافت مسکن فشرده و متراکم و معابر تنگ از تابش مستقیم یا چند

جانبه آفتاب به بناها جلوگیری میکند (رهنمایی ۱۳۶۹ : ۲۹) محل قرارگیری تعداد شکل و ابعاد پنجره ها یکی از مهمترین مسائل در نورگیری بناها میباشد در این نواحی ارتفاع پنجره ها کم، شکل آن عرضی است. (پیشین: ۲۱)

جدول ۴- اصول طراحی اقلیمی در مناطق گرم و خشک

فشرده‌گی و تراکم در طراحی پلان
جهت معابر شرقی غربی
استفاده از پوشش گیاهی برای خنک کردن محوطه
استفاده از پوسته‌های دو جداره جهت جابجایی حرارت
ایجاد سایه برای پنجره‌های رو به آفتاب تابستان
استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا
کاهش انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره‌های رو به آفتاب تابستان

جدول ۵- عناصر معماری در مناطق گرم و خشک

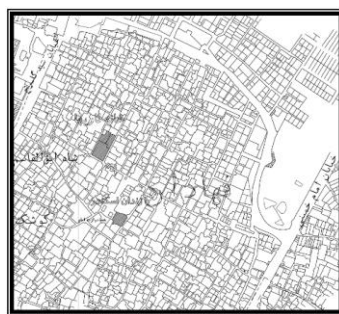
نقش حیاط مرکزی در مواجهه با تابش و دمای هوا و کنترل توسط باد بسیار دارای اهمیت است در شب هوای گرم حیاط مرکزی بالا می‌رود و به تدریج هوای خنک بالای حیات جایگزین می‌شود هوای خنک در لایه‌های نازک بدنه حیاط ذخیره می‌شده و سپس به فضاها و اتاق‌های اطراف منتقل می‌گردد.	حیاط مرکزی
فضایی که در وجه شمالی حیاط ساخته می‌شود تا از آفتاب زمستان که با زاویه ای مایل به درون اتاقها می‌تابد استفاده کند.	زمستان نشین
در وجه جنوبی حیاط قرار می‌گیرد تا در تابستان از تابش مستقیم آفتاب در امان بماند.	تابستان نشین
حیاطی است که پایین‌تر از سطح زمین ساخته شده باشد.	گودال باغچه
جزئی از کالبد ساختمان‌های مناطق گرم و خشک به شمار می‌رود که با هدایت جریان باد و بهره‌گیری از انرژی باد در تعدیل دما و رساندن دمای فضای سکونت به دمای آسایش انسان نقش موثری داشته است.	بادگیر
ایوان در قسمت تابستان نشین فضای نیمه بازی را تشکیل می‌دهد که عصرهای تابستان هنگامیکه آفتاب از دیوار مقابل با می‌رفته مورد استفاده قرار می‌گرفته است.	ایوان
جهت ذخیره آب در فصول پر آب و استفاده از آن در بقیه ایام سال.	آب انبار
زیرزمین‌های بناهای مسکونی و سنتی در اقلیم‌ها گرم و خشک در فصل گرم سال مورد استفاده ساکنان قرار می‌گرفته است. این فضا در دل خاک توسط پوست ضخیم زمین اطراف خود محافظت شده و باعث می‌گردد که حرارت و گرمای خارج به سادگی به فضای زیرزمین نفوذ نکند.	زیر زمین
چالهای جهت ذخیره یخ بوده است. یخ در زمستان در طی ماه‌های سرد سال تهیه می‌شده است و در طی فصول گرم و تا شروع زمستان سال بعد مورد استفاده قرار می‌گرفته است.	یخچال‌ها
بخشی از کوچه است که سرپوشیده می‌باشد و از ورود تابش مستقیم خورشید به داخل جلوگیری می‌کند.	ساباط

