

## اثر نور در کالبد معماری

### روح اله میریان دولیسگان

کارشناس ارشد مهندسی معماری دانشگاه روزبه زنجان.

نام نویسنده مسئول:

روح اله میریان دولیسگان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۳۰

#### چکیده

زیبائی که به چشم می‌آید از پرتو نور و روشنائی است و گر نه در تاریکی، زیبایی مفهومی ندارد. زیبایی حقیقتی با نور معرفت درک می‌گردد و زیبایی ظاهری با عزیزترین حس ما که بینائی است دیده می‌شود. نور و روشنایی چه ظاهری و چه عرفانی باعث می‌شود که زیبایی به چشم آید و رنگ و سایر زیباییهای شیء جلوه کند. بنابراین بحث نور و پرداختن به آن می‌تواند در مباحث زیبایی شناسی و هنر جایگاه ویژه ای داشته باشد. از جمله علوم و هنرهایی که می‌توان 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 می‌دهد. ابزار و وسایل روشنایی نیز به عنوان عواملی که تأمین کننده 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. در تاریخ نقاشی توجه به نور در دوره امپرسیونیست‌ها دیده می‌شود. هنگامی که نقاشان آتلیه‌های خود را ترک می‌کردند و در زیر نور خورشید با نور طبیعی مشغول نقاشی شدند. از مشخصات این سبک توجه به رنگ و نور در ساعات مختلف روز و انعکاس رنگ‌های اشیاء مختلف در یکدیگر و تأثیر رنگ‌های پیرامونی و به کار بردن رنگ‌های خاص و ناب می‌شد. این مقاله به بررسی نقش نور در معماری و معماری داخلی به عنوان یک جزء سازنده و مفهوم بخش می‌پردازد و در خاتمه امید بر این دارد که در آینده در ساختمان‌ها همانند نیاکانمان شاهد به کارگیری نور طبیعی به صورت یک عنصر کاملاً اثر بخش باشیم.

واژگان کلیدی: اثر نور، معماری، نور طبیعی، هنر.

## مقدمه

از دوران ماقبل تاریخ همواره اجسام نورانی که تجسمی از یک شیء زنده را در ذهن بیدار می‌کردند توسط بشر مورد ستایش و احترام قرار گرفته و مشتاقانه برایشان جشن می‌گرفتند، آن‌ها را عبادت کرده و می‌پرستیدند. این توجه بیش از اندازه به عنصر نور در اغلب فرهنگ‌های اولیه بشری و در جوامعی با آداب و رسوم و عقاید مذهبی متفاوت همچنان در طول زمان مشاهده می‌شود. برخی از جوامع نور خورشید را در تشریفات مذهبی شان به کار می‌بردند و برخی دیگر درخشش اجسام نورانی را به عنوان عامل ایجاد فعل و انفعالاتی رمزآلود جهت دست یابی به حیطه‌هایی ماورای دنیای زمینی تلقی می‌کردند. حتی امروزه در بسیاری از مدارس شرقی که به تدریس یوگا اشتغال دارند برای ایجاد تمرکز ذهنی از اجسام نورانی مانند لامپ، خورشید، ماه، بلور و نور آتش استفاده می‌کنند. در اغلب ادیان، نور نماد عقل الهی و منشأ تمام پاکی‌ها و نیکی‌ها است و خارج شدن انسان از تاریکی جهل و تابیده شدن نور معرفت در وجودش همواره یک هدف نهایی می‌باشد. در اثر تابیده شدن نور الهی به درون کالبد مادی، یعنی جایگاه نفس آدمی است که انسان به رشد و تکامل معنوی می‌رسد در نتیجه برای نمایش این تمثیل در معماری اغلب بناهای مذهبی نور به عنوان عنصری بارز و مستقل از سایر عناصر و مفاهیم به کار رفته در ساختمان به کار گرفته می‌شود به گونه‌ای که شعاع‌های آن به طور واضح در داخل کالبد مادی و تاریک حجم قابل مشاهده است. فضاهای عمیق و تاریک کلیساهای قرون وسطی و یا مساجد اسلامی که با عنصر نور مزین شده‌اند به خوبی قادر به انتقال یک حس روحانی و معنوی می‌باشند. انسان در چنین فضاهایی که با نوری ضعیف روشن می‌شوند با مشاهده سایه‌های مبهم از اشیاء و احجام در ذهن خود به کامل کردن تصاویر پرداخته و با این عمل به نوعی خلسه فرو می‌رود که نتیجه آن یک حس نزدیکی به منبع وجود و هستی در درونش بیدار می‌شود.

## تاریخچه بهره‌گیری از نور طبیعی در معماری ایران

دانستن روند بهره‌گیری از نور خورشید به اندازه روند شکل‌گیری مصالح و یا شکل‌های مختلف زیربنائی ساختمان جهت طراحی بسیار لازم می‌باشد. اولین تاریخی که ما از آن اطلاع داریم سده‌ی 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 ۱۳۰۰ و ۱۴۰۰ ق.م نیز نمونه‌ای از پنجره‌های شیشه‌ای بدست آمده که شامل لوله‌هایی از خمیر شیشه‌ای می‌باشد که در کنار هم و در داخل یک قاب جای می‌گرفته و بطور حتی 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 دوره 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 پاشنه‌گرد آن‌ها اغلب به جای مانده است، همچنین در این کاخ‌ها بالای درها و حتی بام‌ها، روزن‌ها و جام خانه‌هایی 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 ساختمان هاست. 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 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 به صورتی بسازد که در فصول مختلف سال هر خانه به مقدار لازم از آفتاب و روشنائی استفاده نماید. از نورگیری بناهای اشکانی اطلاع چندانی در دست 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 دهنه و هلال‌هایی بوده که به سمت مشرق باز می‌شدند. از روی تصویر بازسازی شده نسا که نورگیری بنا را توسط سقف خریا 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 روشنائی داشته‌اند و این امر در تمام بناهای آن‌ها مشهود است. نوک گنبد‌های بناهای چهارطاقی

آن‌ها بصورت روزنه درآمده زیرا برای افروختن آتش بدان احتیاج داشته‌اند. ایوان کرخه در خوزستان، طرز نور گرفتن از اطاق را برای اولین بار نشان می‌دهد، البته در بناهایی که طاق ضربی داشته‌اند معمولاً تأمین نور از آن قسمت‌هایی بوده که سقف مسطح داشته‌اند. روش استفاده از طاق گهواره ای که از انواع طاق سازی‌های عصر ساسانی است به معمار اجازه می‌داد که در فاصله میان دو قوس پنجره تعبیه نماید و روشنایی بنا را تأمین کند. طریقه نورگیری از جام خانه نیز همانطور که گفته شد بعد از هخامنشیان تا مدت‌های بسیار به عنوان 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 روزنه‌هایی با حفره‌هایی تعبیه می‌کردند که احتمالاً برای پوشش آن‌ها از شیشه استفاده می‌کردند، تا زمانیکه ساسانیان از دیوارهای حمال جهت تحمل بار گنبد استفاده می‌کردند تنها از روزن وسط گنبد یا از روزنه‌های تعبیه شده بر روی آن جهت نورگیری استفاده می‌کردند. اما پس از آن که بار سقف گنبدی را توسط قوس‌ها روی جرزها انتقال دادند توانستند در قسمت‌هایی از بدنه گنبدها نورگیرهایی را بصورت هلال تعبیه کنند.

