

## چگونگی حضور نور طبیعی در معماری سنتی ایران نمونه موردی خانه عامری‌ها کاشان

سوگند شکوه فر: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه معماری، واحد رشت، موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی، رشت، ایران  
Shokouhfar.architect@gmail.com

### چکیده

در معماری سنتی ایران، نور طبیعی که به عنوان تنها منبع روشنایی روز بوده، به تأمین روشنایی محدود نشده و از نظری کیفیت بصری و زیبایی فضا نیز مورد توجه معماران بوده است. یکی از نمونه‌های خوب بازی نورپردازی طبیعی در معماری ایرانی را می‌توان در خانه‌های سنتی با فضاهای متفاوت آن یافت. وجود بازوهای متنوع دیواری و سقفی در این نوع معماری شاهد این ادعاست. در این مقاله با اندازه‌گیری میدانی و شبیه‌سازی کامپیوتری، تلاش می‌کند تا با نحوه توزیع نور و میزان آن از طریق نورگیرهای قدیمی، در فضاهای مختلف خانه آشنا شده و ویژگی نورپردازی تعدادی از فضاهای منتخب این خانه که از نظر شکل هندسی فضا، وضعیت و موقعیت نورگیر، محل قرارگیری در مجموعه و کاربری فضا متفاوت هستند، بررسی شده و رابطه بین تصمیمات طراحانه معمار و کیفیت نورپردازی فضا معرفی می‌گردد. نتایج حاصله حاکی از آن است که در معماری مسکونی خانه‌های سنتی ایران، نور روز در کلیه تصمیمات طراحی اعم از انتخاب فضاهای پر و خالی، تناسبات و ابعاد حیاطها و اتاقها، جهت‌گیری هر فضا نسبت به خورشید، میزان دید هر فضا به حیاط و آسمان، عمق هر فضا و شکل و موقعیت نورگیر آن، اهمیت هر فضا از نظر دسترسی و کاربری و غیره نقش تعیین‌کننده‌ای داشته و یکی از مهم‌ترین ارکان طراحی محسوب می‌شده است. راهکارهای طراحانه به کار رفته در این شیوه از معماری، امروز هم می‌تواند راهگشا و الهام‌بخش معماران معاصر باشد و امکان بهره‌مندی هر چه بیشتر از نعمات نورپردازی طبیعی در خانه و کاشانه مردم را فراهم کند.

واژه‌های کلیدی: نور طبیعی، معماری سنتی، خانه، عامری‌ها، کاشان، ایران

استفاده از نور طبیعی در گذشته یکی از ارکان ساخت و ساز بناها بوده و بدون توجه به قوانین حرکت خورشید و نور آسمان، انتخاب جهت، ابعاد، تناسبات و ترکیبات فضاهای پر و خالی در مجموعه‌های ساختمانی بی معنی بود. این نیاز موجب شده بود که از همان ابتدای کار و انتخاب ایده‌های اصلی طراحی، امکان روشن کردن فضاهای داخلی با نور طبیعی یکی از نیازهای اصلی و بدیهی به شمار آید. نور به عنوان عنصری مهم در معماری ساختمان‌های کوچک و بزرگ همیشه یکی از عوامل تأثیرگذار بر معماری و عمران ساختمان‌ها و حتی شهر داشته است. در معماری سنتی ایرانی، معماری معاصر، معماری مدرن و بسیاری از سبک‌های معماری که فراوری بشر قرار گرفته همواره عنصر نور به عنوان عامل اصلی در کنار ویژگی‌های دیگر بنا قرار گرفته و حتی در دوران رنسانس و پس از آن نیز در بناهای مهمی همچون کلیسای شارتر سبک گوتیک پیشرفته‌ی اروپا نیز نور به عنوان تنها عامل مهم توصیف کننده بنا معرفی گردیده است.

معماری ایرانی نیز از نور به عنوان عنصری کاربردی در تمام دوره‌های خود بهره جسته و نور چه طبیعی و چه مصنوعی توسط عناصر کنترل کننده نور همچون رواق، تابش بند، سایه بان، ساباط، جامخانه، روزن، روشن‌دان، شباک و ... مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. کاربرد هشتی‌ها در معماری ایرانی و بهره‌گیری از نور طبیعی و مصنوعی در معماری غربی نیز دلالت بر کاربرد نور به عنوان عنصری تأثیر گذارنده بر تکامل فضای ساختمانی از نظر بصری و روانی دارد. از جمله علوم و هنرهای می‌توان به نقش نور در آن اشاره داشت، هنر معماری است که بحث مفصلی را در زمینه‌ی روند بهره‌گیری از نور طبیعی به خود اختصاص می‌دهد. ابزار و وسایل روشنائی نیز به عنوان عواملی که تأمین کننده‌ی نور مصنوعی هستند، مطرح می‌باشند.

در هنر معماری نور یکی از اجزایی است که کنار عناصر و مفاهیم دیگر از قبیل ساختار، نظم فضایی، مصالح، رنگ و ... مطرح می‌شود و در طراحی به عنوان یک عنصر مجزا باید نقش خود را ایفا کند. یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های نور طبیعی، توالی و دگرگونی آن در طول روز است که باعث حرکت و تغییر حالت در ساعات مختلف می‌شود. ایران یکی از گنجینه‌های تاریخ معماری جهان محسوب می‌شود که بیش از هفت هزار سال سابقه شهرنشینی و وضعیت توپوگرافی و جغرافیایی و تنوع اقلیمی آن و سکونت از سوی دیگر موجب می‌شود تا این سرزمین معماری و شهرسازی، دستاوردهای درخور توجه و ارزشمندی داشته باشد، از جمله این دستاوردها می‌توان به شیوه نورپردازی طبیعی در ساختمان و شهری اشاره کرد از مطالعات سالهای اخیر به ۲۶ نوع نورگیر در معماری ایران و شش سیستم نورپردازی دیواری و سقفی وجود داشته است که هر کدام با توجه به محل استقرار و نوع کاربری فضا، دارای قواعد و معیارهای طراحی و جزئیات اجرایی خاص خود بوده‌است و عمده‌ترین عوامل مؤثر در نورگیری ساختمان عرض جغرافیایی و موقعیت خورشید: که در زاویه تابش و جهت تابش نیز مؤثر است طول زمان تابش و شدت تابش که به ساعت آفتابی در روز بستگی دارد و دومی به عواملی نظیر ارتفاع، مقدار ابر، هواریزه‌ها (گرد غبار معلق در هوا) و آلودگی جو بستگی دارد بافت شهری و جهت‌گیری کوچه‌ها، خیابان‌ها و معابر که مسلماً بافت فشرده و متراکم و معابر تنگ، نورگیری را کم و بالعکس.

