

# «پیشینه نور در معماری و وسایل روشنایی در هنر اسلامی ایران»

ام البنین نعمت گرگانی

دانشگاه تهران

استاد راهنما: دکتر محمدیوسف کیانی

تاریخ: ۱۳۷۵

## مقدمه

زیبایی که به چشم می آید از پرتو نور و روشنایی است و گرنه در تاریکی، زیبایی مفهومی ندارد. زیبایی حقیقی با نور معرفت درک می گردد و زیبایی ظاهری با عزیزترین حسن ما که بینایی است دیده می شود. نور و روشنایی چه ظاهری و چه عرفانی باعث می شود که زیبایی به چشم آید و رنگ و سایر زیباییهای شیء جلوه کند. بنابراین بحث نور و پرداختن به آن می تواند در مباحث زیبایی شناسی و هنر جایگاه ویژه ای داشته باشد. از جمله علوم و هنرهایی که می توان به نقش نور در آن اشاره داشت، هنر معماری است که بحث مفصلی را در زمینه روند بهره گیری از نور طبیعی به خود اختصاص می دهد. ابزار و وسایل روشنایی نیز به عنوان عواملی که تأمین کننده نور مصنوعی هستند، مطرح می باشند. نگارگری ایران نیز به عنوان «اسناد منقوش» در شناسایی عناصر نورگیری در معماری و همچنین ابزار و وسایل روشنایی نقش بسزایی دارد و چه بسا در نگارگری ایران نمونه هایی بسیار بدیع و منحصر به فرد از این وسایل وجود دارد که در حال حاضر اثری از آنها موجود نیست و تنها در مینیاتورها می توان سراغ آنها را گرفت و ما با رجوع به این منبع مهم می توانیم با این نمونه ها آشنا شویم.

ساختمان به عهده دارد در ارتباط با تزئینات معماری اسلامی نیز حائز اهمیت است. چون تزئین در معماری ایران در تمام ادوار صرف نظر از دقت و ظرافت آن، نمودار روشنی و شادی نیز می باشد. هنرمند اسلامی در تزئینات بنا از عناصری استفاده می کند تا بتواند به هدف نورپردازی خود جامه عمل ببوشاند، از جمله استفاده از مقرنس که گونه ای جلب و پخش نور به درجات دقیق و باریک است.

حتی استفاده از رنگهای ویژه در امر روشنایی بنا مؤثر است و با توازن و هماهنگی رنگهاست که به نقش و جایگاه آن در روشنایی و شفافیت بنا پی می بریم. بعضی از نویسندگان با بررسی منشاء و نقش نور در معماری اسلامی، نور را نمادی عرفانی می دانند و معتقدند معمار مسلمان می کوشد هر ماده ای را که به کار می گیرد و شکل می دهد، لرزش و ارتعاش نور در آن اثر بگذارد. به علاوه نور دیگر عوامل تزئینی را نیز بهتر می نمایاند و به طرحها حیات و جان می بخشد. فاکتورهای معماری در بناهای اسلامی شکل یافته و با بازی نور و سایه، انعکاس و انکسار در آنها بوجود می آید. از جمله استفاده از کف و دیوارهای صیقلی برای جذب و بازتاب نور، استفاده از مقرنس برای گرفتن شکستن و پخش نور، گنبدهایی که برحسب ساعات مختلف روز و شدت و ضعف نورچرخان به نظر می آیند، سردرهایی که نور خورشید از تزئینات گچی آنها می گذرد و به آنها شکل می دهد، حتی آینه ها و کاشیهای درخشان و براق، چوبهای مذهب و درمرهای صیقلی که همگی می درخشند.

## نور و روشنایی

مقدار نور مورد احتیاج ما در فضاهاى مختلف تفاوت می کند و

## نور در معماری سنتی ایران

نور جدا از نقشی که در جهت روشنایی بخشیدن به داخل

بستگی به نوع استفاده از فضا و کارکرد آن دارد. بعضی از فضاها احتمالاً در روز و یا فقط در شب مورد استفاده قرار می‌گیرند، لذا می‌بایست این مسائل را در موقع انتخاب نور برای فضای مورد نظر مورد توجه قرار داد، مقدار تابش نور خورشید را می‌توان توسط پرده، نوع شیشه و بزرگی و کوچکی پنجره تنظیم کرد. ساعات تابش نور خورشید در روز، معین است و تغییری در ساعات تابش و جهت آن نمی‌توان داد، ولی نور مصنوعی را می‌توان به طور دلخواه در جهت‌های مختلفی تنظیم کرد که در ساعات مختلف قابل استفاده باشد.