### حال به بررسی تاریخچه بهره‌گیری از نور طبیعی در معماری دیگر نقاط جهان می‌پردازیم:

در مصر باستان نور دارای اهمیتی ویژه بوده است. بنا به موقعیت سرزمین مصر، شدت نور و در نتیجه تضاد میان سایه و روشن بسیار زیاد می‌باشد. فرم‌های صریح و هندسی که در معماری مصر از آن استفاده می‌شده است با گوشه‌های تیز و دقیق در زیر نور شدید اثری خاص داشته. لوکوربوزیه در این ارتباط می‌گوید: «معماری بازی هنرمندانه دقیق و خیره کننده مجموعه‌ای از اجسام ساخته شده در زیر نور است. چشم‌های ما برای این آفریده شده‌اند که فرم‌ها را زیر نور ببینیم: این سایه و روشن‌ها هستند که فرم‌ها را در مقابل ما برهنه می‌سازند. مکعب، مخروط، کره، استوانه و هرم اولین فرم‌هایی هستند که نور آن‌ها را به ما عرضه می‌کند. تصاویر آن‌ها ناب، ملموس و صریح هستند».

اما در معماری مصر بازی نور و سایه تنها محدود به فرم‌های بزرگ اولیه نیست. سطوح این احجام از نقوش برجسته‌ای پوشیده شده‌اند که با کمال ظرافت نقش پردازای و بر سنگ تراشیده شده‌اند و به این ترتیب پدیده سایه - روشن در اینجا در مقیاسی کوچکتر نیز تکرار شده است. برای مصریان وجود ذات خداوند برای بشر غیر قابل دسترس و نامرئی بوده است پس به ناچار بایستی در تاریکی باشد. راه رسیدن به این خداوند که بایستی از روشنایی به تاریکی ختم شود با کمک چنین پدیده‌های نوری کمی واضح تر می‌شده است. ژان لوئی دو کانیوال Jean-louis do canival روشنائی مجسمه‌های معبد خفرن را به این ترتیب توصیف می‌کند: «نور از پنجره‌های کوچک بین دیوار و سقف به داخل و به تک تک مجسمه می‌تابید و به وسیله سنگهای کف که مرمر سفید صیقلی بودند به ترتیبی منعکس می‌شد که نوری کاملاً محو و فاقد جهت، فضا را روشن می‌کرد و ستون‌ها و دیوارها که از گرانیب سرخ بودند در تاریکی باقی می‌ماندند». در مورد معابد یونانی هم می‌توان گفت که بیشتر این معابد مجسمه وار بودند و اثر آن‌ها می‌بایستی بیشتر بر فضای پیرامون معبد باشد. تنها وظیفه داخلی معبد نگاهداری مجسمه‌های مذهبی بوده است. در بسیاری از معابد یونانی با روشی شبیه به معبد خون با استفاده از یک آب نما که در فاصله بین مجسمه و در ورودی ساخته می‌شد نور پردازای مجسمه را اصلاح می‌کردند. نوری که به داخل می‌تابید با برخورد به سطح آب منعکس می‌شد و مجسمه را روشن می‌ساخت. در فضاهایی که احتیاج به نور بیشتری داشتند، یونانیان از نور سقف استفاده می‌کردند: بخشی از سقف را با ارتفاع بیشتر ساخته و از فضایی که به این ترتیب به وجود می‌آمد برای تاباندن نور به داخل استفاده می‌کردند. در معماری آغاز مسیحیت و نیز در معماری بیزانس همواره تلاش می‌شده است هر چه بیشتر به فضای داخلی جنبه روحانی داده شود و فضایی رؤیایی بیافرینند و روشن است که نور پردازای در این راه نقشی عمده داشته است. (۱)

حال به بررسی عناصر نورگیری در معماری سنتی ایران می‌پردازیم.

### 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 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 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، جام خانه، هورنو، ارسی، روشنندان، فریز و خوون، گلجام، پالکانه، فنزرا، پانچنگ و تهرانی. در مقابل عناصری مانند رواق، پرده، تابش بند، سایه بان ها، سرادق و ساباط قرار دارد که نقش کنترل کننده نور و تنظیم آن برای ورود به داخل بنا را 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 غیرمستقیم 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.

سایه بان ها: 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.

سرادق: سایه بنا بر سرا که پرده آن بر خرپاهایی که بر بالای سرا نشانیده بودند کشیده می‌شد و بدین ترتیب مانع تابش بند خورشید به درون سرا می‌شد.

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 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 لا و دولا استفاده می‌شدند و به طور معمول در جلو ایوان‌ها و یا پنجره‌ها و ارسی‌ها نصب می‌شد. بالا کشیدن این پرده‌ها توسط قرقره و بند هایی بوده که ب 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. (۲)

### نورگیرها

شباک: 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 در و پنجره، پرده‌ای یا شباک 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 می‌پوشاندند، این شبکه‌ها شدت نور را گرفته و نور ضعیف تری 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 روشنایی کمک می‌کرد. ضمناً علی‌رغم آنکه تمام فضای بیرون از داخل به راحتی قابل رؤیت بود از بیرون هیچگونه دیدی در طول روز به داخل نداشت.

## در و پنجره‌های مشبک

پنجره معمولاً برای دادن نور، جریان هوا و رؤیت مناظر بیرون بدون بر هم 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 و 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 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 سوراخهائی اطلاق می‌گردد که در کلاه 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 یا از نقطه‌ای دیگر نور کافی برای هشتی تأمین می‌شد، در بالای در ورودی روزن قرار می‌دادند.

## ارسی

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 پیشخان و رواق ساختمان‌های سردسیری دیده می‌شود. نقش شبکه‌ای ارسی، معمولاً مانند پنجره و روزن‌های چوبی است.

