



آسیب‌شناسی نور و نورپردازی مصنوعی در گرافیک محیطی مسجد

شیخ لطف‌الله اصفهان*

ابوذر ناصحی** زینب منصوری***

چکیده

نورپردازی به‌عنوان یکی از پارامترهای اساسی در طراحی معماری و از عوامل ایجاد حس فضا و تقویت هویت مکان، حضور پررنگی در معماری ایرانی و اسلامی دارد. به نظر می‌رسد مدیریت حضور نور طبیعی و همچنین نورپردازی مصنوعی از جنبه‌های بصری، معنایی، عملکردی و ... در حوزه طراحی گرافیک محیطی نیز حائز اهمیت است. پژوهش پیش رو در نظر دارد استفاده بهینه از امکانات نور و نورپردازی در گرافیک محیطی مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان را به‌عنوان نمونه‌ای شاخص و با نگاهی آسیب‌شناسانه مورد بررسی قرار دهد. دو پرسش در این زمینه قابل طرح است؛ نخست اینکه آسیب‌های ناشی از نورپردازی نامناسب در گرافیک محیطی مسجد شیخ لطف‌الله کدام هستند و دوم اینکه در طراحی اصولی نورپردازی، کدام روش‌ها مؤثر واقع می‌شوند؟ در این راستا، تأثیرات طیف نور، کیفیت و شدت نور و مدت‌زمان تابش منابع نور مصنوعی بر بافت تاریخی و آسیب‌های ناشی از آن مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین، ارائه راهکارهای عملی متناسب با منابع نوری مصنوعی متداول برای نورپردازی بافت تاریخی به منظور به حداقل رساندن این آسیب‌ها با استفاده از آخرین دستاوردهای علمی، از دیگر اهداف این مقاله است. روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است که به شیوه کیفی و با هدف بررسی آسیب‌شناسی نور و نورپردازی در مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان انجام شده است. گردآوری اطلاعات، با استفاده از روش میدانی (مشاهده) و روش اسنادی (مطالعات کتابخانه‌ای و اسناد بالادستی) صورت گرفته است. در پژوهش حاضر، نگرش عمیق در استفاده از نور در بافت تاریخی نشان داده است که نور مصنوعی به اندازه نور خورشید می‌تواند بر بیان و خلق بافت تاریخی مؤثر باشد و از طرف دیگر، نورپردازی نامناسب در بافت تاریخی می‌تواند تأثیرات مخربی بر گرافیک محیطی به جای بگذارد. متأسفانه آسیب‌های ناشی از نور نظیر؛ بی‌رنگ شدن، محوشدگی و تغییر رنگ و از شکل افتادن آثار هنری و تاریخی، برگشت‌ناپذیر هستند. بنابراین، حفاظت از آثار باارزش در برابر این آسیب‌ها ضروری است.

کلیدواژه‌ها: آسیب‌شناسی نور، نور مصنوعی، گرافیک محیطی، مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان

* مقاله حاضر، حاصل طرح پژوهشی به شماره ۲۷۸-۹۶/م پ با معاونت پژوهشی دانشگاه هنر اصفهان است.

a.nasehi@au.ac.ir

** استادیار، دانشکده هنرهای تجسمی، دانشگاه هنر اصفهان.

mansoori.zeynab@yahoo.com

*** کارشناس ارشد ارتباط تصویری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه علم و هنر یزد.

مقدمه

بافت تاریخی، با هدف تمرکز بر بخشی از بنا، رفع معایب نوری و تقویت کیفیت بصری بافت بناها در محیط انجام می‌گیرد. طراحی نور، با بهترین کیفیت در ارائه خدمات، با استفاده از جنبه‌های زیبایی‌شناختی و روان‌شناختی، باید به گونه‌ای خلق شود که موجب آرامش، آسایش، نشاط و تحمل و استقامت انسان و جذب گردشگران در محیط باشد. در این مطالعه، مخاطب می‌تواند ضمن آشنایی با جنبه‌های متفاوت نور و نورپردازی متداول در گرافیک محیطی بافت تاریخی، با بهترین الگوی نورپردازی در این بافت آشنا شود و با مشاهده تصویر در ساعات متفاوت و بررسی انواع پارازیت‌های نوری ثبت‌شده، الگوهای مناسب تصویری از محیطی خارج از پارازیت نوری را مورد بررسی قرار دهد.