نور طبیعی در روز مهمترین منبع روشنایی بشمار می‌رود. زاویه تابش و تراکم نور خورشید بنا به حرکت وضعی و گردش انتقالی زمین در نوسان است. نور طبیعی گرچه حاصل درخشش آفتاب است، اما در حقیقت از سه منبع مختلف به فضای داخلی رخنه می‌کند. خورشید، آسمان و زمین. اشعه مستقیم خورشید بنا به ساعت، روز، زمان، سال و موقعیت پنجره‌ها و روزها ممکن است برای مدتی کوتاه به درون ساختمان نفوذ کند. شواهد عینی مبنی بر حضور آفتاب، یکی از ضروریتهای زیستی است تا آنجا که نور خورشید فعالیتهای معمول را مختل نکند حضور آن در ساختمان با استقبال مواجه می‌گردد. حرکت انتقالی زمین، اختلافهای شدید نوری بوجود می‌آورد که میزان آنرا می‌توان با انواع سایه‌بانها یا پرده تنظیم نمود. ابعاد و موقعیت نورگیرها با توجه به عملکرد فضای داخلی مشخص می‌شود. یک محل مسکونی ممکن است دارای پنجره‌های بلند، کوتاه، عریض و یا نورگیرهای سقفی باشد. چنین تنوعی در موقعیت و اندازه پنجره‌ها به خاطر گریز از یکنواختی ایجاد نمی‌شود بلکه برای تولید سایه روشنهای مناسب به منظور جلوه‌دادن به بافت، رنگ و شکل بوجود می‌آیند.

نور مصنوعی: هدایت و تنظیم نور مصنوعی توسط عواملی موسوم به عوامل نوری صورت می‌پذیرد این عوامل که مشتمل بر انواع چراغها و سیستمهای روشنایی هستند که ابزار اصلی نورپردازی را تشکیل می‌دهند.

### تاریخچه بهره‌گیری از نور طبیعی

دانستن روند بهره‌گیری از نور خورشید به اندازه روند شکل‌گیری مصالح و یا شکل‌های مختلف زیر بنایی ساختمان جهت طراحی بسیار لازم می‌باشد. اولین تاریخی که ما از آن اطلاع داریم سده سوم 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 از طریق یک در به خارج ارتباط داشته و فاقد پنجره بوده‌اند. در دوره عیلام در حدود ۱۲۰۰ و ۱۴۰۰ ق م نیز نمونه‌ای از پنجره‌های شیشه‌ای بدست آمده که شامل لوله‌هایی از خمیر شیشه می‌باشد که در کنار هم و در داخل یک قاب جای می‌گرفته و بطور حتم جهت روشن کردن داخل 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 دور شاروکین یافت. از روی نقش برجسته آشوری می‌توان روزنه‌هایی را که بر روی برجها ساخته شده‌اند تشخیص داد.

در دوره هخامنشی در تخت جمشید وضع درها به خوبی روشن و پاشنه گرد آنها اغلب به جای مانده است همچنین در این کاخها بالای درها و حتی بامها، روزنها و جامخانه‌هایی داشته و گرنه فضای بزرگ و سرپوشیده آنها را چگونه چند جفت در که اغلب بسته بوده روشن می‌کرده است؟