## جامخانه

در کلاه گنبدها و کلمبه‌های گرمابه‌ها و غلامخانه‌ی رباطها و رسته‌ها و بازارها هنوز هم روزن‌هایی وجود دارد که با چند حلقه سفالین به صورت قبه یا کپه‌ی برجسته‌ای درآمده‌اند. 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 باید گاهی سرد و گاهی گرم باشد مناسبترین وسیله است و بر فراز بام گرمابه‌ها جای خود را حفظ کرده است.

## هورنو

به نورگیری بالای سقف گفته می‌شود. چون در نزدیکیهای تیزه گنبد امکان اجرا به صورت بقیه‌ی 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.

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. روشنندان معمولاً به شکل یک کلاه فرنگی بوده و عمود بر قسمت خورشیدی کاربندی ساخته می‌شوند و برخی از آن‌ها دارای شیشه بوده، بعضی از آن‌ها زمینه چند ضلعی دارد، مثل روشنندان حوضخانه کاخ هشت بهشت اصفهان.

## فریز و خوون در ساختمان

خوون یک نقش تزئینی است که با تکه‌های آجر تراشیده و موزائیک آن را پدید آورده اند، آن گاه روی آن را با خاک و سریشم رنگ هائی 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.

## کار بندی و مقرنس

در فضاهایی که نورگیری و در نتیجه روشنائی فضا از طریق 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 روشنائی یکنواخت و غیرمتمرکز خواهیم داشت، که حجم بیشتری را در بر می‌گیرد.

## 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 گرد و یا چند ضلعی ساخته می‌شوند. 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.

انواع طاق‌ها، قوس‌ها و فیلیپوش‌ها نیز در چگونگی نورگیری در داخل بنا سهم به‌سزایی دارند. وجود فیلیپوش منجر به ایجاد سه 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 قرار دهند و بدین طریق نور فراوان و غیر مستقیم حاصل می‌شود. 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 گهواره‌ی 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 برونگرا 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 نور مورد نیاز برای هر ساختمان با توجه به نوع ساختمان و شرایط اقلیمی آن تأمین 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 نور پردازی خاصی را می‌طلبد.

## 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 بعنوان 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 تأمین 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 تأمین نور مصنوعی برای روشنایی بخشیدن محیط اطراف در هنگام تاریکی شب بودند. این وسایل عبارت بودند از: پیه سوزها، شمع‌دان ها، چراغ دان ها، پایه چراغ ها، قندیل ها، فانوس ها، مشعل ها، شمع‌ها و چراغ‌های روغنی.

تصاویر زیر مربوط به مسجد شیخ لطف الله هستند که یکی از شاهکارهای معماری در دوره صفویه است. در این مسجد ورود نور از راه روزنه‌هایی است کوچک، بر فراز گنبد خانه که حالت‌های متغیر و گوناگونی را در طول روز ایجاد می‌کند. از آنجا که - به علت گردش نور خورشید- تابش نور در طول روز فقط بر تعدادی از این روزها صورت می‌گیرد، فضای داخلی مسجد در هر ساعت روز حال و هوایی متفاوت و مخصوص به خود (به همان زمان) پیدا می‌کند. (۳)

بررسی بهره‌گیری از نور طبیعی در چند نمونه از بناهای غربی در دوره‌های مختلف ابتدا به چگونگی بهره‌گیری از نور طبیعی در کلیسای گوتیک می‌پردازیم. ایده اصلی سبک گوتیک که «ساختن بخشی از آسمان در روی زمین» بود فضایی غیر مادی طلب می‌کرد. دو عامل در حل این مشکل کمک می‌کردند. عامل اول انتقال سازه برابر ساختمان به بیرون و عامل دوم نورپردازی مناسب را می‌توان دانست. ابعاد عناصر سازه ایدر درون را تا حد امکان کم کردند و به این ترتیب توانستند که در سطوح آزاد شده پنجره‌های بسیار بزرگ به کار گیرند. نوری که از بخش بالای دیوارهای ناومیانی به داخل می‌تابد چنان شدید است که در این بخش هیچ قسمت تاریکی باقی نمی‌ماند. بیننده واقعاً خیال می‌کند که سقف میانی بالای سر او معلق است. به عکس بخش پائین ناومیانی نیمه تاریک است. دو ناو کناری با داشتن ابعاد لازم برای عناصر سازه ای در قسمت پائین دیوارهایشان امکان چنین نورپردازی ای را نمی‌دهد. انسان در این قسمت خیال می‌کند که در فضای نیمه تاریک زمینی ایستاده است و وقتی به بالا نگاه می‌کند «آسمان» روشنی را که جایگاه هر آنچه که خدائی است می‌بیند. سقف کلیسا می‌بایستی «سقف بلند و معلق» آسمان را القا کند.

در سبک باروک فضا پر از تضا بوده و حواس را می‌فریبید. در اینجا نیز نورپردازی بسیار مهم است، ترتیب دادن متناوب بخش روشن بخش‌هایی که در سایه هستند باعث می‌شود که تصور عمق تقویت گردد. بیننده خیال می‌کند که فضا تا بینهایت ادامه دارد. سازه ساختمان با نورپردازی مناسب به صورتی «غیرخوانا» در می‌آید و تمامی ساختمان حالتی خیال انگیز به خود می‌گیرد. در این دوره بخصوص در بناهای آخر دوران باروک استفاده از نور غیر مستقیم نیز رایج بود. اغلب در این ساختمان‌ها بیننده تقریباً نمی‌توانست پنجره‌ها را ببیند و روشنایی فضای داخلی از انعکاس نور روی دیوارها تأمین می‌شد.

لوئی کان به دلیل حساسیتش نسبت به ارزش نور در طراحی ساختمان «شاعر نور پردازی» نامیده شده است و موزه هنری کیمبل که توسط او طراحی شده چکیده تمام طراحی‌های خوب نورپردازی با نور روز می‌باشد. این ساختمان می‌بایست در زمره کلاسیک‌های تمام دوران‌ها قرار گیرد.

از قدیم نورپردازی موزه‌های هنری با شک و تردید فراوان همراه بوده، زیرا اشعه ماوراء بنفش موجود در نور روز، بخصوص بر نقاشی‌ها، می‌تواند تأثیر مخرب داشته باشد. کان ملایم‌ترین سطح نور روز را برای روشنایی محیط در موزه کیمبل انتخاب کرد، با تصور اینکه تأثیر مخرب وجود نداشته یا حد اقل بسیار کم خواهد بود. او انتظار داشت با نور روز احتیاجات بیولوژیکی را ارضا نماید، و ایجاد احساس آرامش از طریق آگاهی به زمان، و فراهم نمودن حالت‌ها و احساس‌های بسیاری دیگر. این موزه از یک سری طاق‌های مدور بتنی متصل به یکدیگر به طول ۳۰ متر و به عرض ۷ متر با یک نورگیر سقفی شفاف در امتداد برآمدگی هر طاق ساخته شده است. نور روز از طریق «اتصالات نور طبیعی معلق» «natural light fixlure» که در زیر نورگیر سقفی قرار دارد بازگردانده و تصفیه می‌شود. اتصالات نور روز شامل قابی است که صفحه‌ای فلزی به آن متصل شده است، و دارای سوراخ‌های ریز می‌باشد که اجازه نفوذ مقداری از نور روز را داده تا هر گونه کنتراست شدید ممکن بین قسمت تحتانی اتصالات و اطراف آن را تعدیل نماید. تصاویر زیر بخش‌هایی از این موزه هنری را نشان می‌دهند.