۴-۳- معماری یزد

۴-۳-۱- خانه لاری‌ها

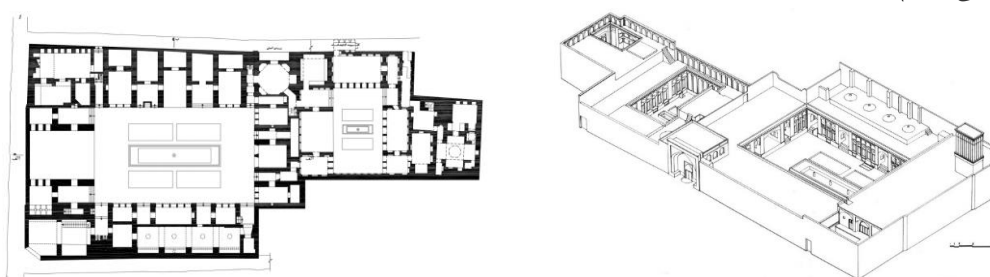
خانه لاری‌ها در قلب بافت تاریخی محله فه‌ادان در شهرستان یزد قرار دارد و از بناهای دوره قاجاری است. مساحت این خانه حدود هزار و هفتصد متر مربع و زیربنای آن حدود هزار و دویست متر مربع است. گفته میشود بانی آن فردی بنام حاج غلامحسین لاری از تجار معروف یزد بوده است.

خانه لاری‌ها دارای دو حیاط اندرونی و بیرونی است. هر چند که محور طولی در حیاط عمود بر هم است ولی محور اصلی فضاهای تالار و اطاق زمستان نشین در دو حیاط هم راستا هستند. هشتی خانه که ارتباط دو حیاط بیرونی و اندرونی را میسر میکند در جبهه غربی خانه قرار دارد. در قسمت جنوبی هشتی، حیاط اندرونی که حیاط بزرگتر خانه به حساب می‌آید قرار گرفته است.



شکل ۴- پلان موقعیت خانه لاری ها

این حیاط پلانی مستطیل شکل دارد و فضاها در چهار جبهه آن شکل گرفته اند. شاخص ترین و بزرگترین فضای این حیاط را شاید بتوان تالار آن دانست. بادگیر خانه که ارتفاع زیادی دارد و از عناصر حائز اهمیت بنا به شمار می رود بر روی اطاقی در کنار تالار قرار گرفته و بوسیله طاق نماهایی باد جذب شده را به سمت تالار هدایت میکند. از دیگر فضاهای مهم این حیاط یکی از اطاقهای زمستانی آن میباشد که هم اکنون ارسی زیبایی در جلوی آن قرار گرفته است. این فضا که در جبهه شمالی حیاط اندرونی واقع شده به همراه دو اطاق سه دری دیگر فضاهای زمستانی این حیاط را تشکیل می دهند. در جبهه شرقی و غربی حیاط اندرونی نیز مجموعه ای کامل از فضاها قرار گرفته اند، من جمله اتاق های سه دری، پنج دری، صفا ها و یکی از فضاهای قابل توجه که در جبهه شرقی این حیاط وجود دارد اطاق آئینه خانه آن است که قدمتی در حدود ۶۰ تا ۷۰ سال دارد. در گوشه ساختمان مابین دو جبهه غربی و جنوبی فضاهای مربوط به دام چون طویله و انبار و ... وجود داشته است که این بخش از بیرون دارای ورودی مجزایی بوده است. این حیاط در وسط حوض کشیده ای دارد و در دو طرف آن نیز باغچه هایی سرسبز و پر درخت قرار گرفته اند. در بخش شمالی خانه حیاط بیرونی آن قرار دارد این حیاط که نسبت به حیاط اندرونی کوچکتر است. (حاجی صادقی، ۱۳۸۴)