در اصل از خصوصیات سبک پارسی، تعبیه سایبان و آفتابگیر منطقی و ضروری برای ساختمانهاست. در این دوره از اصل اختلاف سطح، جهت جذب نور بداخل استفاده می‌شد. براساس تحقیقات پروفیسور ولفگانگ معلوم شده که انحراف زوایای بناهای تخت جمشید بر اساسی بنیاد گذاشته شده که بوسیله ایجاد سایه روشنهای گوناگون تعیین روز اول سال و فصول مختلف میسر شده و این انحراف به معمار ایرانی اجازه می‌داده مکانهای مورد نیاز برای زیستن را بصورتی بسازد که در فصول مختلف سال هرخانه به مقدار لازم از آفتاب و روشنایی استفاده نماید. از نورگیری بناهای اشکانی اطلاع چندانی در دست نیست ولی سرپرسی - ایکس در مورد کاخ هاترا می‌گوید: تالارهای این مجموعه تمام دارای سقف چوبی بوده‌اند. ارتفاع آنها مختلف و نیز روشنایی آنها از دهنه و هلالهایی بوده که به سمت مشرق باز می‌شدند. از روی تصویر باز سازی شده نسا که نورگیری بنا را توسط سقف خرپا نشان می‌دهد این احتمال را ممکن می‌سازد که اشکانیان از این روش برای نورگیری بنا استفاده می‌کردند. ساسانیان تمایل به نشان دادن تضاد بین سایه و روشنایی داشته‌اند و این امر در تمام بناهای آنها مشهود است. نوک گنبدهای بناهای چهار طاقی آنها بصورت روزنه در آمده زیرا برای افروختن آتش بدان احتیاج

داشته‌اند. ایوان کرخه در خوزستان، طرز نورگرفتن از طاق را برای اولین بار نشان می‌دهد، البته در بناهایی که طاق ضریبی داشتند معمولاً تامین نور از آن قسمتهایی بوده که سقف مسطح داشته‌اند.

روش استفاده از طاق گهواره‌ای که از انواع طاقسازیهایی عصر ساسانی است به معمار اجازه می‌داد که در فاصله میان دو قوس پنجره تعبیه نماید و روشنایی بنا را تامین کند.

طریقه نورگیری از جامخانه نیز همانطور که گفته شد بعد از هخامنشیان تا مدتهای بسیار بعنوان یک سنت طرح گردیده و مورد استفاده قرار گرفت و در دوره ساسانی که استفاده از گنبد به شکل پذیرفته وسیعی معمول شده و جزء ویژگیهای این معماری می‌شود می‌بینیم که در روی گنبد روزهایی با حفره‌های تعبیه می‌کردند که احتمالاً برای پوشش آنها از شیشه استفاده می‌کردند، تا مانیکه ساسانیان از دیوارهای حمال جهت تحمل بار گنبد استفاده می‌کردند تنها از روزهایی وسط گنبد یا از روزهایی تعبیه شده بر روی آن جهت نورگیری استفاده می‌کردند.

اما پس از آنکه بار سقف گنبدی را توسط قوسها روی جرزها انتقال دادند توانستند در قسمتهایی از بدنه گنبدها نورگیرهایی را بصورت هلال تعبیه کنند.

### 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 سایه بانها و دسه 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 دسته 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 پنجره مشبک، جامخانه، هورنو، ارسی، روشندان، فریز و خون، گلجام، پالکانه، فنزر، پا جنگ و تهرانی. در مقابل عناصری مانند رواق، پرده، تابش بند، سایه بانها، سرداق و سایبان قرار دارد که نقش کنترل کننده نور و تنظیم آن برای ورود به داخل بنا را به عهده دارند. علاوه بر این موارد عناصری مانند شباکها، ضمن نورگیری نقش کنترل آنرا نیز به عهده دارند.

### 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 روشنایی از طریق غیر مستقیم یا با واسطه خواهیم داشت.

تابش بند: تابش بند تا توش 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.

سایه بانها: 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 سایه بانها ممکن است اثرات گوناگونی از قبیل کنترل تابش مستقیم آفتاب به داخل، کنترل نور و تهویه طبیعی داشته باشند. کارایی سایه بانها متفاوت بوده و به رنگ و محل نصب آنها نسبت به پنجره و همچنین شرایط تهویه طبیعی در ساختمان بستگی دارد. سایه بانها به انواع ثابت، متحرک و همچنین سایه بانهای طبیعی مثل درختان تقسیم می‌شوند.

سرداق: سایه بان بر سرازه پرده آن بر خرپاهایی که بر بالای سرا نشانیده بودند کشیده می‌شد و بدین ترتیب مانع تابش تند خورشید به درون سرا می‌شد.