از دیگر بناهایی که از نور روز به زیبایی هر چه تمام تر در آن بهره گیری شده ساختمان جدید «بانک هنگ کنگ و شانگهای» اثر نورمن فاستر است. در این ساختمان سعی شده تا با استفاده از یک آئینه مقعر غول آسا سالن ورودی را که در داخل ساختمان قرار دارد و بیش از سی متر ارتفاع دارد روشن کنند. با استفاده از یک آئینه که در بیرون ساختمان است ابتدا نور به داخل ساختمان منعکس می شود و سپس با استفاده از آئینه دوم نور ۹۰ درجه تغییر جهت پیدا کرده و از بالا به داخل سالن ورودی تابانده می شود. (۴)

## نور در معماری

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. در هنر معماری نور یکی از اجزایی است که کنار عناصر و مفاهیم دیگر از قبیل ساختار، نظم فضایی، مصالح، رنگ و... مطرح می شود و در طراحی به عنوان یک عنصر مجزا باید نقش خود را ایفا کند. یکی از مهمترین مشخصه های نور طبیعی، توالی و دگرگونی آن در طول روز است که باعث حرکت و تغییر حالت در ساعات مختلف می شود. در تاریخ نقاشی توجه به نور در دوره امپرسیونیست ها دیده می شود. هنگامی که نقاشان آتلیه های خود را ترک می کردند و در زیر نور خورشید با نور طبیعی مشغول نقاشی شدند. از مشخصات این سبک توجه به رنگ و نور در ساعات مختلف روز و انعکاس رنگ های اشیاء مختلف در یکدیگر و تأثیر رنگ های پیرامونی و به کار بردن رنگ های خاص و ناب می شد.

## نور و بشر

نور نماد عقل الهی و منشأ تمام پاک ها و نیکی ها است و خارج شدن انسان از تاریکی جهل و تابیده شدن نور معرفت در وجودش همواره یک هدف نهایی می باشد. در اثر تابیده شدن نور الهی به درون کالبد مادی، یعنی جایگاه نفس آدمی است که انسان به رشد و تکامل معنوی می رسد در نتیجه برای نمایش این تمثیل در معماری اغلب بناهای مذهبی، نور به عنوان عنصری بارز و مستقل از سایر عناصر و مفاهیم به کار رفته در ساختمان به کار گرفته می شود به گونه ای که شعاع های آن به طور واضح در داخل کالبد مادی و تاریک حجم قابل مشاهده است. فضاهای عمیق و تاریک کلیساهای قرون وسطی و یا مساجد اسلامی که با عنصر نور مزین شده اند به خوبی قادر به انتقال یک حس روحانی و معنوی می باشند. انسان در چنین فضاهایی که با نوری ضعیف روشن می شوند با مشاهده سایه های مبهم از اشیاء و احجام در ذهن خود به کامل کردن تصاویر پرداخته و با این عمل به نوعی خلسه فرو می رود که نتیجه آن یک حس نزدیکی به منبع وجود و هستی در درونش بیدار می شود.

دانستن روند بهره گیری از نور خورشید به اندازه روند شکل گیری مصالح و یا شکل های مختلف زیربنائی ساختمان جهت طراحی بسیار لازم می باشد. اولین تاریخی که ما از آن اطلاع داریم سده ی سوم هزاره چهارم ق.م می باشد که در آن زمان جهت کسب نور و سایه از ایجاد اختلاف سطح در دیوارهای خارجی استفاده می کردند. در شهر سوخته از هزاره های سوم و دوم ق.م از روی آثار خانه هایی که دیوار آنها تا زیر سقف باقی مانده بود می توان استنباط کرد که هر اتاق از طریق یک در به خارج ارتباط داشته و فاقد پنجره بوده اند، در دوره عیلام در حدود ۱۳۰۰ و ۱۴۰۰ ق.م نیز نمونه ای از پنجره های شیشه ای بدست آمده که شامل لوله هایی از خمیر شیشه می باشد که در کنار هم و در داخل یک قاب جای می گرفته و بطور حتم جهت روشن کردن داخل بنا مورد استفاده بود.

## نور احساس و معماری

چرا کاندینسکی صدای فلوت را به رنگ خاکستری درخشان نسبت می دهد؟ خیابان در تاریک روشن سحر چه احساسهائی را می تواند بر انگیزد؟ و چطور این احساس ها در حضور هزاران هزار نوری که از پائین ساختمان به نوک آن می تابند و فضای دهشتناک یک جنگل سنگی را پدید می آورند تغییر می کنند؟ چرا مشاهده سوسوی چراغ کلبه ای در دور دست ها امید می آفریند؟ یا چگونه لبخندی انعکاس تلالؤ نور بر سطح آب را تداعی میکند؟ و مثالی ساده تر، چگونه چهره مان تغییر می کند هنگامی که در پرتو نور مشعلی قرار می گیرد؟



نور شفافترین، نرمترین، آسانترین و ارزانتترین مواد ساختاری موجود در تولید کیفیت‌ها و اشیای مورد نیاز محیط انسانی است. چیزی است که امکان شخصیت سازی و حیات بخشیدن به فعالیتهای روزمره و باز نمائی زندگی در تصورات و حالات روانی متغیر را فراهم می سازد. نور می تواند در فضائی خشن و بی روح همچون مبلی راحتی از ما استقبال کند. به همین دلیل نور مناسب ترین ماده ساختاری است که می تواند به فعالیتهای روزمره ما شکل، زیبایی، لذت و راحتی ببخشد.

نور میتواند امکان خلق سیستمهای محیطی هوشمند و سازگار را در بازسازی محیط مصنوع در اختیار ما بگذارد. کلیسای تادائو آندو نمونه مناسبی برای نشان دادن این سیستم هاست.

استفاده بیانی از نور به شکلی نمادین، فراگیر، خشنودکننده، ساده و غریزی و در عین حال ابهام آمیز برای گشودن پنجره دنیای خیالهای بشری، بزرگترین وظیفه نور پردازی در عصر ماست.