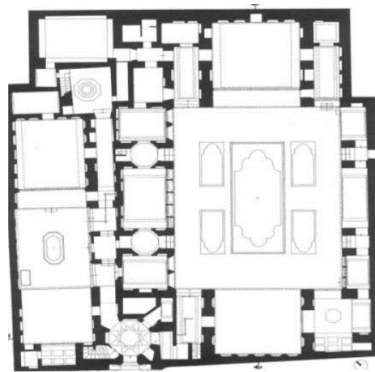
شکل ۵- پلان طبقه همکف خانه لاری ها

۴-۳-۲- خانه رسولیان

طبق اصول اقلیمی، مناسب ترین جهت استقرار فضا در اقلیم یزد با توجه به تابش، باد و نیازهای آسایش حرارتی، جنوب شرقی با ۱۵ تا ۶۰ درجه انحراف از جنوب است (طاه باز و جلیلیان، ۱۳۸۷: ۱۱۹) با بررسی جهت استقرار ساختمان در خانه رسولیان مشاهده شد این شاخص دارای تطابق کامل با جهت قبله بوده و هم چنین در بازه مطلوب تعیین شده توسط اصول اقلیمی استقرار یافته است (پورمند و طباطبایی ملاذی، ۱۳۹۴) وجود حیاط مرکزی با راستای شمالی جنوبی و احداث ساختمانها در اطراف آن، امکان استفاده از اتاقهای رو به آفتاب را در زمستان و اتاقهای پشت به آفتاب را در تابستان فراهم کرده است. تا با جابجایی فصلی، شرایط آسایش زیست اقلیمی انسانی به طور طبیعی فراهم گردد. با توجه به تقسیم ساختمان به اندرونی و بیرونی، نکته دیگری که در استقرار فضاهای بسته به چشم میخورد، وجود بازشو در دو جبهه برای فضاهای مستقر بین دو حیاط است که به دلیل اختلاف دمای سایه و آفتاب، نسیم خنکی از سایه به سمت جبهه آفتاب دار جریان یافته و موجب خنکی هوا می شود. جهت گیری مناسب این خانه سبب شده است که نورگیری مناسبی فراهم شود و ساختمان از بادهای نامناسب در امان باشد و از طرفی امکان بهره گیری از بادهای مطلوب را داشته باشد. باد بر اثر فشار مثبت از طریق دهانه های بادگیر وارد شده، به فضای حوض خانه دمیده میشود و با عبور از آب بر اثر برودت تبخیری خنک می شود. شب هنگام و یا مواقعی که باد در جریان نیست، بادگیر همانند یک دودکش خورشیدی عمل کرده و هوای خنک باغ به سمت حوض خانه مکیده میشود (بیگی نژاد، ۱۳۹۶). استفاده از بادگیر و آب جهت ایجاد خنکای مطلوب بنا علاوه بر استفاده از انرژی تجدیدپذیر و عدم آلودگی محیط زیستی، در سرداب ها و آب انبارها آسایش اقلیمی را برای کاربران تأمین می نموده است. گیاهان و پوشش سبز نقشهای متنوعی همچون انتشار اکسیژن، جذب دی اکسید کربن، تلطیف هوا، افزایش سایه اندازی و غنی سازی خاک را ایفا می کنند (Grondzik, ۲۰۱۰). در حیاط اندرونی خانه

رسولیان، تعدادی باغچه با مقیاس قابل توجه قرار دارد که برای کنترل بادهای نامطلوب ایجاد شده است. در ضمن به ایجاد درون گرایی منجر شده که این درون گرایی با اضافه شدن عناصری چون باغچه و حوض آب به یک خرد اقلیم تبدیل شده که با عبور باد از روی حوض و درختان به ایجاد خنکای هوا و تلطیف آن کمک کرده است. با کاشت درخت های برگ ریز در جبهه جنوبی در عین استفاده از سایه در تابستان، می توان از تابش آفتاب به داخل ساختمان در فصل زمستان استفاده کرد (آیت الهی و همکاران، ۱۳۹۳). طراحی حوض آب در وسط حیاط و قرارگیری باغچه ها در اطراف آن با درختان کم آب خواه، در تابستان های گرم حداکثر سایه را برای بنا فراهم میکند. وجود حوض آب در دو حیاط خانه رسولیان آب یاران را جمع آوری کرده و برای آبیاری باغچه ها مورد استفاده قرار میدهد. آب مورد نیاز در خانه رسولیان در گذشته از طریق دسترسی به پایاب قناتی که از زیر این بنا عبور می کرده است، تأمین می شده است. مطابق نتایج به دست آمده، در گرم ترین روزهای سال از ۱۰ خرداد تا ۴ تیر دمای سرداب که دقیقاً در قسمت زیرین کلاه فرنگی قرار گرفته است، به مراتب خنک تر از بقیه قسمت های بنا است. ایجاد حیاط مرکزی و گودال باغچه تا حد بسیار زیاد شرایط مطلوبی را فراهم میکند (ابراهیمیان و پورهامیون، ۱۳۹۶). قرارگیری ساختمان در عمق زمین نیز از دیگر عواملی است که باعث می شود ساختمان از شر عوامل محیطی در امان باشد. همچنین زمین به عنوان یک عایق مناسب عمل میکند و تبادل گرمایی را بین ساختمان و زمین کاهش میدهد و منجر به کاهش مصرف انرژی در ساختمان می شود. یکی از مصالح مورد استفاده در این بنا، خشت است. خشت از مصالح بومی و کم اثر بر فاکتورهای محیطی است که در بناهای مختلف به صورت مکرر قابل استفاده بوده و به عنوان نوعی عایق حرارتی عمل می نماید. در روزهای گرم تابستان مقدار انرژی خورشیدی تأییده شده بر سطوح افقی (بام و کف حیاط) تقریباً دو برابر انرژی خورشیدی تأییده شده بر سطوح عمودی (دیوارها) در خانه رسولیان میباشد. برای رفع این معضل، بام قسمت تابستان نشین و (تمام فضاهای دیگر) با استفاده از فضای خالی به عنوان عایق (کانه پوشی) نسبت به این تابش مصنوعی ماند. همچنین ارتفاع زیادتر تالار نسبت به سایر فضاها، جریان همرفتی هوا را تسهیل کرده و از اجتماع هوای گرم در زیر تاق خود جلوگیری می کند.