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

پرده: استفاده از پرده‌های ضخیم برای جلوگیری و تنظیم نور خورشید برای ورود به ساختمان از دوره صفویه معمول بوده و همچنین در دوره قاجار نیز از آن استفاده می‌شد. این پرده‌ها معمولاً از جنس کرباس و یا ابریشم بوده و به صورت یک لایه دو استفاده می‌شدند و به طور معمول در جلو ایوانها و یا پنجره‌ها 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.

## نورگیرها

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 یا از نقطه‌ای دیگر نور کافی برای هشتی تامین می‌شد، در بالای در ورودی روزن قرار می‌دادند.

## اُرسی

ارسی پنجره مشبکی است که به جای گشتن روی پاشنه گرد، بالا می‌رود و در محفظه‌ای که در نظر گرفته شده جای می‌گیرد. ارسی معمولاً در اشکوب کوشکها و پیشان و رواق ساختمانهای سردسیری دیده می‌شود. نقش شبکه‌ای ارسی، معمولاً مانند پنجره و روزنهای چوبی است.

## جامخانه

در کلاله گنبدها و کلمبه‌های گرمابه‌ها و غلامخانه رباطها و رسته‌ها و بازارها هنوز هم روزنهایی وجود دارد که با چند حلقه سفالین به صورت قبه یا کپه 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 روشنایی سرپوشیده‌هایی که به مناسبت فصل بایدگاهی سرد و گاهی گرم باشد مناسب‌ترین وسیله است و برفراز بام گرمابه‌ها جای خود را حفظ کرده است.

## هورنو

به نورگیر بالای سقف گفته می‌شود. چون در نزدیکیهای تیزه گنبد امکان اجرا به صورت بقیه قسمتها میسر نیست. لذا در نزدیکیهای تیزه، سوراخ را پر نمی‌کنند تا در بالای طاق کار نور رسانی را انجام دهد. مثلاً در پوشش بازارها اکثراً سوراخ هورنو باز است تا عمل روشنایی و تهویه صورت پذیرد.

## 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 نور 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

شبک: هوای متغیر ایران، آفتاب تند و روشن، باد و باران، توفان و گردباد و عقاید خاص ملی و مذهبی ایجاب می‌کرده که ساختمان علاوه بر دو پنجره، پرده‌ای یا شبکی برای حفاظت درون بنا داشته باشد. درون ساختمان با روزنها و پنجره‌های چوبی یا گچی و پرده محفوظ می‌شد و بیرون آنرا با شبکه‌های سفالی یا کاشی می‌پوشانده، این شبکه‌ها شدت نور را گرفته و نور ضعیف‌تری از لابه‌لای آن ایجاد می‌شود. انحراف پرتوهای نور در اثر برخورد با کنارهای منقوش شبکه سبب پخش نور شده و به یکنواختی و پخش روشنایی 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.

## 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 بخش کرده و آنرا تعدیل می‌کنند و وقتی نور بیرون شدید نیست همه 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 تابستانها باز می‌شد.

## 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 روشنایی 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

باشد پالکانه می‌گفتند. بعضی از پالکانه‌ها به صورت پنجره‌های بیرون زده از نمای اصلی ساخته شده و با شیشه‌های کوچک تزئین شده‌اند.

### پا چنگ

پنجره یا روزنی که پای آن بسته است و به زمین نمی‌رسد.

### پا چلاقی

ترکیبی از در و پنجره که قسمت در آن تا پایین باز می‌شود و بقیه آن به صورت پنجره باقی می‌ماند.

### باجه

نوعی پنجره است.

### تهرانی

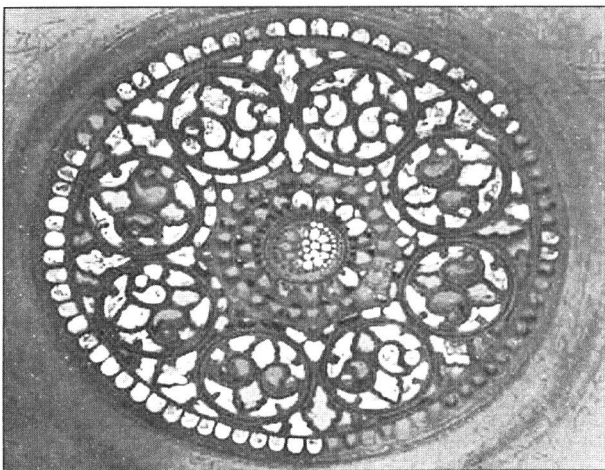
تالار روبه آفتاب که ارسی داشته باشد.