پیشینه پژوهش

متأسفانه درباره آسیب‌شناسی نور در بافت تاریخی، منابع بسیار کم هستند و یا منبعی در این راستا وجود ندارد. یکی از منابع ترجمه‌شده در این زمینه، کتاب گاردنر و رافائل^۱ (۱۳۸۶) با عنوان "تحولی در استفاده از روشنایی (بازگویی معماری)" است که نویسندگان آن، پیشرفته‌ترین تکنولوژی‌ها و جدیدترین روش‌های نورپردازی بناها را در شش بخش بیان کرده‌اند. یکی از این بخش‌ها، ساختمان‌های تاریخی و میراث فرهنگی است که در آن، نورپردازی بناهایی چون؛ برج ایفل، بنای یادبود شاهزاده آلبرت و معبد لوکسور مصر، با هدف کمترین ویرانی بر بافت غیرقابل جبران بنا، ارائه شده است. با این حال، در تمامی این موارد، تنها به ایده طراح نورپرداز اشاره شده و درباره روش نورپردازی سخنی به میان نیامده است. یکی دیگر از منابع فارسی در این زمینه را احمدیان (۱۳۸۷) با عنوان "روش‌های نورپردازی" نگاشته است. محتوای آن، دربردارنده آشنایی با اصول روشنایی، تجهیزات نوری و محاسبات روشنایی است که درباره تمامی فضاها و بناهای شهری مطرح شده است. در ماهنامه "دانش تبلیغات" (۱۳۸۳) نیز درباره نورپردازی برخی بناهای تاریخی همچون؛ مدرسه چهارباغ، سی و سه پل و کلیسای وانک مقاله‌هایی چاپ شده‌اند. در منابع غیرفارسی، در چند مورد به اختصار، درباره نورپردازی بناهای تاریخی توضیحاتی داده شده‌اند؛ همچون کتابی که فیلیپس^۲ (2002) با عنوان "نور پیرامون" نوشته و در زمینه موضوعاتی مانند؛ چگونگی نورپردازی بناها و تأثیر عوامل مختلف چون علت نورپردازی بنا در شب، ارتباط ظاهر روزانه و شبانه بنا و تأکید بر وحدت معماری، ظاهر تجهیزات روشنایی در روز، رنگ و موقعیت

نور، منبع اصلی حجم است؛ به طوری که سطح یک بعدی را می‌توان به وسیله نور مناسب سه بعدی کرد. حتی می‌توان اجمالی را که به صورت برجسته هستند برجسته‌تر نشان داد و به آنها حالت سه بعدی قوی‌تری داد. هنرمندان و طراحان در آثار هنری خود از نور بیشترین بهره را برای بیان احساس خود می‌برند. نور در زمینه‌های مختلف هنری از جمله؛ طراحی، گرافیک، نقاشی، عکاسی، معماری، چیدمان، تزئینات داخلی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در تمام عرصه‌های گرافیک محیطی، حضور نور، یکی از ملزومات است و یکی از مسائل بسیار مهم در طراحی گرافیک محیطی به شمار می‌رود. در کتاب "نورپردازی محیطی" نوشته راجر، از نورآرایی به عنوان یک پدیده نو که به تنهایی در خلق اثر گرافیکی می‌توان استفاده کرد یاد شده است. اما به دلایلی، بهره بردن از این پدیده کمتر مورد توجه قرار گرفته که از دلایل آن، می‌توان به این دو عامل مهم در فقدان نورپردازی اشاره کرد:

۱. هزینه بالای تجهیزات الکتریکی به‌ویژه نصب وسایل مربوطه.
۲. پیچیدگی نور و طراحی برای محیط‌هایی که قرار است در آنها عملیات نورپردازی انجام گیرد (Rajer, 2007: 54). امروزه چالش اصلی در نورپردازی بافت تاریخی، برقراری تعادل بین کیفیت نورپردازی انجام‌شده و میزان انرژی مصرفی سیستم نورپردازی و روشنایی نصب‌شده است. نورپردازی و طراحی آن، یکی از مؤثرترین عوامل و ابزارهای تفکیک محیط تاریخی است. هماهنگی نورپردازی بنا با زمینه آن می‌تواند یکی از عوامل تقویت‌کننده هویت یک فضای تاریخی و ارتقای شخصیت ویژه آن باشد. در این میان، بافت‌های تاریخی به دلیل شخصیت و هویت ویژه، از اهمیت زیادی در شهرها برخوردار هستند. بنابراین، شیوه‌های صحیح نورپردازی به‌عنوان مکملی در کنار فضاها تاریخی می‌توانند یکی از عوامل تأثیرگذار و تقویت‌کننده گرافیک محیطی باشند. متأسفانه امروزه به دلیل کم‌توجهی به عوامل فنی و بصری، گاهی در نمونه‌های اجراشده، ناهماهنگی و مشکلات متعددی بروز می‌کنند. نصب تجهیزات نامناسب، باعث ناهماهنگی و ایجاد آسیب‌های بصری در محیط می‌شود. گاهی انتخاب ناصحیح منبع نوری با شدت و رنگ نامناسب، آسیب‌های جدی به منظر بافت تاریخی را تشدید می‌کند. فرآیند طراحی نور در



الکتریکی به کار گرفته شده‌اند؛ به نوعی که در گذشته، بیشتر جنبه تأمین دید کافی و امنیت را به عهده داشته و اکنون ضمن تأمین این نیازها، در جایگاه عاملی برای زیباسازی در داخل و خارج بناها مورد توجه روزافزون قرار گرفته‌اند (صالحی‌نیا، ۱۳۹۲: ۳).

جلوه نور طبیعی در مسجد شیخ لطف‌الله

مسجد شیخ لطف‌الله، در ضلع شرقی میدان نقش جهان قرار گرفته است و ساخت بنای این مسجد، سال ۱۰۱۱ ه.ق. آغاز شد و تا سال ۱۰۲۸ ه.ق. به درازا کشید و بنای مسجد بر یک چهار ضلعی استوار است که در قسمت بالاتر بنا به هشت ضلعی تبدیل شده و نهایت، دایره‌وار به ساقه گنبد می‌پیوندد (هنر فر، ۱۳۵۰: ۴۰۲). عناصر معماری در این فضا به گونه‌ای به کار رفته که همگی در بازی نور، بازتاب و شکست نور کاربرد دارند؛ آنچنان که وقتی نور خورشید از روزنه بالا بر جداره کاشی کاری بنا می‌افتد، نوعی شفافیت همراه با ابهام عارفانه در فضا ایجاد می‌شود. بازی نور با گنبد به گونه‌ای است که گویی گنبد در ساعات روز به دور خود چرخ می‌زند. در کل، نور در این فضا، خلوتی آرام و آرامشی دل‌نشین ایجاد می‌کند. مسجد شیخ لطف‌الله با جلوه‌ای زیبا از رنگ و نور متفاوت و با فرم زیبای گنبدی فاقد مناره و متفاوت با سایر مسجدها، به صورت نمادین دارای نقش آموزشی در زمینه دین و تأکید بر عقل، نمودی خیره‌کننده از خود ارائه کرده است. راهرو ورودی با زمینه لاجوردی و نقوش زرد و سبز است؛ با این حال، هر ضلع این سرای هشت ضلعی با نقوش متفاوت طراحی شده است. رنگ‌ها در گنبد از هم‌نشینی لاجوردی، فیروزه‌ای و نخودی، ترکیبی زیبا به وجود آورده‌اند. در ساقه گنبد در فواصل منظم پنجره‌هایی تعبیه شده که در آنها یک جفت شبکه کار گذاشته‌اند، یکی درون شبستان بوده و دیگری در بیرون آن است و هر کدام دارای نقش‌های اسلیمی برجسته‌ای است و فضای پر و خالی آن متناسب است؛ چنانکه نور دو بار می‌شکند و بدین سان تلطیف شده و بر هزاران سطح شفاف دیوار و گنبد باز می‌تابد (پوپ، ۱۳۸۶: ۲۱۹). عبور نور از سوراخ‌های مشبک این پنجره‌ها که تقریباً شبکه آنها مقابل هم قرار ندارند سبب آن می‌شود که نور قبل از ورود دو بار شکسته شود و از سرعت نور کاسته می‌شود؛ در این حالت، نور به علت دو بار شکسته شدن و منعکس شدن دچار انفجار شده و این انفجار به صورت هزاران ستاره طلایی درخشان دیده می‌شود. در حالت دوم، نوری که از میان انفجار نور می‌گذرد، تیزی و برندگی معمولی را نداشته و ملایم شده است و بدین وسیله، نور در نهایت آرامش و