### ۱- پیشینه تحقیق

در طول تاریخ، نور روز و طراحی ساختمان با توجه به بهره‌گیری بهینه از این نعمت طبیعی، همواره مورد توجه معماران بوده است. بعد از کشف برق و اختراع لامپ که امکان روشن کردن فضاهای داخلی به صورت مصنوعی را به وجود آورد، استفاده از نور طبیعی روز مورد غفلت قرار گرفت. تجربه صدساله اخیر نشان داد که نیاز فیزیکی و روانی انسان به نور روز، بسیار عمیق‌تر و آسان‌تر از تأمین روشنائی با استفاده از نیروی برق است؛ لذا سالیان درازی است که مطالعات مربوط به نور روز و بهره‌گیری بهینه از آن، در کشورهای پیشرفته دنیا مورد توجه ویژه قرار گرفته است.

### ۱-۱- تاریخچه بهره‌گیری از نور طبیعی در معماری ایران

دانستن روند بهره‌گیری از نور خورشید به اندازه روند شکل‌گیری مصالح و یا شکل‌های مختلف زیربنایی ساختمان جهت طراحی بسیار لازم می‌باشد. اولین تاریخی که ما از آن اطلاع داریم سده‌ی هزاره چهارم ق.م می‌باشد که در آن زمان جهت کسب نور و سایه از ایجاد اختلاف سطح در دیواره‌های خارجی استفاده می‌کردند. در شهر سوخته از هزاره‌های سوم و دوم ق.م از روی آثار خانه‌هایی که دیوار آن‌ها تا زیر سقف باقی مانده بود می‌توان استنباط کرد که هر اطاق یک در به خارج ارتباط داشته و فاقد پنجره بوده‌اند، در دوره‌ی عیلام در حدود ۱۳۰۰ و ۱۴۰۰ ق.م نیز نمونه‌ای از پنجره‌های شیشه‌ای به دست آمده که شامل لوله‌هایی از خمیر شیشه می‌باشد که در کنار هم و در داخل یک قاب جای می‌گرفته و به طور حتم جهت روشن کردن بنا مورد استفاده بود. از جمله کهن‌ترین مدارک و نمونه‌های در و پنجره در معماری ایران را شاید بتوان در نقش قلعه‌های مادی در آثار دوره‌ی شاروکین یافت (رازجویان، محمود، ۱۳۸۸، ۱۲۰).

در اصل از خصوصیات سبک ایرانی، تعبیه سایبان و آفتابگیر منطقی و ضروری برای ساختمان‌هاست. در این دوره از اصل اختلاف سطح، جهت جذب نور به داخل استفاده می‌شد. بر اساس تحقیقات پروفیسور ولفانگ معلوم شده که انحراف زوایای بناهای تخت جمشید بر اساسی بنیاد گذاشته شده که به وسیله‌ی ایجاد سایه روشن‌های گوناگون تعیین روز اول سال و فصول مختلف مسیر شده و این انحراف به معمار ایرانی اجازه می‌داده مکان‌های مورد نیاز برای زیستن را به صورتی بسازد که در نیست ولی سرپرسی سایکس در مورد کاخ هاترا می‌گوید: تالارهای این مجموعه تماماً دارای سقف چوبی بوده‌اند. ارتفاع آنها مختلف و نیز روشنائی آنها از دهنه‌ی و هلال‌هایی بوده که به سمت مشرق باز می‌شدند. از روی تصویر بازسازی شده نسا که نورگیری بنا را توسط سقف خراپا نشان می‌دهد این احتمال را ممکن می‌سازد که اشکانیان از این روش برای نورگیری بنا استفاده می‌کردند (رازجویان، محمود ۱۳۸۸، ۱۱۴).

### ۱-۲- عناصر نورگیری در معماری سنتی

این عناصر در معماری سنتی ایران از دو جهت مورد مطالعه قرار می‌گیرند، گروه اول به عنوان کنترل کننده‌های نور مانند انواع سایه‌بان‌ها و دسته دوم نورگیرها گروه اول نقش تنظیم نور وارد شده به داخل بنا را به عهده دارند و به دو دسته تقسیم می‌شوند:

دسته اول آن‌هایی که جزو بنا هستند مانند رواق و دسته‌ی دوم آن‌هایی که به بنا افزوده شده و گاهی حالت تزئینی دارند؛ مثل پرده، عناصری که به عنوان نورگیرها مطرح می‌شوند نام‌های مختلفی دارند ولی همه نورگیر هستند و عبارتند از: روزن، شباک، در و پنجره‌ی مشبک، جام، خانه هورنو، ارس، روشن‌دان، فریز و خوون، گل، جام، پالکانه، فنز، پاچنگ و تهرانی. در مقابل عناصری مانند رواق، پرده، تابش بند، سایه ان‌ها، سرداق و ساباط قرار دارد که نقش کنترل کننده‌ی نور و تنظیم آن برای ورود به داخل بنا را به عهده دارند (طاهباز، منصوره، ۱۳۹۰، ۳۷).

### ۱-۳- کنترل کننده‌های نور

**رواق:** فضایی است مشتمل بر سقف و ستون که حداقل در یک طرف مسدود باشد و انسان را از تماس با بارش و تابش نور آفتاب مصون می‌دارد و در مناطقی که شدت نور و حرارت خورشید زیاد باشد نور مناسب و ملایمی را به داخل عبور می‌دهد و در این صورت روشنائی از طریق غیر مستقیم یا با واسطه خواهیم داشت.

**تابش بند:** تابش بند یا تاووش بند یا آفتاب شکن تیغه‌هایی به عرض ۶ الی ۱۸ سانتی متر است که گاهی ارتفاعی تا حدود ۵ متر دارد و با کمک گچ و نی آن‌ها را می‌ساختند. معمولاً در بالای در و پنجره کلافی می‌کشیدند که در واقع تابش بند افقی بوده و اصطلاحاً به آن سرسایه می‌گفتند و توسط آن ورود آفتاب به درون فضا را کنترل می‌کردند (همان، ص ۴۰).

**سایه‌بان‌ها:** ایجاد سایه بر روی پنجره‌ها از تابش مستقیم آفتاب به سطح پنجره جلوگیری کرده و در نتیجه حرارت ایجاد شده ناشی از تابش آفتاب در فضای پشت آن به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد سایه‌بان‌ها ممکن است اثرات گوناگونی از قبیل کنترل تابش مستقیم آفتاب به داخل، کنترل نور و تهویه طبیعی داشته باشند. کارایی سایه‌بان‌ها متفاوت بوده و به رنگ و محل نصب آن‌ها نسبت به پنجره و هم چنین شرایط تهویه طبیعی در ساختمان بستگی دارد. سایه‌بان‌ها به انواع ثابت، متحرک و همچنین سایه‌بان‌های طبیعی مثل درختان تقسیم می‌شوند.