### سنگ مرمر

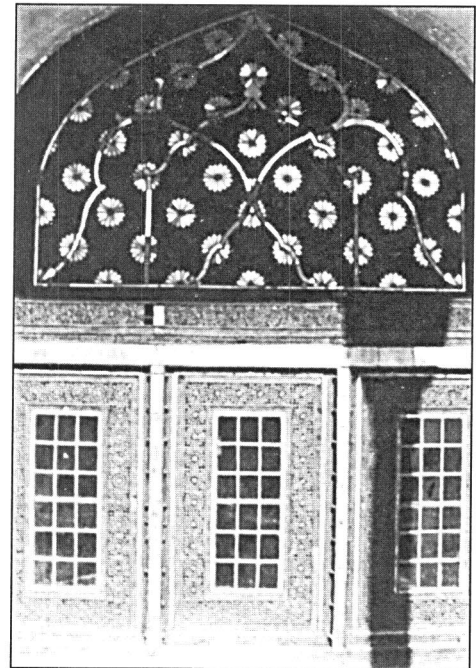
استفاده از این گونه سنگ برای نورگیری در بنا و شبستانهای زیرزمینی به علت فقدان نور صورت می‌گرفت و قسمتی از سنگ فرش حیاط از سنگ مرمر بود تا نور وارد شبستان در زیرزمین شود.

### کاربندی و مقرنس

در فضاهایی که نورگیری و در نتیجه روشنایی فضا از طریق



خانه حسینی در کاشان، ۱۳۷۶ هـ.ق، شیشه‌های رنگی نشانده شده در گچ



سندسج خانه آصف زبیری، دوره قاجار به ارسی با شیشه‌های شیشه‌ای

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

### فریز و خون در ساختمان:

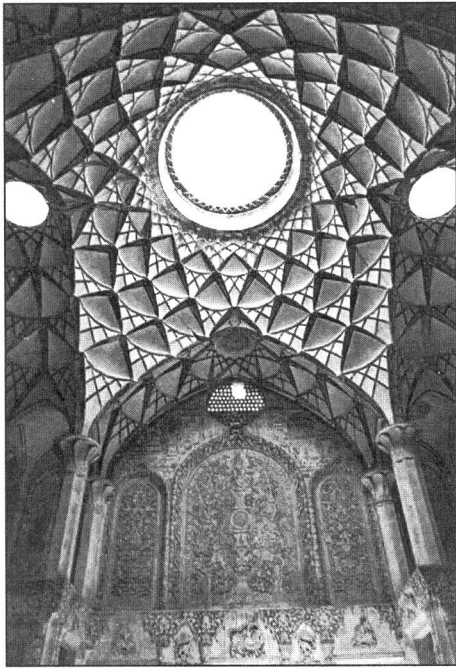
خون یک نقش تزئینی است که با تکه‌های آجر تراشیده و موزاییک آنرا پدید آورده‌اند، آن‌گاه روی آنرا با خاک و سریشم و رنگهایی که در آب حل کرده‌اند به رنگهای گوناگون رنگرزی می‌کنند و در پیشانی ساختمان، میانه ستونها و «فریز در» چیده می‌شود. برای ورود روشنایی و هوا به اتاقها لوحه‌های گچین را سوراخ کرده و نقشهایی پدید آورده و آن لوحه‌ها را در بالای درها و پنجره‌ها می‌نشانیدند.

### گلجام

شیشه‌های کوچک و رنگینی که در داخل گچ کار می‌گذاشتند و آن را در بالاترین قسمت اطاق تعبیه می‌کردند تا نور رسانی به داخل بنا را تامین کند. به شبکه گچی و آلات شیشه‌ای که در بالای در استفاده می‌شد، نیز گلجام می‌گویند.