در سالهای اخیر نورپردازی بیرونی هویت جالبتری ارائه کرده است؛ از تازگی در خور توجه دکوراسیون شهری، خصوصاً در مراکز مشهور تاریخی یا تجاری و فرهنگی، تا بازگشت به نقش ایجاد احساس امنیت در شهرها، همان حس قدیمی و آشنائی که آتش اولین بار به جامعه انسانی بخشید.

هنوز هم مؤثرترین واسطه درک ما نسبت به هستی و تجربیات زندگی روشنائی باز هم روشنائی است. امواج گرم و مهربان نور سپیده دم همچون ترنم نی لبکی است که نرم نرمک فضا را از هارمونی لطیف طیفی نقره فام می آکند و با نوازش پوست خفته زندگی نوید شروع دیگر و شوری دیگر را می دهد.

## نور و معماری

نور، اولین شرط برای هر نوع ادراک بینایی است. در تاریکی مطلق، ما نه فضا را می توانیم ببینیم و نه فرم و رنگ را. اما نور تنها یک ضرورت فیزیکی نیست. بلکه ارزش روانشناختی آن یکی از مهمترین عوامل زندگی انسانی در همه زمینه هاست. موریس لاپیدوس (Morris Lapidus) می گوید «انسانها مانند پشه هستند. هر کجا نوری باشد به سمت آن هجوم می برند بدون اینکه بدانند چرا. چه بخواهیم و چه نخواهیم به سمت روشنایی می رویم. نور، ما را به خود جذب می کند». نور همیشه علاوه بر استفاده کاربردی دارای ارزش نمادین نیز بوده است. نور جزئی از ذات زندگی بوده و در بسیاری از فرهنگها نور، یا خورشید، به عنوان منبع نور، عنصری خدایی محسوب می شده و آن را ارج می نهاده اند. (۵)

در مصر باستان نیز نور دارای اهمیتی ویژه بوده است. بنا به موقعیت سرزمین مصر، شدت نور و در نتیجه تضاد میان سایه و روشن بسیار زیاد می باشد.

فرم های صریح و هندسی که در معماری مصر از آن استفاده می شده است با گوشه های تیز و دقیق در زیر نور شدید اثری خاص داشته اند.

معماری بازی هنرمندانه دقیق و خیره کننده مجموعه ای از اجسام ساخته شده در زیر نور است. چشم های ما برای این آفریده شده اند که فرمها را زیر نور ببینیم: "این سایه و روشن هاد که فرمها را در مقابل ما برهنه می سازند. مکعب، مخروط، کره، استوانه و هرم اولین فرمهایی هستند که نور آنها را به ما عرضه می کند. تصاویر آنها ناب، ملموس و صریح هستند.

اما در معماری مصر بازی نور و سایه تنها محدود به فرم های بزرگ اولیه نیست. سطوح این احجام از نقوش برجسته ای پوشیده شده اند که با کمال ظرافت نقش پردازی و بر سنگ تراشیده شده اند و به این ترتیب پدیده سایه- روشن در اینجا در مقیاسی کوچکتر نیز تکرار شده است. برای مصریان وجود ذات خداوندی برای بشر غیر قابل دسترس و نامرئی بوده است پس به ناچار بایستی در تاریکی باشد. راه رسیدن به این خداوند بایستی از روشنایی به تاریکی ختم شود با کمک چنین پدیده های نوری کمی واضح تر می شده است. از طریق انتخاب محل صحیح ساختمان با توجه دقیق به مسیر خورشید، از نور آن به ترتیب استفاده می شد که شعاع خورشید در زمانی معین تشکیل یک محور می داده و محل خاصی را روشن می ساخت و جاهای دیگر را در تاریکی باقی می گذاشت. ژان لویی دوکانیوال Jean- Louis de Canival روشنائی مجسمه های معبد خفرن را به این ترتیب توصیف می کند: «نور از پنجره های کوچک بین دیوار و سقف به داخل و به تک تک مجسمه می تابید و به وسیله سنگهای کف که مرمر سفید سیقلی بودند به ترتیب منعکس می شد که نوری کاملاً محو و فاقد جهت، فضا را روشن می کرد و ستونها و دیوارها

که از گرانت سرخ بودند در تاریکی باقی می ماندند». مجسمه های خدایان زیاد بودند و این تاریکی نیز بیشتر بر اسرار آمیز بودن دنیای آنها تأکید می کرده است. تنها اشخاص معدود و منتخبی اجازه ورود به این بخش معبد را داشته اند و می توانستند چنین چیزی را که از دیدگاه امروز نمی توان به سادگی آن را هنر خواند بلکه بایستی آن را سعی در بیان بصری یک ترکیب روحانی - مذهبی نامید، از نزدیک ببینید. استفاده این چنین از نور به ترتیبی که گفته شد به عمد بوده است و در خدمت تقویت و مادیت بخشیدن به ایده اصلی بکار می رفت.

معابد یونانی چنانکه گفتیم بیشتر مجسمه وار بودند و اثر آنها می بایستی بیشتر بر فضای آزاد جلوی محراب که در میان آن نیز قرار داشت، انجام می شد. به این ترتیب جای تعجبی هم باقی نمی ماند که بیشتر این فضاهای داخلی تنها یک روزنه یعنی تنها یک در به خارج داشتند. در بسیاری از معابد یونانی نیز باروشی شبیه به مبعده خون با استفاده از یک آب نما که در فاصله بین مجسمه و در ورودی ساخته می شد نورپردازی مجسمه را اصلاح می کردند. نوری که به داخل می تابید با برخورد به سطح آب منعکس می شد و مجسمه را روشن می ساخت. در فضاهایی که احتیاج به نور بیشتر داشتند، یونانیان از نور سقف استفاده می کردند: بخشی از سقف را با ارتفاع بیشتر ساخته و از فضایی که به این ترتیب به وجود می آمد برای تاباندن نور به داخل استفاده می کردند.

### نمونه های مشابه

نمازخانه سارین در MIT یک نمونه عالی از کاربرد دراماتیک نور روز است. نمازخانه که بوسیله نور روز روشن شده توجه را به محراب و زمینه مجسمه آن معطوف میدارد، که بصورت دراماتیکی توسط نور گیر سقفی بزرگی از بالا روشن شده است. انوار مواج نور از آبنمای اطراف دیوارهای مدور بازتاب میابند. چشم از گذر ورودی محصور شده با دیوارهای نیمه شفاف خود را از محیط خارج با محیط ملایم داخل تطبیق میدهد.