قرارگیری بنا در زمینه شهری، سخن گفته است. ضمن اینکه به‌طور ویژه، چند بنای تاریخی مانند؛ موزه لوور، کاخ هنرهای زیبای سانفرانسیسکو و موزه تاریخی کاتالونیا در بارسلونا را نیز از جنبه‌هایی بررسی کرده است. سانتن^۴ (۲۰۰۶) نیز در اثر خود "نور فضای شهر"،^۵ تصاویری از ظاهر روزانه و شبانه بناها و فضاهای شهری (مدرن و تاریخی) را کنار هم قرار داده که افزون بر مقایسه روز و شب بنا، به عناصر و اجزا و قسمت‌های روشن شده آنها هم پرداخته است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است. به لحاظ ماهیت و کاربرد، در گروه بررسی‌های بنیادی است که اساساً جنبه نظری دارد و با هدف افزایش اندوخته‌های علمی و درک بهتر موضوع انجام گرفته است. این موضوع بر اساس مشاهده و تجربه مستقیم موضوع صورت گرفته و از روش توصیفی و تحلیل محتوا استفاده شده است و نتایج آن قابلیت به کارگیری در سازمان بهینه‌سازی خدمات شهرداری و ارگان‌های مربوطه را دارند. ارائه طرح‌ها و پیشنهادها زیر نظر سازمان بهینه‌سازی خدمات شهری انجام شده است.

نور و معماری تاریخی ایران

معماری ایرانی سرشار از حضور نور است؛ به طوری که می‌توان گفت تار بناهای سنتی با پود نور درآمیخته است (Ahani, 2011: 25-36). رجحان جنبه‌های معنوی بر جنبه‌های فیزیکی استفاده از نور در بنا، محور اصلی معماری زیباشناسانه است و مقصود اصلی، حرکت از تاریکی به روشنایی بیان شده است (Nasari & Tamizi, 2011: 234). در معماری ایرانی، با در نظر گرفتن انواع نورگیرها، آفتاب‌گیرها و سایبان‌ها و خلق فضاهای مناسب زیستن در فصول و اقلیم‌های مختلف، متناسب شکل و فرم بناها و زاویه قرارگیری بنا نسبت به تابش نور، در هر دوره روش‌های متنوعی مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. به‌طور کلی در معماری ایرانی، همیشه نور به صورت تعدیل شده مورد استفاده بوده است. به‌عنوان مثال، رواق‌ها،^۶ ساباط‌ها^۷ برای کنترل نور، انواع پنجره‌های مشبک^۸، روزنه‌ها^۹ و ارسی‌ها^{۱۰} به‌عنوان نورگیر و مقرنس‌ها^{۱۱}، قوس‌ها^{۱۲} و طاق‌ها برای پخش نور یکنواخت و متعادل (به‌عنوان رفلکتور) کاربرد داشته‌اند. به‌غیر از نقش نورهای طبیعی اعم از نور خورشید یا ماه، نورهای مصنوعی به‌خصوص در شب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. این نورها در شکل‌های متنوعی نظیر مشعل، پیه سوز، فانوس و امروزه در انواع منابع نوری