### پالکانه

به پنجره‌های پیش آمده در ایوان یا بالکنی که اطرافش پنجره



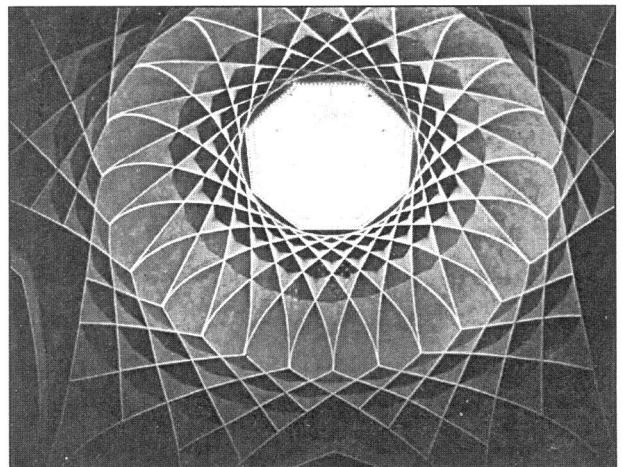
خانه بروجردیهای کاشان دوره قاجار به هم‌نوع‌ها و کاربندی در زیر سقف کعبه

سقف انجام می‌شود. نور به طور مستقیم وارد فضا شده و فقط بخشی از آن را روشن می‌نماید. کاربندی و مقرنس به غیر از زیبایی برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از نور خورشید نیز استفاده می‌شود. بدین 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 متمرکزی خواهیم داشت. که حجم بیشتری را در بر می‌گیرد.

### نقش هشتی در نورسانی 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 شوند 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 کاربردن این شیوه برای تنظیم و متعادل کردن نور و حرارت از ویژگی‌های معماری سنتی، به ویژه در حاشیه کویر است.

انواع طاقها، قوسها و فیلیوشها نیز در چگونگی نورگیری در داخل بنا سهم به‌سزایی دارند. وجود فیلیوش منجر به ایجاد ۳ منطقه متمایز ساختمانی در قسمت گنبدها شده است. منطقه سوم همان گنبد اصلی است که گاهی در محورهای آن پنجره‌های کوچکی باز می‌شد و به نورگیری بنا کمک می‌کرد. ابداع شیوه طاق و تویزه 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



باغ دولت آباد یزد، ۱۶۰ هـ.ق، شیشه‌های رنگی بکار برده شده در پنجره.

قرار دهند و بدین طریق نور فراوان و غیر مستقیم حاصل شود طاقهای آهنگ نیز یا دارای پنجره‌های جانبی است و یا در بالای آنها گنبدهای کوچکی با پنجره 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 گهواره‌ای نیز به معمار اجازه می‌دهد که در فاصله میان دو قوس پنجره تعبیه کرده و روشنایی طبیعی داخل بنا را ایجاد کند. عمل نورگیری در بناهای مختلف به اشکال گوناگونی صورت می‌گرفت. از جمله اینکه در حمامها از طریق روزه‌های متعدد و یا جامخانه‌ها بر حسب درونگرا یا بیرونگرا بودن، نورگیری متفاوت بود.

هر چند 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 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 ساختمان باید در جهتی قرار گیرد که بیشترین تابش آفتاب را دریافت نماید بر عکس وقتی هوا گرم است جهت ساختمان باید به نحوی باشد که شدت آفتاب در دیوارهای آن به حداقل رسیده و نیز امکان نفوذ مستقیم اشعه خورشید به فضاهای داخلی وجود نداشته باشد. به همین دلیل

نحوه نورپردازی بنا در اقلیم‌های مختلف مثل گرم و خشک و حاشیه کویر و اقلیم گرم و مرطوب و سردسیر با هم متفاوت است و هر کدام در این مناطق بر حسب اقلیم خاص خود نحوه نورگیری و نورپردازی خاص را می‌طلبند.