اتخاذ روش های ساخت مناسب، انتخاب مواد و مصالح سازگار با اقلیم، همچون نماسازی با سیم گل و دمگیری گچی، زیبایی، آسایش، دوام و غیره را برای این بنا به ارمغان آورده است. به دلیل ضخامت زیاد جداره ها و جنس دیواره ها (خشت و آجر) و در نتیجه بالا بودن ظرفیت حرارتی و مقاومت حرارتی، امکان ذخیره انرژی خورشید در جداره های رو به آفتاب وجود دارد. در نتیجه با انتقال حرارت از طریق جداره ها، در شب این انرژی گرمایی ذخیره شده به فضاهای بسته مجاور انتقال داده می شود و به صورت غیر فعال از آن استفاده میشود. این امر در خانه رسولیان با استفاده از خشت که ظرفیت حرارتی بالایی دارد، قابل مشاهده است. پیش فضای روبه روی ارسی از مهم ترین فضاها در کنترل نور و هوای ورودی به این فضا است. تأثیر شیشه های رنگی در گرمای داخلی، میزان نفوذ گرما به داخل ساختمان را کاهش می دهد. (آیت الهی و همکاران ۱۳۹۳)

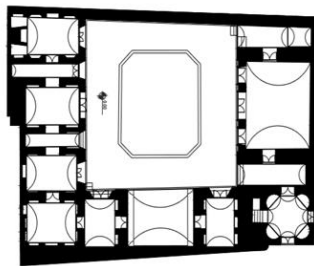


شکل ۷- پلان خانه رسولیان

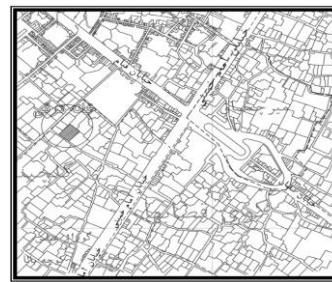
۳-۴- خانه ترقی

خانه ترقی متعلق به دوران پهلوی و در مرکز محله سهل ابن علی یزد، جنب خانه رسولیان واقع شده است. این خانه دارای یک حیاط و از نوع گودال باغچه می باشد. ورودی این خانه از طریق یک هشتی و راهرویی به حیاط متصل می شود. فضاهای خانه در سه جبهه آن شکل گرفته اند و هشتی ورودی خانه در گوشه جبهه جنوبی آن قرار گرفته است. در وسط جبهه جنوبی تالار بزرگی است که دو طرف آن در اتاق کوچک یک دری قرار گرفته اند. در جبهه شرقی خانه، اتاق بزرگ و اصلی خانه قرار دارد که با توجه به نزدیک بودن آن به هشتی ورودی می توان عملکرد مهمانخانه را برای آن تصور کرد. این اتاق دارای سقفی با طاق آهنگ است. در نمای بیرونی این اتاق در وسط دری بزرگ و چهار تنگه که بالای آن قوسی شکل است وجود دارد و در دو