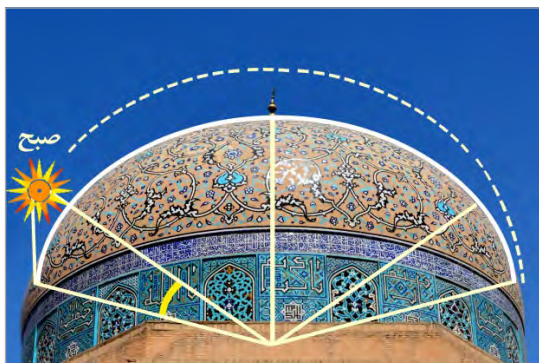
می‌کند و به سمت غرب میدان یعنی سمت کاخ عالی‌قاپو حرکت می‌کند، مجدد بازه نور ورودی به درون شبستان بیشتر می‌شود. پس طبق تصویر ۱ تا ۴ مشاهده می‌کنید در دو زمان صبح و غروب، بیشترین بازه انعکاسی زیبای نور در مسجد حاصل می‌شود که بهترین زمان برای ثبت تصویر شگفت‌انگیز توسط عکاسان و هنرمندان است.

تطابق نور و عادت چشم به نور قبل از ورود به شبستان مسجد شیخ لطف‌الله

بنای معروف مسجد شیخ لطف‌الله با اصول کاربردی در زمینه طراحی نور، از شاخصه‌های طراحی معماری در طول تاریخ خود به شمار می‌رود که به‌گونه‌ای خلاقانه، برایند ارتباط انسان با فضا است. تقارن در مسجد شیخ لطف‌الله، گویای آن است که گنبد مسجد را که از نمای بیرونی مشاهده کنیم دقیقاً در وسط ورودی نیست، بلکه متمایل به سمت راست است و در راهرو مسجد با چرخشی مواجه می‌شویم که گویای نمایان شدن جهت قبله هنگام ورود به شبستان است. فضای راهرو هنگام ورود به مسجد علاوه بر کارکرد فوق، دارای نقشی ویژه در تطابق‌پذیری چشم و عادت چشم به نور جهت ورود به فضای گنبد خانه را دارا است. همان‌طور که در

لطافت بر تصویر تابیده می‌شود. برخورد نور به پنجره‌های مشبک و ایجاد انفجار در نور سبب می‌شود که این نور در صفحه داخلی گنبد تابیده شده و آن را به زیباترین طریق نورپردازی نمایان می‌کند (نجم‌آبادی، ۱۳۸۱: ۳۶). از آنجا که اصول ساختاری مسجد شیخ لطف‌الله بر اساس نور بنا شده‌اند، بایستی توجه بیشتری به نوری که مورد استفاده قرار می‌گیرد داشت. نور شبستان، از دو منبع نوری تأمین می‌شود؛ منبع اول برای روشن کردن کل شبستان منظور شده که در ضلع بزرگ شمالی دیوار است و برای روشن کردن محراب استفاده شده است. منبع دوم که نور اصلی شبستان است، نوری است که توسط تابش مستقیم خورشید از پنجره‌ها به درون می‌تابد (اکبری، ۱۳۹۲: ۸).