## ابزار و وسایل روشنایی

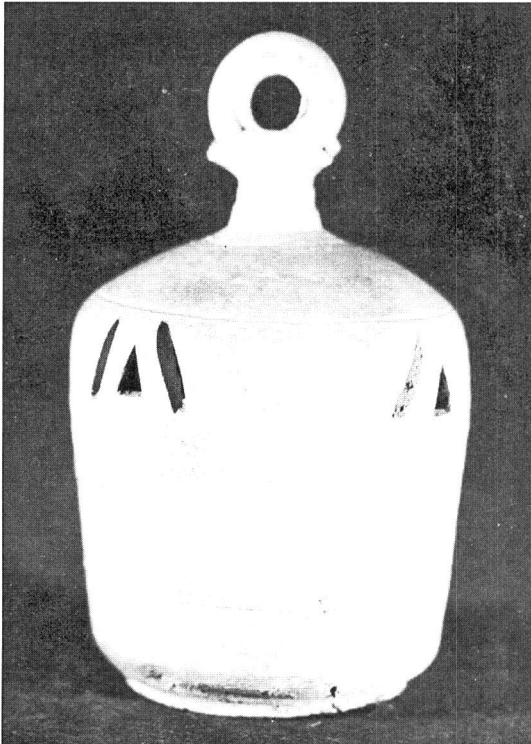
بعد از به پایان رسیدن روشنایی روز، انسان در تاریکی شب نیز نیازمند نور بوده است. لذا پس از استقرار دائم و تشکیل شهرها و ساخت خانه‌های مسکونی وجود یک وسیله به عنوان عامل نور مصنوعی که بتوان آن را از جایی به جایی حمل کرده؛ و یا اینکه بتوان از آن در هر جایی از ساختمان استفاده کرده حس شد. بنابراین از این زمان تامین نور مصنوعی با وسایلی که عوامل نوری نامیده می‌شوند آغاز شد و بشر به ساخت وسایل گوناگونی در این زمینه روی آورد. این وسایل که در مجموع وسایل روشنایی نامیده می‌شوند جهت تامین نور مصنوعی برای روشنایی بخشیدن محیط اطراف در هنگام تاریکی شب بودند این وسایل عبارت بودند از: پیه‌سوزها، شمعدانها، چراغدانها، پایه چراغها، قندیلها، فانوسها، مشعلها، شمعه‌ها و چراغهای روغنی که در مورد هر یک از ابزار و وسایل روشنایی توضیح کاملی در پایان نامه مزبور ارائه شده است.

## بررسی وسایل روشنایی در نگارگری ایران:

یکی از خصایص بارز نگارگری ایران، دقتی است که نگارگر در ثبت و به تصویر کشیدن انسانها، وقایع، حوادث، مراسم، اشیاء و چگونگی کاربرد آنها دارد و می‌توان به عنوان منبع معتبری از این مآخذ استفاده کرد، در رابطه با موضوع مورد بحث ما نیز می‌توان به مینیاتورها رجوع کرد. زیرا با توجه به ویران شدن ابنیه تاریخی در گذشته و کمبود ابزار مربوط به روشنایی، یکی از راههای شناخت ما، بررسی وسایل مورد نظر در نگارگری است حتی نمونه‌هایی را که در حال حاضر در دسترس ما نیستند می‌توان در مینیاتورها یافت و همچنین می‌توان چگونگی تامین روشنایی بنا و عواملی را که در معماری ذکر کردیم از دید نگارگر بررسی کرد.

## نحوه روشنایی بنا از دید نگارگر

عواملی که در معماری سنتی ایران به عنوان عنصری برای روشنایی بنا نام برده شدند تا اندازه‌ای در مینیاتورها قابل رویت