**سرادق:** سایه بنا بر سرا که پرده‌ی آن بر خرپاهایی که بر بالای سرانشانیده بودند کشیده می‌شد و بدین ترتیب مانع تابش بند خورشید به درون سرا می‌شد (همان، ص ۴۵).

**ساباط:** کوچه‌ای سر پوشیده که هم در شهرهای گرمسیری و هم سرد سیری به چشم می‌خورد. در شهرهای گرمسیری مجبور بودند کوچه را تنگ و دیوار را بلند بگیرند و برای ایجاد سایه ساباط می‌گذاشتند.

**پرده:** استفاده از پرده‌های ضمیم برای جلوگیری و تنظیم نور خورشید برای ورود به ساختمان از دوره‌ی صوفیه معمول بوده و هم چنین در دوره‌ی قاجار نیز از آن استفاده می‌شد. این پرده‌ها معمولاً از جنس کرباس و یا ابریشم بوده و به صورت یک لا و دو لا استفاده می‌شدند و به طور معمول در جلو ایوان‌ها و ارسی‌ها نصب می‌شد. بالا کشیدن این پرده‌ها توسط قرقره و بندهایی بوده که به طور هماهنگ تمام قسمت‌های آن‌ها را یکنواخت جمع می‌کرده است چون این پرده‌ها معمولاً ضخیم و سنگین بوده و غیر از این نمی‌شد آن‌ها را بالا کشید.

#### الف - نورگیرها

**شبک:** هوای متغیر ایران، آفتاب تند و روشن باد و باران، توفان و گردباد و عقاید خاص و مذهبی ایجاد می‌کرده که ساختمان علاوه بر در و پنجره پرده‌ای یا شبک‌ای برای حفاظت درون بنا داشته باشد. درون ساختمان با روزن‌ها و پنجره‌های چوبی یا گچی و پرده محفوظ می‌شد و بیرون آن را با شبکه‌های سفالی یا کاشی می‌پوشاندند، این شبکه‌ها شدت نور را گرفته و نور ضعیف‌تری از لا به لای آن ایجاد می‌شود. انحراف پرتوهای نور در اثر برخورد با کنارهای منقوش شبکه سبب پخش نور شده و به یکنواختی و پخش روشنائی کمک می‌کرد. ضمناً علی‌رغم آنکه تمام فضای بیرون از داخل به راحتی قابل رویت بود از بیرون هیچ‌گونه دیدی در طول روز به داخل نداشت (همان، ص ۵۶).

در و پنجره‌های مشبک: پنجره معمولاً برای دادن نور، جریان هوا و رویت مناظر بیرون بدون برهم زدن خلوت اهل خانه است. در مناطقی که نور خورشید شدید است. پنجره باید متناسب با شدت نور ساخته شود. پنجره‌های مشبک تعادلی بین نور خارج و داخل ایجاد می‌کند، تعادلی که وقتی از داخل نگاه کرده شود. جلوی نور شدید آفتاب را می‌گیرد و مانع خسته شدن چشم در مقابل نور شدید خارج می‌شود. طرح‌هایی که در ساختن پنجره‌های مشبک به کار برده می‌شود اغلب به گونه‌ای است که نور داخل اتاق را تنظیم می‌کند. پنجره‌های مشبک نور شدید خارج را پخش کرده و آن را تعدیل می‌کنند. وقتی نور بیرون شدید نیست همه‌ی آن را به داخل اتاق عبور می‌دهند. گاهی برای در و پنجره‌های مشبک شیشه نیز به کار برده می‌شود (به درهای مشبک، در و پنجره گفته می‌شود). در و پنجره و روزن‌های مشبک چوبی، سفالین و گچین در زمستان با کاغذ روغن زده مسدود و در تابستان باز می‌شد (همان، ص ۵۹).

**روزن:** روزن و پنجره را نمی‌توان از هم تفکیک کرد. در واقع روزن را می‌توان یک پنجره کوچک دانست که معمولاً در بالای در و گاهی در دو سوی آن برای گرفتن روشنائی و تأمین هوای آزاد برای فضاهای بسته به کار می‌رفته است. به عبارت دیگر روزن به سوراخ‌هایی اطلاق می‌گردد که در کلاله و یا شانه طاق‌ها تعبیه می‌شده است. روزن گاهی با چوب و گاه با گچ و سفال ساخته می‌شده و اغلب ثابت بوده است. در بناهایی که دارای بافت مرکزی و درون‌گرا بودند و از سقف هشتی و یا از نقطه‌های دیگر نور کافی برای هشتی تأمین می‌شد، در بالای در ورودی روزن قرار می‌دادند.

**ارسی:** ارسی پنجره مشبکی است که به جای گتن روی پاشنه گرد، بالا می‌رود و در محفظه‌ای که در نظر گرفته شده جای می‌گیرد. ارسی معمولاً در اشکوب کوشک‌ها و پیشخان و رواق ساختمان‌های سرد سیری دیده می‌شود. نقش شبکه‌ای ارسی، معمولاً مانند پنجره و روزن‌های چوبی است.

**جام خانه:** در کلاله گنبدها و کلمبه‌های گرمابه‌ها و غلام‌خانه‌ی رباط‌ها و رسته‌ها و بازارها هنوز روزن‌هایی وجود دارد که با چند حلقه‌ی سفالین به صورت قبه یا کپه‌ی برجسته‌ای در آمده‌اند. در این قسمت حلقه‌های سفالین را در کنار هم چیده‌اند و در زمستان‌ها جام‌های گرد شیشه‌ای مانند ته قرابه در میان حلقه‌ها کار می‌گذارند و تابستان‌ها یک یا کلیه آن‌ها را بر می‌دارند، امروزه هم برای روشنائی سرپوشیده‌هایی که مناسب فصل باید گاهی سرد و گاهی گرم باشد مناسب‌ترین وسیله است و بر فراز بام گرمابه‌ها جای خود را حفظ کرده‌است (همان، ص ۶۰).

**هورنو:** به نورگیری بالای سقف گفته می‌شود چون در نزدیکی‌های تیزه گنبد امکان اجرا به صورت بقیه‌ی قسمت‌ها مسیر نیست. لذا در نزدیکی‌های تیزه، سوراخ را پر نمی‌کنند تا در بالای طاق کار نوررسانی را انجام دهد. مثلاً در پوشش بازارها اکثراً سوراخ هورنو باز است تا عمل روشنائی و تهویه صورت پذیرد (همان؛ ص ۶۳).