در این نمازخانه فضای ورودی تطابق چشم را از محیط روشن خارج به محیط ملایم داخل فراهم میکند. (۶)

### کلیسای کریستال

کلیسای کریستال شاید یکی از برجسته ترین و عجیب ترین ساختمانهای قرن می باشد. پوسته کلسیا شامل پانلهای شیشه ای ۶ تا ۹ میلیمتری میباشد که با نقره روکش شده است. روکش فوق انتقال نور را ۸۲ درصد و اشعه حرارتی را ۸۰ درصد کاهش میدهد، ولی شفاف بوده و امکان دید واضح را به خارج و نیز ارتباط حیاتی با طبیعت فراهم میسازد. اسکلت نگهدارنده به رنگ سفید است که با دقت به شکل مشبک طراحی شده که بطور موثر نور روز را یکنواخت کرده و از درخشش آن جلوگیری میکند. نور روز از بالای ساختمان و همچنین از قسمتهای پایین آن وارد شده از کف و سایر سطوح بازتاب میشود. این ساختمان طوری قرار گرفته که نور خورشید اکثراً از پشت سر جمعیت نشسته وارد میشود و بنابراین خیرگی که مانع دید خوب است کاهش میدهد. خنک کردن فضا بوسیله جریان طبیعی هوا از طریق پانلهای شیشه ای و درها انجام میگردد. بطوری که از وسایل مکانیکی خنک کننده استفاده نمیشود. در زمستان حرارت خورشیدی به سیستم گرمایش کمک کرده ولی در تابستان به حدی ملایم است که ایجاد گرمای زیاد نمیکند.

### موزه هنری کیمبل

از زیباترین ساختمانها در جهان است که در زمره کلاسیکهای تمام دوران است معمار آن لوئیس کان است که به دلیل حساسیتش نسبت به نور در طراحی به شاعر نورپرداز معروف شده است. این موزه چکیده تمام طراحیهای خوب نور پردازی میباشد.

از قدیم نور پردازی موزه های هنری با شک و تردید همراه بوده است زیرا اشعه ماورای بنفش موجود در نور خورشید تاثیر مخرب بر عناصر موجود در آن بخصوص در نقاشیها دارد، کان برای این کار ملایمترین نور را انتخاب کرد که اولاً تاثیر مخرب نداشته باشد و دوماً در صورت وجود به کمترین مقدار باشد.

این موزه از یک سری طاقهای مدور بتونی متصل به یکدیگر تشکیل شده است که یک نور گیر سقفی شفاف در امتداد برآمدگی هر طاق قرار دارد. نور از طریق اتصالات نور طبیعی معلق که زیر نورگیر سقفی است بازگرداننده و تسویه میشود. اتصالات شامل قابی است که صفحه ای فلزی به آن متصل شده و دارای سوراخهای ریز است که اجازه نفوذ مقداری نور را داده تا هر گونه کنتراست شدید ممکن بین قسمتهای تحتانی اتصالات و اطراف آن را تعدیل کند.

فضای ورودی موزه کیمبل که در آن نحوه هرس درختان طوریست که برای انتقال دید از محیط بسیار روشن خارج به محیط داخل به صورت چتر هرس شده اند. (۷)

### مدرسه ولکام تگزاس

نورگیرهای سقفی وقتی روشنایی الکتریکی هماهنگی خواهند داشت که از آنها به طیق غیر مستقیم همراه با روشنایی الکتریکی استفاده شود نمونه‌های از آن را می‌توان در این مدرسه پیدا کرد.

### ساختمان تحصیلات نیوگلند

درختان، بوته‌ها و پیچکها برای تصفیه کردن روشنایی طبیعی نور استفاده میشود که در این میان درختان کاشته شده در محیط خارج روبروی پنجره‌ها وسیله موثری جهت پیشگیری درخشش بیش از حد نوراند.

### نورگیرهای سقفی

نورگیرهای سقفی ابزار بسیار خوبی برای گردآوری و دریافت مقدار زیادی نور از دهانه کوچکی میباشد، حتی در شرایط آسمان تمام ابری میزان روشنایی آنها چند برابر مقدار روشنایی است که به سطح عمود پنجره میتابد.

نورگیرهای سقفی ابزار موثری جهت رساندن روشنایی به عمق فضاهای داخلی میباشد حتی میتوان برای استفاده از نور روز در طبقات پایین ساختمانهای چندین طبقه از طریق کاربرد چاههای مرتفع و ابزارهای منعکس کننده استفاده کرد.

### مدرسه مونت رز

شرایطی که این مدرسه در آن قرار گرفته است طوری است که در تمام ساعات روز آفتاب میدرخشد و چون پوشش گیاهی در این منطقه کم است درخشندگی بیش از حد هم وجود دارد.

نور از طریق نورگیرهای سقفی گنبدی شکل پلاستیکی و پنجره با سایه بان خارجی با قابلیت انتقال ۲۰ درصد وارد کلاس میشود. خیرگی حاصل از پنجره به وسیله حفاظ چوبی و کف پوش ضد بازتاب کنترل میشود. (۸)

### نورگیر کمرستوری

نحوه اسقرار عمودی است و نسبت به نورگیرهای سقفی که بصورت افقی هستند نور کمتری را دریافت میکنند که با تعیین موقعیت آنها و یا به وسیله احداث سایه بان در آن میتوان از تابش مستقیم آفتاب به داخل جلوگیری کرد.

### مدرسه طراحی هاروارد

ساختمان بحث برانگیزی است که طرح فضای داخلی آن دارای موافقین و مخالفینی است.

مهمترین فضا استودیو عظیمی است که دانشجویان طراحی از طلوع تا غروب خورشید دارند کار میکنند.

فضای استودیو شامل پنج سطح پلکانی است که نیمه نیمه روی هم قرار دارند که سراسر آن به وسیله کمرستوریه‌ها و سطوح سقف پوشش داده میشوند که جهت آنها رو به شرق میباشد در حالی که کنترل نور خورشید در برخی از قسمتها در ساعاتی عملاً "ممکن نیست اما روشنایی فضای داخلی بصورت شگفت انگیز مطلوب است. نور از طریق کمرستوری به داخل رسیده و در عین حال سطوح سقف مانع دید به روشنایی آسمان میشود.

در معماری آغاز مسیحیت و نیز در معماری بیزانس همواره تلاش می شده است هر چه بیشتر به فضای داخلی جنبه روحانی داده شود و فضایی رؤیایی بیافرینند و روشن است که نورپردازی در این راه نقش عمده داشته است. برای نمونه به بررسی کلیسای ایا صوفیه در استانبول می پردازیم. بخش پائین گنبد اصلی - که در واقع سقف اصلی کلیسا است و قطری بیش از ۳۰ متر دارد - به تمامی از پنجره های نزدیک به هم تشکیل شده است و به بیننده این احساس را می دهد که گنبد با تمام عظمتش در هوا به صورت معلق ایستاده است. نوری که از این پنجره ها و نیز از پنجره های بخش بالای ساختمان به داخل می تابد به فضای داخل حال و هوایی کاملاً بیگانه با دنیای مادی می دهد.