هنگام صبح که نور از شرق طلوع می‌کند، نور از پنجره‌های پشت گنبد مسجد شیخ لطف‌الله وارد مسجد می‌شود که بیشترین بازه نور برای ثبت زیبای نور ورودی از پنجره حاصل از شکست نور در این زمان ارائه می‌شود؛ در ساعت ۹ الی ۱۰ صبح، این بازه به بیشترین حد خود می‌رسد. با نزدیک شدن به ظهر، خورشید حرکت کرده و به صورت عمود بر گنبد می‌تابد و در این صورت، بازه نور ورودی به داخل مسجد به کمترین حالت ممکن می‌رسد. زمانی که خورشید حرکت



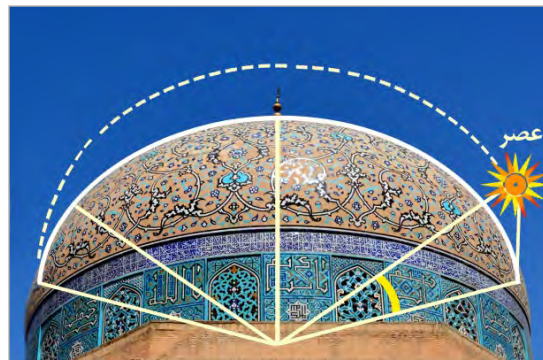
تصویر ۲. بیشترین بازه ثبت نور در طلوع از شرق (نگارندگان)



تصویر ۱. کمترین بازه ثبت نور در تابش عمود خورشید (نگارندگان)



تصویر ۴. بررسی جهت‌های ورود نور به مسجد شیخ لطف‌الله (نگارندگان)



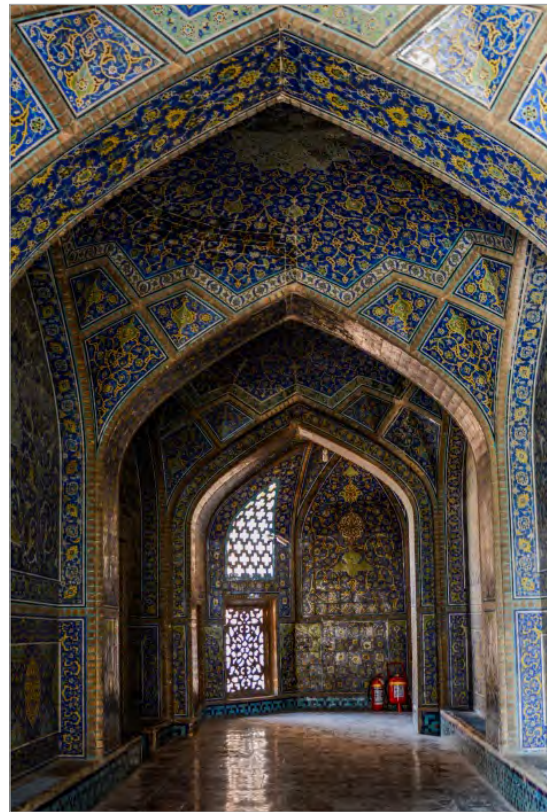
تصویر ۳. بیشترین بازه ثبت نور در هنگام غروب (نگارندگان)



تصویر ۵ و ۶ مشاهده می‌کنید، در انتهای راهرو اول شاهد پنجره‌ای هستیم که به صورت زاویه‌دار در آن انتها قرار دارد و نور طبیعی راهرو از این پنجره مشبک مهیا می‌شود. این فضا، فرد را برای مواجه شدن با فضای زیبا و نورانی گنبدخانه آماده می‌نماید و دلیل آشنایی چشم با نور هنگام ورود به شبستان زیبای مسجد شیخ لطف‌الله است.