**روشندان:** در بناهایی که استفاده از پنجره در دیوارها ممکن نبوده مثل بازارها و سایر بناهای عمومی، معماران در قسمت «خورشیدی کاربندی» روزن‌هایی ایجاد کرده‌اند که عبور مناسب و تهویه را به بهترین وجه میسر می‌ساخته است و به آن روشنندان می‌گویند. روشنندان‌ها معمولاً به شکل یک کلاه فرنگی بوده و عمود

بر قسمت خورشیدی کاربردی ساخته می‌شوند و برخی از آن‌ها دارای شیشه بوده، بعضی از آن‌ها زمینی چند ضلعی دارد، مثل روشنندان حوضخانه کاخ هشت بهشت اصفهان.

### ب- فریز و خونون در ساختمان

خونون یک نقش تزئینی است که با تکه‌های اجر تراشیده و موزائیک آن را پدیدآورده‌اند. آن‌گاه روی آن را با خاک و سریشم رنگ‌هایی که در آب حل کرده‌اند به رنگ‌های گوناگون رنگ‌رزی می‌کنند و در پیشانی ساختمان، میانه ستون‌ها و «فریز در» چیده می‌شود. برای ورود روشنایی و هوا به اتاق‌ها لوله‌های گلچین را سوراخ کرده و نقش‌هایی پدید آورده و آن لوله‌ها را در بالای درها و پنجره‌ها می‌نشانیدند (همان، ص ۶۴).

### ج- کاربردی و مقرنس

در فضاهایی که نورگیری و در نتیجه روشنایی فضا از طریق سقف انجام می‌شود، نور به طور مستقیم وارد فضا شده و فقط بخشی از آن را روشن می‌نماید. کاربردی و مقرنس به غیر از زیبایی برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از نور خورشید نیز استفاده می‌شود به این ترتیب که موجب می‌شود به این ترتیب که موجب می‌شود در جهات مختلف از مسیر خود منحرف شده و آن را به صورت پخش شده به داخل راه می‌دهد در این صورت در داخل بنا روشنایی یکنواخت و غیر متمرکز خواهیم داشت که حجم بیشتری را در بر می‌گیرد.

### د- نقش هشتی در نور رسانی به بنا

بعد از ورود به ساختمان به علت شدید بودن نور در بیرون می‌بایست نور شکسته شود، تا داخل ساختمان حالت نامطلوبی از نظر وارد شونده نداشته باشد. یکی از عوامل مهم معماری در تقسیم و شکست شدت نور، هشتی‌های ورودی هستند که گردو یا چند ضلعی ساخته می‌شدند. در بالای هشتی معمولاً نورگیری وجود دارد که نور متمرکز ملایمی را در ساعات مختلف روز به داخل انتقال می‌دهد به کار بردن این شیوه برای تنظیم و متعادل کردن نور و حرارت از ویژگی‌های معماری سنتی، به ویژه در حاشیه کویر است (همان، ص ۶۶).

انواع طاق‌ها، قوس‌ها و فیلیپوش‌ها نیز در چگونگی نورگیری در داخل بنا سهم به سزایی دارند. وجود فیلیپوش منجر به ایجاد سه منطقه متمایز ساختمانی در قسمت گنبدها شده است.

منطقه‌ی سوم همان گنبد اصلی است که گاهی در محورهای آن پنجره‌های کوچکی باز می‌شد و به نورگیری بنا کمک می‌کرد ابداع شیوه‌ی طاق و توپزه باعث شد تا بار سقف مستقیماً بر روی جرزها عمل کند و دیوارها و طاق‌ها سبک شده و آن‌ها را شکافته و پنجره در آن قرار دهند و به این طریق نور فراوان و غیر مستقیم حاصل می‌شود. طاق‌های آهنگ نیز یا دارای پنجره‌های جانبی است و یا در بالای آن‌ها گنبد‌های کوچکی با پنجره‌های تعبیه شده است. در طاق چهار بخش نیز که از تقاطع دو طاق آهنگ هم ارتفاع و هم عرض حاصل می‌شود نیز می‌توان روزه‌های وسیعی ایجاد کرد. طاق گهواره‌ی نیز به معمار اجلازه می‌دهد که در فاصله میان دو قوس پنجره تعبیه کرده و روشنایی طبیعی داخل بنا را ایجاد کند عمل نورگیری در بناهای مختلف ثبه اشکال گوناگونی صورت می‌گرفت، از جمله اینکه در حمام‌ها از طریق روزه‌های متعدد و یا جامخانه‌ها برحسب درون‌گرا یا برون‌گرا بودن، نورگیری متفاوت بود (همان، ص ۶۸).

هرچند که نور خورشید همیشه برای ایجاد روشنایی طبیعی در یک ساختمان مورد نیاز است اما از آنجا که این نور سرانجام به حرارت تبدیل می‌شود باید میزان تابش نور مورد نیاز برای هر ساختمان با توجه به نوع ساختمان و شرایط اقلیمی آن تامین شود چون اهمیت تابش آفتاب به نوع اقلیم منطقه و فصول مختلف سال بستگی دارد. در شرایط سرد حداکثر انرژی خورشیدی مورد نیاز بوده و به ساختمان باید در جهتی قرار گیرد که بیشترین تابش آفتاب را دریافت نماید برعکس وقتی هوا گرم است جهت ساختمان باید به نحوی باشد که شدت آفتاب در دیوارهای آن به حداقل رسیده و نیز امکان نفوذ اشعه‌ی خورشید به فضاهای داخلی وجود نداشته باشد، به همین دلیل نحوه‌ی نورپردازی بنا در اقلیم‌های مختلف مثل گرم و خشک و حاشیه کویر و اقلیم گرم و مرطوب و سردسیر متفاوت است و هر کدام در این مناطق برحسب اقلیم خاص خود نحوه‌ی نورگیری و نورپردازی خاصی را می‌طلبد (همان، ص ۷۰).

### ۲. معرفی خانه عامری‌ها

معرفی و تاریخچه: سرای عامری‌ها از قدیمی‌ترین و بزرگترین خانه‌های شهر کاشان است که پیش از زلزله‌ی ۱۱۹۲ ه ق (مقارن با حکومت کریمخان زند) یا زلزله‌ی سال ۱۲۶۰ ه ق (مقارن با حکومت محمد شاه قاجار) بنیان نهاده شده‌است اما از آنجا که دیگر خانه‌های نزدیک به این خانه متعلق به قرن ۱۳ ه ق هستند، می‌توان حدس زد که زلزله‌ای که این خانه از سرگذرانده، همان زلزله‌ی ۱۲۶۰ ه ق است و دره‌ی رونق و احیای مجدد این خانه مربوط به بعد از آن و دوره‌ی قاجار است.