ایده اصلی سبک گوتیک که «ساختن بخشی از آسمان در روی زمین» بود فضائی غیر مادی طلب می کرد. دو عامل می توانستند در حل این مشکل کمک کنند. عامل اول انتقال باربر ساختمان به بیرون بود. و نورپردازی مناسب را می توان عامل دوم دانست. ابعاد عناصر سازه ای در درون را تا حد امکان کم کردند و به این ترتیب توانستند که در سطوح آزاد شده پنجره های بسیار بزرگ بکار گیرند. نوری که از بخش بالای دیوارهای ناومیانی به داخل می تابد چنان شدید است که در این بخش هیچ قسمت تاریکی باقی نمی ماند. بیننده واقعاً خیال می کند که سقف میانی بالای سر او معلق است. به عکس بخش پائین ناومیانی نیمه تاریک است. دو ناوکناری با داشتن ابعاد لازم برای عناصر سازه ای در قسمت پائین دیوارهایشان امکان چنین نورپردازی ای را نمی دهد. انسان در این قسمت خیال می کند که در فضای نیمه تاریک زمینی ایستاده است و وقتی به بالا نگاه می کند «آسمان» روشنی را که جایگاه هر آنچه که خدائی است می بیند. سقف کلیسا می بایستی «سقف بلند و معلق» آسمان را القا کند و در همین راستا است که در سقف تیره رنگ کلیسای سن شاپل Sainte-Chapelle در پاریس نیز ستاره های طلائی رنگ نقاشی شده است. نورپردازی در کلیسای گوتیک بر طرح کلی خدایی تأکید می کند.

در کلیساهای ساخته پالادیو نیز نورپردازی یکی از عوامل اصلی در شکل پردازی فضای داخلی است. پنجره ها به گونه ای در نظر گرفته شده اند که در جمع نوری که از پنجره ها به داخل می تابد بر روی سطوح وسیع و سفید رنگ دیوارها منعکس شده و فضای داخل را با نوری تأثیر گذار و شخصیتی ویژه، روشن می سازد. درست در تضاد با کلیساهای اواخر دوران گوتیک که حال و هوایی کاملاً سختگیرانه دارند کلیساهای پالادیو در انسان ایجاد راحتی می کنند و گرما می بخشند. پالادیو از نور تنها برای ایجاد حال و هوای خاص استفاده نکرده است بلکه نورپردازی را وسیله ای برای تأکید بر طرح کلی فضائی آن قرار داده است.

فضا در سبک باروک پر از تضاد است و بایستی حواس را بفریبد. در انجا نیز نورپردازی بسیار مهم است، ترتیب دادن متناوب بخش روشن بخش هائی که در سایه هستند باعث می شود که تصور عمق تقویت گردد. بیننده خیال می کند که فضا تا بی نهایت ادامه دارد. سازه ساختمان با نورپردازی مناسب به صورتی «غیر خوانا» در می آید و تمامی ساختمان حالتی خیال برانگیز به خود می گیرد. در این دوره بخصوص در بناهای آخر دوران باروک استفاده از نور مستقیم نیز رایج بود. اغلب در این ساختمانها بیننده تقریباً نمی توانست پنجره ها را ببیند و روشنائی فضای داخلی از انعکاس نور روی دیوارها تأمین می شد.

استفاده از ترفندهای گوناگون نوری برای تقویت قدرت خیالپردازی از دوران باروک تا امروز معمول بوده است. در معماری مذهبی با استفاده از فرم های خاص و نورپردازی متناسب با آن پدیده هایی بینایی به وجود می آید که از نظر ادراکی دقیقاً قابل تعریف نیستند و جای تعبیر و تفسیر دارند و گذشته از آن حال و هوایی عرفانی به انسان می دهند.

روزنه های عمودی - درها و پنجره ها - می توانند علاوه بر عملکرد به عنوان منبع نور، وسیله ای ارتباطی نیز بین داخل و خارج باشند اما پنجره های سقفی بیشتر جنبه نوری دارند و کمتر وسیله ارتباطی با بیرون هستند. درست به همین علت است که نورپردازی از طریق پنجره سقفی دارای اثری ویژه است. تمامی توجه به چیزی جلب می شود که در این نور قرار گرفته است و از طریق این نور نوعی مرکزیت پیدا کرده است. این یکی از دلایل استفاده از نور سقف در کلیساها و موزه ها است. یعنی درست مکانهائی که در آنها نه تنها نیازی به ارتباط بینایی بین داخل و خارج نیست که اغلب این ارتباط نامطلوب نیز می باشد.

نورپردازی طبیعی از بالا، کنزو تانگه، جام تعمیر در کلیسای جامع توکیو، ۱۹۶۴، ژاپن، تابش نور به درون و نگاه به بیرون به دلایل مختلف امروزه نیز ممکن است این تمایل وجود داشته باشد که روزنه ها به گونه ای طراحی شوند که نور از آنها وارد شود اما امکان دید به ما از بیرون وجود نداشته باشد. در ساختمانی که گوردن بونشافت Bunshaft Gordon برای مرکز نگه داری کتب و دست نوشته های ارزشمند وابسته به کتابخانه دانشگاه ییل ساخته است، دیوارهای خارجی از صفحات بزرگ و بسیار نازک

مرمر سفید پوشیده شده‌اند و درست به مقداری نور از آنها می‌گذرد که داخل سالن روشن باشد اما نور به شدتی که بتواند باعث خسارت به این گونه کتابها بشود، نباشد.

معمار انقلابی فرانسه اتین لویی بوله یکی از استادان مسلم نورپردازی در معماری به حساب می‌آید. او در پروژه اش برای یاد بود نیوتن که با ترکیبی از فرم های اولیه طراحی شده، به وسیله نور حال و هوایی مذهبی به وجود آورده است (۱۷۸۴). در بخش بالای کره سوراخها به ترتیبی در نظر گرفته شده‌اند که تمامی نوری که از سوراخها به داخل می‌تابد به وسط کره (یعنی جایی که می‌بایستی مجسمه یا لوحه یادبود نیوتن قرار گیرد) بتابد. به این ترتیب نیوتن در قسمت روشن وسط قرار دارد و گرداگرد آن تاریکی به عنوان نمادی از مجهولات و بر بالای سر او کهکشان که به وسیله سقف کروی و سوراخهای روشن به جای ستارگان نشان داده شده است.