طرف آن دو در کوچک در لنگه قرار گرفته است. در انتهای این جبهه راه پله ای وجود دارد که راه اصلی دسترسی به گودال باغچه می باشد. در جبهه بنا سه اتاق قرار گرفته است که بین آنها راهرویی وجود دارد. ورود به اتاق ها از داخل همین راهروها میسر می شود. نمای این اتاق ها نیز تا حدی شبیه اتاق جبهه شرقی خانه است. به طوری که در اتاق کناری یک دری هستند و اتاق وسط، دری بزرگ همچون اتاق بزرگ جبهه شرقی دارد. در گوشه خانه بین دو جبهه جنوبی و غربی فضایی وجود دارد که هم اکنون به دو اتاق کناری خود در جبهه های جنوبی و غربی باز شوهایی دارد، در این گوشه در حیاط پله هایی کم عرض به طرف گودال باغچه وجود دارد. از همکف حیاط گودال باغچه به شکل هشت و نیم هشت به نظر می رسد. در حالی که یا قرار گرفتن در داخل آن مستطیل بودن آن به خوبی قابل درک است. در این حیاط دو باغچه کشیده وجود دارد که در داخل آنها درختان نارنج به چشم می خورد. در جبهه غربی گودال باغچه از داخل حیاط سه فضای نیم بازیه چشم می آید که پشت هر سه آنها اتاق هایی وجود دارد. اتاق ها که پلانی مستطیل دارند، قسمت عمده نور خود را از پنجره هایی که در طبقه فوقانی همکف دارند، می گیرند. در جبهه جنوبی این حیاط نیز فضای نیم باز نسبتاً بزرگی قرار دارد که در سه طرف آن فضاهایی اتاق مانند وجود دارد. چنانچه از استاد و مدارک یاقی مانده از گذشته مشخص می شود، در این فضا نیز حوضی قرار داشته که اکنون اثری از آن دیده نمی شود. انبوه درختان و شمشاد که در این حیاط قرار دارند، موجب شده است که تقریباً اکثر سال حیاط این خانه در سایه باشد. این حیاط برای تابستانهای گرم و طاقت فرسای یزد فضایی بسیار مطبوع و خنک است. با توجه به یک حیاط بودن خانه و جدا نبودن اندرونی و بیرونی شاید بتوان نقش اندرونی را برای حیاط گودال باغچه تصور کرد. یکی از نکات قابل توجهی که در مورد این خانه وجود دارد، نداشتن فضا در جبهه شمالی آن است. با وجود اینکه جبهه شمالی به واسطه آفتاب گیر بودنش، یکی از مهمترین جبهه ها در خانه های یزدی است و معمولاً بزرگترین فضا همچون اتاق ارسی پنج دری هفت دری و... در همین جبهه واقع میشده ولی در این خانه فضایی در این جبهه دیده نمی شود. (حاجی صادقی، ۱۳۸۴)