نور و آیات روی دیوار شبستان

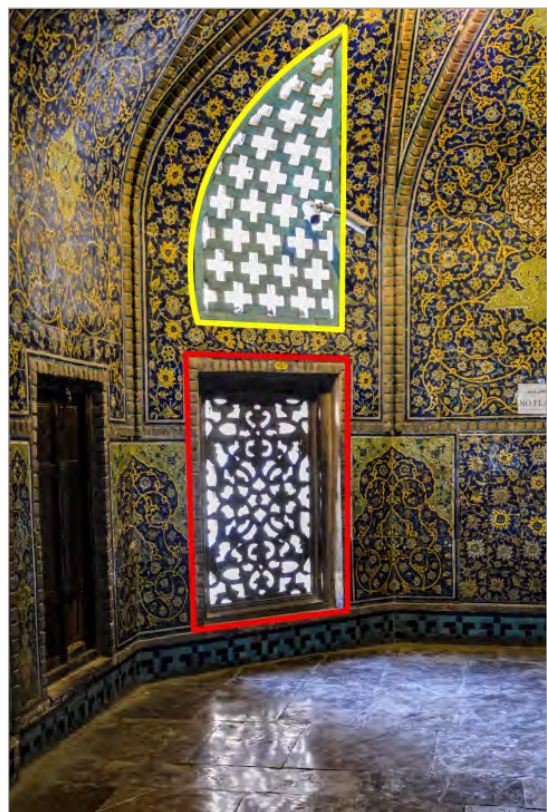
در بررسی بر روی شاهکار معماری دوره صفوی طبق تصویر ۷، شاهد تناسب نور خورشید با آیات روی دیوارها که نمودی از شکوه و زیبایی در این مسجد است هستیم. این مجموعه تاریخی با اشاره به تابش پرتوهای نور بر کاشی‌های آراسته به سوره انفطار (إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ)^{۱۳}، (وَ إِذَا الْكُوَاكِبُ انْتَثَرَتْ)^{۱۴} که معنای آن در راستای گشودن آسمان، پراکندگی ستارگان و کنار رفتن تاریکی است، با طلوع صبح همخوانی دارد. هنگام ظهر نیز جلوه پرتوهای نور بر سوره مبارک شمس (وَالشَّمْسِ وَ ضُحَاهَا)^{۱۵} تابیده می‌شود و با پرتوهای زیبای نور موقع ظهر در شمال شرق مسجد هماهنگ است. در شب هنگام، پرتو نور ماه بر روی سوره واللیل (وَاللَّيْلِ إِذَا يَغْشَى)^{۱۶} می‌تابد و جلوه زیبای نور در شب را نمایش می‌دهد.



تصویر ۵. راهرو ورودی مسجد شیخ لطف‌الله (نگارندگان)



تصویر ۷. تأثیر نور بر روی آیات قرآن روی دیوار درون شبستان (نگارندگان)



تصویر ۶. پنجره مبنای آشنایی چشم به نور (نگارندگان)

نور و سقف شبستان

از جمله مسائل شگفت‌انگیزی که در مسجد شیخ لطف‌الله جلوه‌گر زیبایی مسجد در کنار نقوش زیبای به‌کاررفته بر روی کاشی‌ها است، توجه به عنصر نورپردازی است. خلاقیت به‌کاررفته در زمینه طراحی نور در کنار اشکال زیبای هندسی و اسلیمی تا کنون در جایی دیده نشده است و این امر، تسلط محمدرضا بنا اصفهانی را در طراحی شگفت‌انگیز این بنا ثابت می‌کند. در هنگام ورود به شبستان زیبای مسجد شیخ لطف‌الله در زیر گنبد مسجد، شاهد طاووسی که بال‌های زیبای خود را باز کرده است هستیم که به واسطه میله فلزی کوچکی که در سقف شبستان است، رفته‌های نور را از پنجره‌های اطراف جمع می‌کند و با توجه به تصویر ۸، انعکاسی زیبا از نور در سقف شبستان ارائه می‌دهد.