نمونه دیگر استفاده از آب و آئینه، کلیسائی است که ریچارد نویترا در گاردن گروو Garden Grove در کالیفرنیا ساخته است. یک دیوار طولی بنا از شیشه است و دیوار دیگر از آئینه در کنار دیوار شیشه ای یک آبنما ساخته شده است بطوری که نور بر روی سطح این آب منعکس شده وارد بنا می‌شود و سپس در آئینه منعکس شده و باز می‌گردد. در ساختمان جدید «بانک هنگ کنگ و شانگهای» در هنگ کنگ که نورمن فاستر آن را ساخته است سعی شده تا با استفاده از یک آئینه مقعر غول آسا سالن ورودی را که در داخل ساختمان قرار دارد و بیش از سی متر ارتفاع دارد روشن کنند. با استفاده از یک آئینه که در بیرون ساختمان است ابتدا نور به داخل ساختمان منعکس می‌شود و سپس با استفاده از آئینه دوم نور ۹۰ درجه تغییر جهت پیدا کرده و از بالا به داخل سالن ورودی تابانده می‌شود.

این نوع نور پردازی بخصوص در ساختمان موزه‌ها هر روزه مورد استفاده بیشتری قرار می‌گیرند و این به دو دلیل است: یکم اینکه امروزه همه خواستار نور طبیعی هستند به این دلیل که این نور برای شناسائی رنگها به مراتب بهتر از نور ساختگی است. دوم اینکه نور باید درست در جهتی تابانده شود تا نور نتواند چشم بیننده را آزار دهد.

### مسجد شیخ لطف الله اصفهان

این مسجد از شاهکارهای دوره صفوی است. در این مسجد ورود نور از راه روزنه‌های است کوچک، بر فراز گنبد خانه که حالتی گوناگونی را در طول روز ایجاد میکند از آنجا که به علت گردش نور خورشید تابش نور در طول روز فقط در تعدادی از این روزنه‌ها میتابد فضای داخلی مسجد در هر ساعت روز حال و هوای متفاوت و مخصوص به خود دارد. این مسجد به علت ورودی خاص آن که از طریق عبور از فضاها و راهروهای نیمه تاریک به فضای اصلی صورت می‌گیرد نور فضای داخلی مسجد حالتی استثنائی به آن میدهد.

### نتیجه گیری

نور، غیر مادی ترین عنصر محسوس طبیعت، همواره در معماری ایرانی وجود دارد و در واقع نشانه‌ی عالم والا و فضای معنوی است. در دوران معماری سنتی نحوه‌ی نگاه به نور تحت تأثیر تفکر اسلامی به عالی ترین درجه‌ی خود می‌رسد و مظهر تقدس و عالم معنوی شناخته می‌شود. معماری ایرانی معماری ای حقیقت جوست، حقیقت در معماری کمال است و کمال از آن باریتعالی است و هر چه در این معماری حضور دارد، عضوی از آن است که جداناپذیر است و 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، و نحوه‌ی استفاده از نور، مطرح می‌شود. 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 با عناصر شکلی و فرمال به کمال خود می‌رسد و این 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 می‌شده است و این امر همانطور که قبلاً هم به آن اشاره شد از طریق عناصر تشکیل دهنده‌ی معماری، مانند انواع روزن ها، نورگیرها، گلجام و شیشه‌های رنگی و ارسی‌ها تأمین می‌گردید. نا گفته نماند که گرچه در معماری غرب ساختمان کاملاً در مقابل نور گسترده می‌شود و یا مزاحمت‌های مستقیم نوری کاملاً منع

می‌گردد، ولی می‌توان آن را به طریق نورپردازی‌های مصنوعی جبران و تأمین کرد که از نظر نگرش آنها به حضور عینی نور مورد قبول و بسیار جالب توجه است.

هرفضا با نور دو چهره می‌یابد، روز و شب که با تغییر مقدار نور، ایندو با هم پیوند می‌یابند.

نور موضوعی است که در هر دوره زمانی، احساس و مفهومی خاص به معماری و زندگی داده است. می‌توانیم بگوییم، آن زمان که آتش در آتشکده‌ها در عهد زرتشت مقدس بوده بخاطر نور و گرمای آن بوده است، بدین ترتیب نور نیز مورد ستایش قرار می‌گرفته است. حتی در دوره های بعد، که اعتقاد به خورشید و پرستش آن وجود داشته است، نور بخاطر روشن نمودن عالم، که مسیر حرکت زندگی را نشان می‌داده است، مورد توجه بوده است، و یک حس خدایی بودن را القاء می‌کرده است.

نور می‌تواند به عناوین مختلفی برای القاء مفهوم و هدفی مورد استفاده قرار گیرد، به عنوان مثال با ایجاد یک روزن و هدایت نور به موضوعی باعث تأکید در آن موضوع شویم، و یا با استفاده از حرکت های ملایم و نرم نور یک حس روحانی را به فضا بدهیم که در هنگام ورود به چنین فضاهایی یک احساس احترام و سرفروود آوردن به انسان دست می‌دهد، و انسان خود را در مقابل عظمت بی پایان و نامحدودی می‌یابد، و حقارت را در خود درمیابد. از تاثیر آن در کلیساها و مساجد بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. مثلاً با ارتفاع دادن به بنا و نورپردازی هایی بر روی سطوح مورد نظر این کار را انجام می‌دهند، و یا با استفاده از پنجره های واقع در دالان‌ها و نورپردازی مخصوص آنها باعث حرکت و یاد ر هشتی‌ها باعث مکث شده اند، که این مفهوم را می‌توان با حرکت انسان در این دنیا و رسیدن به قیامت که محل مکث است در ارتباط دید.

## منابع و مراجع

- [۱] <http://1honar2memari.blogfa.com/post/278> احسان حسین پور
- [2] <https://gerehsonati.ir/%D9%86%D9%88%D8%B1%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C-%D8%AF%D8%B1-%D9%85%D8%B9%D9%85%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D8%B3%D9%86%D8%AA%DB%8C> - صنایع فلزی پارس
- [۳] <https://architects.ir/?p=6711> - کانون توسعه و توانمندی معماران
- [۴] <http://1honar2memari.blogfa.com/post/271> حسین پور-احسان
- [۵] مقایسه تطبیقی نور در معماری سنتی ایران و معماری معاصر در ابنیه مسکونی سید حمزه حیار ۱، ارسلان آزادی فر ۲
- [۶] <https://mohammadmoeinabbasi.blogfa.com> /عباسی-محمد معین
- [۷] ایزادور ایتزه لیب شیمولوژیسیکی-موزه کیمبل ۱۹۰۱-
- [۸] <https://architectural-nature.blogfa.com/Profile> -خاک باز-امید