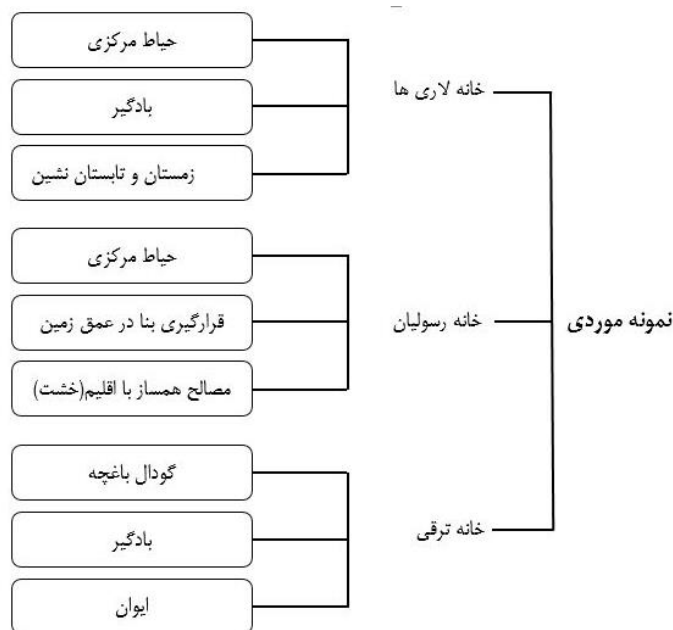
شکل ۹- پلان همکف خانه ترقی



شکل ۸- پلان موقعیت خانه ترقی

۵- نتیجه گیری

اقلیم گرم و خشک یزد، با ویژگی‌های بیابانی خاص خود، تأثیر عمیقی بر شکل‌گیری معماری، شهرسازی و سبک زندگی این شهر تاریخی داشته است. معماران یزدی، با درک چالش‌های اقلیمی مانند گرمای شدید و خشکی هوا، راه‌حل‌های هوشمندانه و بومی را برای سازگاری با محیط ارائه کرده‌اند که نه تنها در گذشته بلکه در معماری مدرن نیز الهام‌بخش هستند. این تدابیر شامل استفاده از بادگیرها به عنوان سیستم تهویه طبیعی است که با هدایت جریان هوا به داخل ساختمان، فضای داخلی را خنک می‌کنند. همچنین حیاط‌های مرکزی با حوض آب، به عنوان عناصر مهمی در ایجاد سایه و خنکی عمل می‌کنند و بام‌های گنبدی با کاه‌گل نیز در کنترل حرارت و جلوگیری از جلوگیری از گرمای شدید روز موثر هستند. دیوارهای ضخیم و عایق‌های حرارتی از خشت و گل، نقش مهمی در جلوگیری از نفوذ گرما و حفظ دمای متعادل در داخل خانه‌ها دارند. علاوه بر این، طراحی هوشمندانه فضاها با در نظر گرفتن جهت‌گیری مناسب نسبت به نور خورشید، به ویژه قرارگیری پنجره‌ها در جبهه‌های شمالی، به بهینه‌سازی مصرف انرژی و حفظ آسایش ساکنان کمک می‌کند. این ویژگی‌ها در خانه‌های تاریخی یزد همچون خانه لاری‌ها، رسولیان و ترقی به وضوح دیده می‌شود. اقلیم یزد نه تنها در معماری سنتی، بلکه در اصول پایداری مدرن نیز جایگاه ویژه‌ای دارد. استفاده بهینه از منابع طبیعی، هماهنگی با محیط و کاهش مصرف انرژی، از جمله دلایلی است که این شهر را به یکی از نمونه‌های برجسته معماری پایدار در جهان تبدیل کرده است. معماری یزد، با بهره‌گیری از راهکارهای بومی و هوشمندانه، به الگوی مؤثری برای توسعه معماری سازگار با محیط تبدیل شده است. سه نمونه شاخص از این نوع معماری، خانه‌های لاری‌ها، رسولیان و ترقی هستند که هر کدام با توجه به نیازهای اقلیمی، دارای ویژگی‌های خاصی هستند.



نمودار ۱- عناصر معماری در خانه های اقلیم گرم و خشک

خانه لاری ها با داشتن بادگیرهای بلند، نشان دهنده اهمیت تهویه طبیعی و خنک سازی در معماری یزد است. بادگیرها هوای خنک را از سطح بالا به درون خانه هدایت می کنند و جریان طبیعی هوا را برقرار می سازند. همچنین حیاط مرکزی با حوض آب، تبخیر را افزایش می دهد و هوای اطراف را خنک تر می کند. دیوارهای ضخیم و سرداب این خانه نیز به عنوان عایق حرارتی عمل می کنند و دمای داخل خانه را متعادل نگه می دارند.

خانه رسولیان نیز از همین اصول پیروی می کند، با این تفاوت که در طراحی این خانه، به ویژه ایوان ها و اتاق های تابستان نشین و زمستان نشین، به استفاده بهینه از جهت باد و نور خورشید توجه ویژه ای شده است. اتاق های زمستانی رو به جنوب هستند تا در طول روز بیشترین تابش نور خورشید را جذب کنند، در حالی که اتاق های تابستانی در جهتی ساخته شده اند که از تابش مستقیم خورشید در امان باشند و با تهویه مناسب خنک باقی بمانند.

خانه ترقی نیز دارای حیاط مرکزی، بادگیر و دیوارهای ضخیم است که به طور سنتی برای مقابله با گرما طراحی شده اند. اما یکی از ویژگی های برجسته آن، استفاده از پنجره های ارسی با شیشه های رنگی است که علاوه بر زیبایی، نور خورشید را به شکل مناسبی به داخل هدایت می کنند و از ورود مستقیم گرمای شدید جلوگیری می کنند.

این نمونه های معماری نشان می دهند که چگونه اقلیم گرم و خشک یزد تأثیر مستقیمی بر طراحی فضاها، انتخاب مصالح و سازماندهی فضایی در خانه های سنتی داشته است. معماران یزدی با استفاده از عناصری مانند بادگیر، حیاط مرکزی، دیوارهای ضخیم و اتاق های فصلی، توانسته اند شرایط زندگی مناسبی را در محیطی سخت و گرم فراهم آورند. این سازگاری با اقلیم نه تنها به بهره وری انرژی کمک کرده، بلکه معماری یزد را به یکی از نمونه های برجسته معماری بومی و هوشمند در جهان تبدیل کرده است.