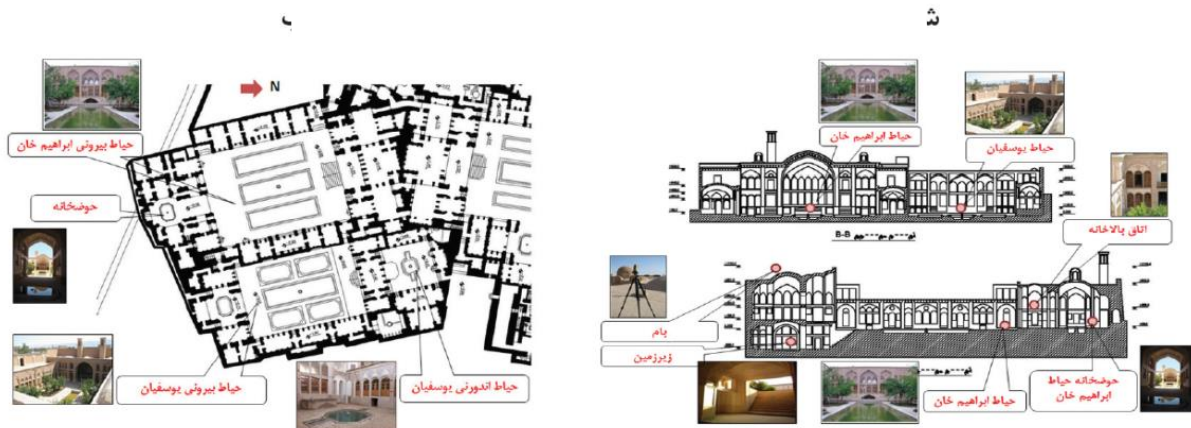
بنابراین با تعیین قدمت بقایای پیش از زلزله می‌توان قدمت این خانه یا خانه‌ای که پیش از آن در محل این خانه بوده است را مشخص کرد، اما تا پیش از آن تاریخ، ساخت خانه‌های مجاور و شباهت‌های موجود بین این خانه و آن‌ها، نسبت تاریخ ساخت خانه به دوران قاجار را منطقی و مستدل می‌نماید به تعبیر دیگر خانه‌ی عامری‌ها به عنوان نمونه‌ای از میراث این خاندان و نماینده‌ی آبادی‌های ایشلان در این منطقه است و چنین خانه‌ای شایسته و متناسب با عظمت اصالت این خاندان در منطقه است. خصوصاً که در دهه‌های اخیر ایشان از ملاکان بزرگ منطقه نیز به شمار می‌آمدند که ثروت خویش را در آخرین محل سکونتشان پیش از پایتخت نشینی، یعنی محله‌ی اعیان نشین کاشان، گردآورده‌اند. بنابراین خانه عامری‌ها را نباید تنها به واسطه‌ی شهرت آن به عنوان بزرگترین خانه‌ی شهر کاشان و یا یکی از زیباترین خانه‌های قدیمی آن شناخت، بلکه باید آن را میراثی گران‌بها و نماینده‌ی بزرگی و جلالت این خاندان در منطقه و قطعه‌ای ارزشمند و نماینده‌ی شایسته از امارات ایشان در حاشیه‌ی کویر ایران دانست. سرای عامری‌ها دارای دو حیاط مستقل از هم برای دو بخش اندرونی و بیرونی است. حیاط روبازی به عنوان بهاریند نیز در این خانه وجود دارد. ویژگی بارز این بنا، وسیع بودن هر دو حیاط و همین‌طور مجلل بودن فضاها و تزئینات این خانه است اتاق‌ها این مجموعه نیز، دارای کیفیت فضایی و زیستی عالی، هستند و تلاش شده سطح مطلوبی از خدمات در این اتاق‌ها به مهمانان عرضه شود. حیاط بیرونی ابراهیم خلیل خان، نخستین فضایی است که مهمانان پس از پذیرش به آن وارد می‌شوند.



تصویر ۱- نسبت فضاهای باز و بسته- منبع: ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

در پیرامون این حیاط که در حدود ۱۱۵ متر مربع مساحت دارد غرفه‌ها و فروشگاه‌هایی در نظر گرفته شده‌است علاوه بر این غرفه‌ها، نماز خانه‌ها، چای خانه و کافه تریا، آرایشگاه و شیرینی پزی که انواع شیرینی‌های سنتی محلی را ارائه می‌کند نیز در این حیاط قرار گرفته است واحدهای تجاری این حیاط به کاربری‌هایی از قبیل بانک و امور ارزشی و عرضه صنایع دستی، شیرینی، شیرینی و خشکبار، فرش، بافته‌های کاشان، جواهرات و موارد مشابه مناسب دیگری اختصاص خواهد یافت که علاوه بر تأمین نیازهای احتمالی مهمانان به معرفی و فروش محصولات کاشان نیز کمک می‌کند و برای اهالی شهر و اداره کنندگان سرا نیز سودمند باشد (طاهباز، منصوره ۱۳۹۰).

خانه عامری‌ها در بافت تاریخی کاشان قرار گرفته است این خانه هفت حیاط بزرگ و کوچک دارد در این حیاط اتاق‌های متعددی وجود دارد که در جبهه‌های مختلف قرار گرفته و دارای ابعاد و تناسب‌های متفاوتی هستند علاوه بر اتاق، فضای دیگری به نام حوضخانه نیز در بعضی از حیاط‌ها احداث شده که فاقد دیوارنما و در نتیجه فاقد پنجره‌است و ارتباط بینایی، نوری و حرارتی مستقیمی با فضای باز حیاط دارد. اتاق‌ها به کمک نورگیرهای متعدد و متنوع، روشنایی، دید و منظر، تهویه و تبادل حرارتی الزام را تأمین می‌کنند. نورگیرهای این مجموعه از دو گروه سقفی و دیواری تشکیل شده که نوع سقفی آن، غالباً به صورت گشودگی‌هایی در اطراف کاله فرنگی دیده می‌شود نوع دیواری به صورت در / پنجره یا ارسی دارای اشکال، ابعاد و خصوصیات متنوعی از نظر میزان بازشو، نسبت سطح شیشه خور به سطح چوب، رنگ شیشه، جهت قرار گیری و غیره است. انتخاب نوع نورگیر و تعداد در / پنجره براساس موقعیت، ابعاد و عملکرد فضا صورت گرفته است (شکل ۱).