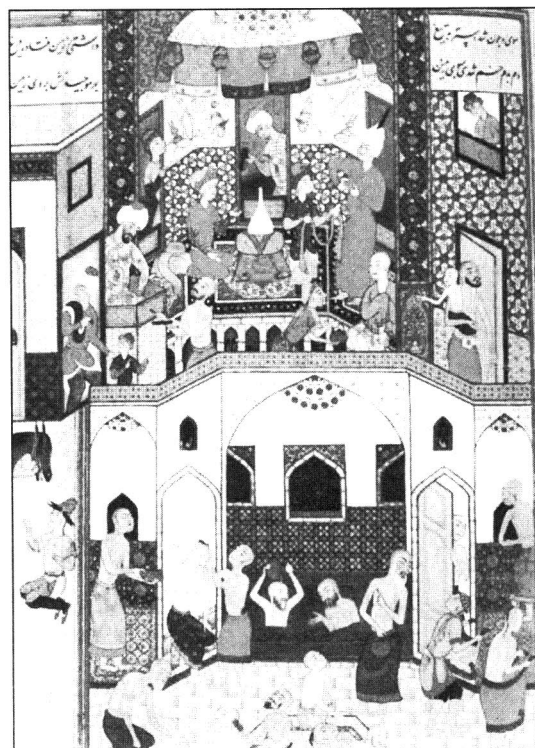
-چراغدان سفالی نیشابور، قرون ۳ و ۴ هـ.ق

می‌باشند از جمله: جامخانه، در و پنجره‌های مشبک، شیشه‌های رنگی که در داخل پنجره‌ها کار گذاشته می‌شدند. روشنندان، شبکه، مشربه، پالکانه (ایوانی برجسته و بیرون زده که دور تا دور آنرا شبکه‌های چوبی قرار گرفته) مورد دیگری که قابل توجه است، دقتی است که نگارگر برای روشن نشان دادن بنا در شب و یا در تاریکی از خود نشان داده و داخل پنجره‌ها را با رنگ سفید پر کرده تا نمایشی از روشنایی داخل بنا در هنگام شب داشته باشد. به عنوان مثال در مینیاتور (صوفی در حمام) از هفت اورنگ نظامی مربوط به دوره صفویه؛ ۳ عامل را که جهت روشن کردن بنا مورد استفاده قرار گرفته می‌توان تشخیص داد.

مورد اول در بالای صحنه پنجره‌ای است که دارای شیشه‌های رنگی (قرمز، سبز، زرد) می‌باشد، در پایین صحنه ۲ عدد جامخانه به تصویر کشیده شده (جامخانه‌ها نورگیرهایی بودند که در بالای سقف حمامها تعبیه می‌شدند و عبارت از شیشه‌های ته قرابه بودند که در میان حلقه‌های سفالین جای می‌گرفتند.) و مورد سوم طاقچه‌هایی هستند که بصورت قرینه قرار گرفته‌اند و در داخل هر کدام از آنها یک پیه‌سوز برای روشن کردن محیط داخل قرار گرفته است.

شمعدانها، چراغهای روغنی، مشعلها در مینیاتورها به تصویر کشیده شده‌اند. حتی نمونه‌هایی که در حال حاضر در دسترس ما نیستند نیز در آنها به چشم می‌خورد، این وسایل در نگارگری از تنوع چشمگیری برخوردارند و می‌توان بادقت در آنها با نحوه کاربرد آنها، مکان استفاده، چگونگی استفاده و همینطور که گفته شد با انواع آنها آشنا شد و شاید با توجه به آنها ابهاماتی که در زمینه چگونگی کاربرد و استفاده و همچنین اهمیت آنها وجود دارد بر طرف ساخت. بعنوان مثال کاربرد مشعلها را در گذرها، کنار درها و پشت بامها می‌توان تشخیص داد. همچنین استفاده از حفاظ مخصوصی بصورت قفس که بر روی آن پرده شفافیه جهت جلوگیری از خاموش شمع و افزایش نور آن کشیده می‌شد و تنها در مینیاتور با آن برخورد می‌کنیم، یا نوع مخصوصی از یک چراغ که از سقف آویزان می‌شد و نمونه ابتدایی از یک لوستر می‌باشد. بر روی تمامی این وسایل، انواع تزئینات نقش شده و در واقع ضبط و ثبت نقاش از این وسایل در نقاشی بسیار دقیق و ظریف می‌باشد.

بعنوان مثال در مینیاتور «صحنه‌ای از یک حرکت دسته جمعی» ایران یا آسیای مرکزی، قرن ج هق - کتابخانه استانبول ۴ نوع از وسایلی که ما بعنوان وسایل روشنایی از آنها نام بردیم در این تصویر دیده می‌شود از راست به چپ ۲ عدد شمع بلند و تزئین شده، یک عدد قندیل فلزی که متصل به میله‌ای است، ۲ عدد مشعل یکی با ۳ شاخه و دیگری ۱ شاخه و قفسی که شمع در داخل آن قرار گرفته است، این تصویر نشان می‌دهد که از تمام این وسایل هنگام شب و به هنگام حرکت استفاده می‌شده است.



-چراغ روغنی برنزی ماوراءالنهر یا خراسان ۵ و ۶ هق کتاب،  
Melikian , Islamic metalwork

## وسایل روشنایی در نگارگری

در این بخش انواع وسایل روشنایی که نام برده شد در مینیاتورها قابل جستجو بوده و به وضوح قابل مشاهده و همچنین قابل دسته‌بندی هستند. انواع قندیلها، پیه‌سوزها،