۱. ابراهیمیان، نفیسه، عبدالرضا پورهمایون، (۱۳۹۶)، "مطابقت پذیری اصول معماری پایدار با عناصر اقلیمی بناهای شهر یزد (نمونه موردی خانه رسولیان یزد)"، کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط زیست، کرج.
۲. اربابان اصفهانی، آرش، سحر امینی، (۱۳۹۴)، "تاثیر معماری بومی بر شکل گیری خانه های کویری (نمونه موردی نایین)"، انتشار: همایش ملی معماری و شهرسازی بومی ایران.
۳. امانت، عباس (۱۳۷۵)، "قاجار و غرب: بررسی روابط سیاسی و فرهنگی"، دانشگاه کلمبیا.
۴. آیت اللهی، محمد حسین، (۱۳۹۳)، "بررسی ترفندهای آسایش اقلیمی هفت دری خانه رسولیان یزد بر مبنای کتاب MEED"، یزد: دانشگاه پیام نور.
۵. آیتی، عبدالحسین، (۱۳۱۷)، "تاریخ یزد"، یزد: گلبهار یزد.
۶. برزگر، علی اکبر (۱۳۸۶)، "بازارهای ایران و بررسی بازار یزد"، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۷. بیگی نژاد، محمدعلی، وحدانه فولادی، (۱۳۹۶)، "بررسی خانه های سنتی یزد از نظر پایداری در اصول اقلیمی (بررسی نمونه موردی خانه رسولیان یزد)"، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و شهرسازی ایران معاصر.
۸. پورمند، حسینعلی، فاطمه طباطبایی ملاذی، (۱۳۹۴)، "الگوی حاکم بر نظام استقرار فضایی در مسکن ایرانی_اسلامی (بررسی موردی خانه رسولیان یزد)"، فصلنامه پژوهش های معماری اسلامی، شماره ۹، ص ۳-۲۱.
۹. پیرنیا، حسن (مشیرالملک)، (۱۳۶۶)، "تاریخ ایران باستان"، تهران: دنیای کتاب.
۱۰. پیرنیا، محمدکریم (۱۳۷۳)، (معماری اسلامی ایران)، تهران: نشر معمار.
۱۱. جعفری، جعفر بن محمد بن حسن، (۱۳۸۹)، "تاریخ یزد به کوشش ایرج افشار" تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
۱۲. حاجی صادقی، نداء شریعه السادات حسینی نسب، عباس زرگرچی و محمدرضا فهیمی، "گونه شناسی خانه های تاریخی شهر یزد"، پروژه پژوهشی پایگاه میراث فرهنگی استان یزد و سازمان بهسازی و نوسازی شهرداری یزد، ۱۳۸۴.
۱۳. حائری مازندرانی، محسن، (۱۳۵۴)، "بادگیرهای ایران"، مجله هنر و معماری.
۱۴. خدادادیان، آرش، (۱۳۹۰)، "تاریخ و معماری خانه های سنتی ایران"، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی.
۱۵. رهنمایی، محمد تقی، (۱۳۶۹)، "مجموعه مباحث و روش های شهرسازی"، تهران: انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی.
۱۶. زمردیان، محمد جعفر، (۱۳۸۳)، "جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی"، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور با همکاری انتشارات دلیل.
۱۷. طاهباز، منصوره، شهربانو جلیلیان، (۱۳۸۷)، "اصول طراحی همساز با اقلیم در ایران با رویکرد به معماری مساجد"، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۱۸. قبادیان، وحید، (۱۳۷۷)، "بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران"، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۹. قبادیان، وحید، محمد مهدوی، (۱۳۷۲)، "طراحی اقلیمی"، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲۰. مصطفوی، امیر، (۱۳۹۹)، راهنمای جامع ایرانگردی "موسسه عصر کسب و کار ایرانیان کارینا"، نشریه: تهران، مهکامه.
۲۱. مهندسین مشاور معماری و شهرسازی عرصه، (۱۳۸۲)، "طرح جامع شهر یزد". یزد: وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان یزد.
۲۲. نصراللهی، حمید (۱۳۹۳)، "مساجد دوره قاجار در یزد: سبک شناسی و تزئینات"، انتشارات هنر اسلامی.
23. Grondzik, W.T. 2010. Benjamin Stein. John S. Reynolds. Alison G. Kwok mechanical and electrical equipment for buildings.