تصویر ۲- خانه عامری های کاشان و حیاط‌ها و فضاهای منتخب- منبع: کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

در این تحقیق، برای مشخص شدن تأثیر هندسه، جهت ابعاد و اندازه‌ی فضا و ویژگی‌های نورگیر بر نحوه پخش روشنایی، تعداد هشت اتاق سه دری و پنج دری، دو تالار زمستان نشین و آینه، دو فضای میانی با نورگیرهای نورگیر و برنحوه پخش روشنایی تعداد هشت اتاق سه دری و پنج دری، دو تالار زمستان نشین و آینه، دو فضای میانی با نورگیرهای سقفی و یک حوضخانه با یک جبهه باز و نورگیر سقفی مطالعه شد.

محل قرار گیری و نام انتخابی اتاق‌های مورد مطالعه در تحقیق حاضر را نشان می‌دهد. با توجه به تغییرات مداوم میزان روشنایی روز در وضعیت‌های مختلف آسمان (صاف، نیمه ابری تا تمام ابری) مقدار روشنایی نور روز ثابت نیست و متناسب با زمان (ساعت، روز و فصل) تغییر می‌کند؛ لذا محاسبات نور روز پیچیدگی-هایی دارد و باید براساس تغییرات لحظه به لحظه زاویه تابش خورشید نسبت به سطح دریافت کننده، وضعیت آسمان و شرایط جوی متغیر محاسبه شود. با توجه به ویژگی فضاهای مختلف خانه عامری‌های کاشان، شرایط نورپردازی‌های آن‌ها از نظر کمیت روشنایی و نحوه توزیع نور طبیعی بررسی شد. برای تأمین این هدف به هندسه و نحوه ساخت فضا از یک سو و شرایط نورگیری آن از سوی دیگر توجه شد در این راستا هشت فضای دارای در / پنجره دو فضای دارای ارسی، دو فضای دارای نورگیر سقفی و یک حوضخانه با نورگیر سقفی و جانبی از مجموعه عامری‌ها که در جهت جغرافیایی و حیاط‌های مختلف واقع شده‌اند نورسنجی شد داده‌های حاصل به نرم افزار اکسل منتقل و نمودارهای هم روشنایی هر فضا روی پلن و مقطع آن ترسیم گردید. تحلیل خطوط هم روشنایی، نحوه توزیع روشنایی در قسمت-های مختلف فضا در زمان انجام اندازه گیری را نشان می‌دهد. در مرحله اول، با توجه به این خطوط و بررسی هندسه فضا ویژگی‌های نورگیر تحلیل مقدماتی درباره کمیت نورپردازی‌های فضاها انجام شد (کاظم زاده ۱۳۹۰).



## ۱-۲- بیان مسأله:

۱- در خانه عامری‌های کاشان، چه رابطه‌ای میان میزان روشنایی و نحوه توزیع نور طبیعی با مشخصات نورگیر، هندسه فضا و همسایگی‌های آن وجود دارد؟  
 ۲- روش و مراحل تحقیق: روش تحقیق به لحاظ هدف کاربردی و جهت تحلیل داده‌ها از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده و برای اجرای این پژوهش و اندازه‌گیری میزان روشنایی در فضاهای متنوع در خانه عامری‌های کاشان، از روش چهار مرحله‌ای زیر استفاده شد:

۱- اتاق‌های سه دری، پنج دری، هفت دری ترکیب ارسی و در پنجره (و فضاهای دارای نورگیرهای سقفی شناسایی و انتخاب شد و یک شبکه ۶۰ سانتی متر در ۶۰ سانتی متر در ارتفاع ۷۰ سانتی متری از کف هر فضا) ارتفاع متداول میزهای کار و مطالعه (برای سنجش روشنایی به کمک دستگاه‌های سیار روشنایی سنج، تعریف شد.

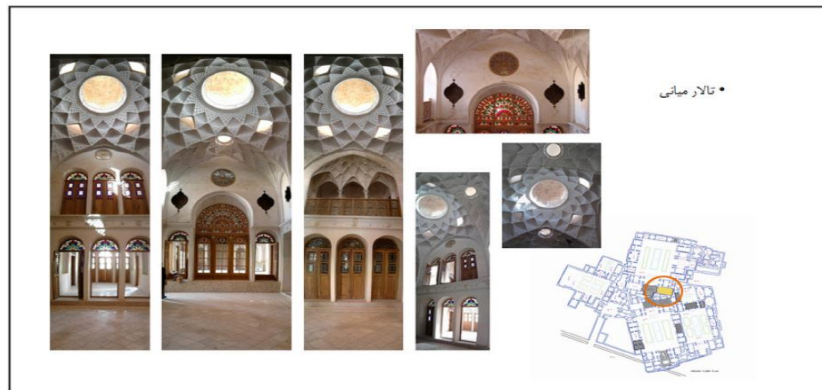
۲- پس از ترسیم خطوط هم نور به کمک برنامه اکسل، نحوه توزیع نور در فضاهای انتخابی مشخص شد، سپس به کمک رابطه‌ی ضریب یکنواختی، مقدار یکنواختی یا تنوع روشنایی در این فضا تعیین گردید.

۳- به کمک شبیه‌سازی کامپیوتری و با استفاده از نرم افزارهای اکوتکت و ریدینس، میزان نور دریافتی فضاها در طول سال و عملکرد سالیانه آن از نظر تأمین نور الزم) با توجه به نحوه استفاده از فضا (روشن و تجزیه و تحلیل شد.

۴- عملکرد انواع نورگیر در نمونه‌های انتخابی با توجه به ویژگی‌های فضای مربوط به آن تعیین گردید در این بررسی، میزان روشنایی دریافتی در قسمت‌های مختلف فضا، تضاد موجود در فضا از نظر خیرگی یا کم نوری، یکنواختی توزیع نور در مقرهای رفتاری فضا، میزان روشنایی دریافتی روی سطوح افقی) سطح مرجع (و دیوارهای مختلف فضا از نظر کم‌نورترین و روشن‌ترین قسمت‌ها مشخص شد. محل و زمان انجام تحقیق کاشان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی، در ارتفاع ۹۸۲/۳ متری از سطح دریاهای آزاد گرفته است. این شهر از شمال به کویر مرکزی ایران و شهرستان قم، رخوار و میمه، از مشرق به دشت کویر و از مغرب به شهرستان، محلات محدود از جنوب به شهرستان های نطنز، می-شود قرارگیری در مجاورت کویر موجب شده که آب و هوای این شهر، از خیلی گرم و خشک کویری در تابستان تا سرد در زمستان متغیر باشد.

## ۲-۳- تحلیل اطلاعات

تحلیل اطلاعات برداشت شده از نور سنجی اتاق‌ها حاکی از آن است که اتاق‌های مورد مطالعه از نظر روشنایی مفید نور روز به پنج گروه قابل تقسیم هستند.  
**گروه اول:** اتاق‌هایی که نور کمی در آن‌ها وجود دارد و در کلیه مواقع سال نیاز به روشنایی کمکی دارند. این اتاق‌ها در لایه‌های میانی قرار گرفته و از سقف نورگیری می‌کنند و برای انجام فعالیت‌های عمومی مانند استراحت یا عبور مناسب هستند.



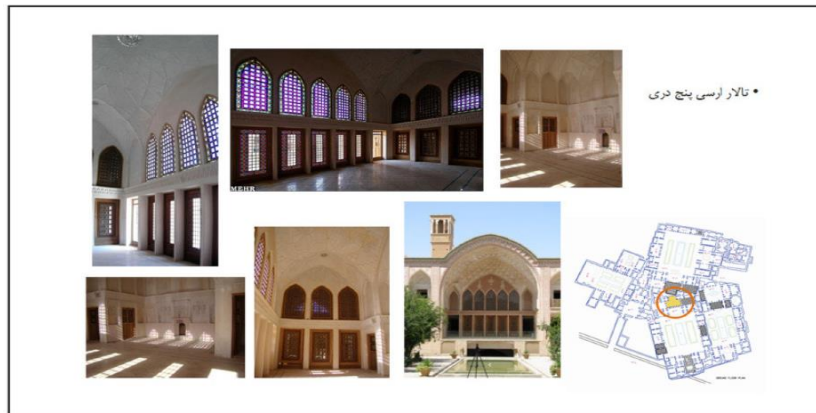
تصویر ۳- عکس گروه اول- منبع: کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

**گروه دوم:** اتاق‌هایی که در بیش از نیمی از ایام سال نیاز به روشنایی کمکی دارند مانند اتاق‌های سه دری رو به شمال، شرق و غرب. این اتاق‌ها برای انجام فعالیت‌های عمومی مناسب تر از فعالیت‌های بینایی هستند.



تصویر ۴- عکس گروه دوم- منبع: کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

**گروه سوم:** اتاق‌هایی که در اغلب مواقع سال دارای روشنایی کافی ولی غیر یکنواخت هستند مانند اتاق‌های پنج دری رو به شرق و غرب و سه دری رو به جنوب. این اتاق‌ها برای انجام فعالیت‌های بینایی مناسب هستند وجود درخت یا هر عامل سایه انداز در مقابل این اتاق‌ها موجب کاهش روشنایی اتاق به حد فعالیت‌های عمومی می‌شود.



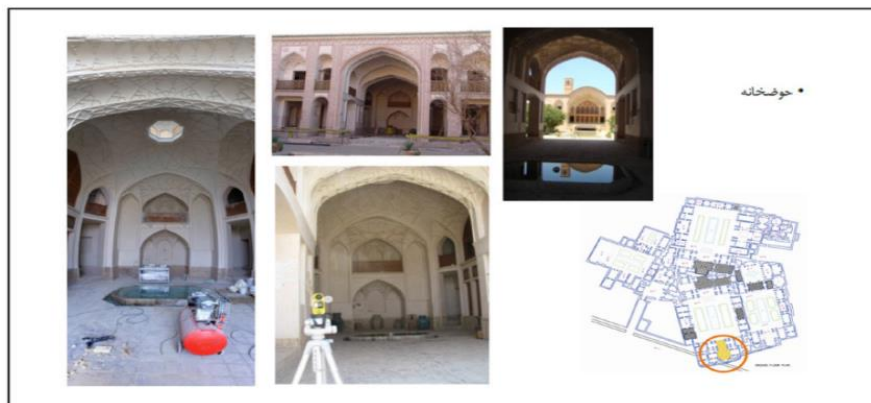
تصویر ۵- عکس گروه سوم- منبع: کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

**گروه چهارم:** تالارهای بزرگ رو به شمال و جنوب که از نورگیری کافی در اکثر ایام سال بهره‌مند بوده و برای فعالیت‌های عمومی مناسب‌اند. در زمان‌هایی که آفتاب به داخل این فضاها وارد می‌شود به دلیل وجود شیشه‌های رنگی، خیرگی کنترل شده و نورهای رنگی زیبایی در فضا شکل می‌گیرد. نکته جالب توجه در مورد این تالارها هماهنگی بین عمق اتاق و تاج پنجره است یعنی با افزایش عمق اتاق در بخش شاه نشین، تاج پنجره نیز مرتفع‌تر می‌گردد.



تصویر ۶- عکس گروه چهارم- منبع: کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱

**گروه پنجم:** تالار ارسی دو طرفه که از شمال و جنوب نور می‌گیرد، دارای روشنایی بسیار خوبی بوده و در اکثر ایام برای انجام کارهای بینایی مناسب است. به دلیل وجود شیشه بی‌رنگ در تاج پنجره‌های این تالار، لکه‌های آفتاب می‌تواند ایجاد خیرگی کند. تالار حوضخانه به سمت شمال کاملاً باز است و روشنایی کافی دریافت می‌کند. ولی به دلیل عمق زیاد فضا بخش‌های انتهایی آن تاریک است. برای جبران تاریکی در این بخش از نورگیر سقفی استفاده شده که ضمن تأمین روشنایی تهویه هوا را نیز انجام می‌دهد. بخش جلویی این فضا برای انجام فعالیت‌های بینایی و بخش انتهایی آن برای انجام فعالیت‌های عمومی مناسب‌تر است.





تصویر ۸- (عکس گروه پنجم، کاظم زاده، ۱۳۹۴، ارمانشهر، شماره ۱۵، صفحه ۷۱، صفحه ۸۱)

### نتیجه گیری

جمع بندی نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می دهد که طراحی نورپردازی طبیعی در بناهای تاریخی معماری ها از قواعد دقیقی تبعیت کرده و شامل چهار مرحله زیر است: مرحله اول کنترل شرایط همسایگی های فضاست. در این مرحله با توجه به اهمیت دسترسی به نور روز و سهیم نور آسمان و انعکاس نماهای خارجی در روشنایی فضای داخلی، سعی شده حجم بنا و فضاهای مجاور آن طوری انتخاب شود که زاویه های دید آسمان در مقطع و نما و نقاب آسمان فضایی داخلی در شرایط خوبی قرار گیرد. در این بنا موقعیت همسایگی ها طوری در نظر گرفته شده که همه فضاهای اصلی دارای بیش از ۴۰ درجه زاویه دید آسمان باشند. مرحله دوم کنترل عمق و هندسه فضاست عمق همه فضاها کمتر از عمق نفوذ روشنایی (با توجه به شکل نورگیرهای دیواری و هندسه فضا و نمای مقابل آن) در نظر گرفته شده است. از جمله دلیل این تصمیم گیری می توان به لزوم کنترل خیرگی در این فضاها اشاره کرد. انتخاب عمق کمر از عمق نفوذ روشنایی دست طراح را در انتخاب نوع قاب و شیشه پنجره ها باز می گذارد؛ بنابراین، با افزودن عوامل کنترل کننده روشنایی مثل شیشه رنگی یا قاب مشبک، روشنایی انتهای فضا کمتر از حد مجاز نشده است.

با توجه به آفتاب گیری برخی از فضاها (روک و شیشه های رنگی به جنوب، شرق و غرب) و شدت زیاد روشنایی در روزهای صاف، استفاده از قاب های مشبک خصوصاً در تاج پنجره ها امکان کنترل توزیع روشنایی را فراهم و از ایجاد تضاد روشنایی و خیرگی در فضای داخلی جلوگیری کرده است فضاهای سه دری و پنج دری دارای نورگیرهای دیواری در تمام نمای خود بوده و ارتفاع بالای نورگیر آن ها با استفاده از انواع تاج، بیش از ارتفاع یک در معمولی انتخاب شده است. سقف هم فضاها نیز تاق و تویزه یا تاق گنبدی است که مجموعه این شرایط به توزیع یکنواخت تر روشنایی در فضای داخلی کمک کرده است همان طور که در نمونه های مورد مطالعه دیده شد حتی در فضاهای آفتابگیر درصد مواقع و سطوح دارای خیرگی بسیار کم بوده و ضریب یکنواختی در حد ۳/۰ تا ۵/۰ کنترل شده و از ایجاد تضاد روشنایی و اختلال در آسایش بینایی در خصوص برای فعالیت های عمومی جلوگیری شده است.

امید است معماران امروز نیز همچون معماران گذشته نسبت به مسائل محیطی طرح حساس باشند و از دانش و فناوری های روز برای ارتقای کیفیت طرح خود بهره برداری کنند. نور، غیر مادی ترین عنصر محسوس طبیعت، همواره در معماری ایرانی وجود دارد و در واقع نشانه ای عالم والا و فضای معنوی است. در دوران معماری سنتی نحوه ی نگاه به نور تحت تأثیر تفکر اسلامی به عالی ترین درجه ی خود می رسد و مظهر تقدس و عالم معنوی شناخته می شود. معماری ایرانی معماری ای حقیقت جوست، حقیقت در معماری کمال است و کمال از آن باری تعالی است و هرچه این معماری حضور دارد، عضوی از آن است که جدا ناپذیر است روی به سوی حقیقت دارد نور نشانی از حرکت به سمت حقیقت است که حالت فیزیکی و مادی ندارد و این موضوع در کنار عوامل دیگر مانند اقلیم و موقعیت قرارگیری یک بنا، نحوه ی استفاده از نور، مطرح می شود. در صورتی که این امر در معماری غرب به شکل دیگری است.

اصول حاکم در معماری معاصر چیزی به غیر از حقیقت است، حتی اگر خلاف آن باشد. معماری مدرن روی به سادگی و خلوص دارد که عناصر شکلی و فرمال به کمال خود می رسد و ای غیر از خلوص معنوی است با این نگرش و تفکر نور در معماری حضور مستقیم دارد، در صورتی که در معماری ایرانی نور همیشه تعدیل شده دریافت می شده است و این امر همان طور که قبلاً هم به آن اشاره شد از طریق عناصر تشکیل دهنده ی معماری، مانند انواع روزن ها، نورگیرها، گلجام و شیشه های رنگی و ارسی ها تأمین می گردید. ناگفته نماند که گرچه در معماری غرب ساختمان کاملاً در مقابل نور گسترده می شود و یا مزاحمت های مستقیم نوری کاملاً منع می گردد، ولی می توان آن را به طریق نورپردازی های مصنوعی جبران و تأمین کرد که از نظر نگرش آن ها به حضور عینی نور مورد قبول و بسیار جالب توجه است. به هر حال نور را در تمامی خانه های سنتی، به عنوان فرایندی نوین به کار برده می شود اما در خانه های سنتی همواره به آن به طوری مشخص و زیبا و شناخته شده می باشد و همواره امروزه مهمترین اصل بکارگیری این عنصر در معماری می باشد. خانه های سنتی کاشان این عنصر را به طرز زیبایی با بکارگیری عناصر بخصوص پنجره ها انجام داده است.

### سیاسگزار

با سپاس فراوان از اساتید محترم، سرکار خانم دکتر مهسا دلشاد و سرکار خانم دکتر مرضیه کاظم زاده، که در تهیه و تنظیم این مقاله مرا یاری نمودند.



### فهرست منابع

- ۱- رازجویان، محمود، ۱۳۸۸، آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، تهران: دانشگاه شهید بهشتی
- ۲- طاهباز، منصوره، شهربانو جلیلیان، فاطمه موسوی، ۱۳۹۱، بررسی عملکرد در / پنجره از نظر نور روز در نمونه‌هایی از خانه‌هایی قدیمی کاشان، تهران، معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه شهید بهشتی
- ۳- طاهباز، منصوره ۱۳۸۳ قاب هرم / شیدی پنجره ارزیابی همزمان نور و گرمای خورشید در طراحی پنجره در یک دوره یکساله، پایان نامه کتری معماری، تهران: دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی
- ۴- کاظم زاده، مرضیه ۱۳۹۰، اصلاح طرح میان فضاها (آتروم) برای بهبود کارایی حرارتی و به رهوری از نور روز در اقلیم گرم و خشک به ویژه ساختمانهای عمومی شهر کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد معماری، تهران: دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی
- ۵- سیدمحمود معینی، مظاهر صفی، بازشناسی معنای نور در آفرینش خانه های سنتی های کاشان
- ۶- اصغر مرادی، معرفی تعدادی از ابنیه های سنتی معماری ایران
- ۷- عناصر نور گیری در معماری سنتی، صفوی- فدایی- رشیدی، همایش تخصصی معماری دکوراسیون داخلی و منظر (اصفهان- اسفند ۸۹)
- 8- CIBSE-THE SLL Code for lighting. (2012). London : the society of light and lighting