چهار مکانیسم نورپردازی در مسجد شیخ لطف‌الله

مهار نور

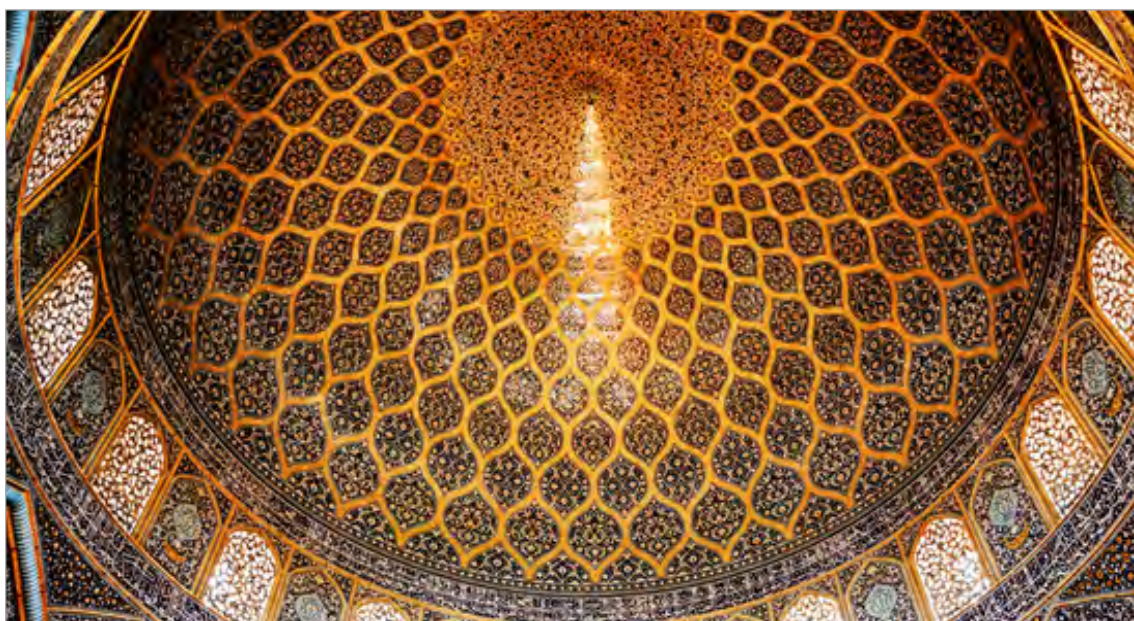
هر عکاس حرفه‌ای می‌داند برای ایجاد یک اثر هنری پرتره یا تصویر از شیء، باید از دادن نور زیاد و خارج از کنترل پرهیز کرد. به‌عبارت‌دیگر، مقدار و جهت نور باید به‌طور دقیق تعیین شود تا فقط آنچه مورد نظر است روشن شده و بدین ترتیب، به بیننده آن نشان داده شود که زیبا است و مورد نظر عکاس است.

این مطلب را در مورد مسجد به‌طور دقیق می‌بینیم. حرکت نور مشبک که از پنجره روی دیوار می‌افتد، از یک صحن ۱۰

متر مربع فقط نیم متر مربع آن به ما نمایانده می‌شود و توجه ما را به خود جلب می‌کند. بدین ترتیب، ما شاهد زیباترین نقش‌ها و انعکاس نور زرین‌فام یا رنگین‌کمان کاشی‌ها با فرم‌های بسیار زیبا می‌شویم که با حرکت خورشید زیباتر و متنوع‌تر می‌شود. سازنده این بنا می‌توانست با برداشتن دیوارها یا گذاشتن پنجره‌های بیشتر و بزرگ‌تر، مسئله نور را به راحتی حل کند و کاشی‌ها و نقوش آنها را مانند سایر مساجد به ما نشان دهد، ولیکن این هنرمند توانا موفق شده است با گذاشتن دیوار، مقدار بیشتری نقش به ما عرضه کند؛ یعنی دقیقاً با انتقال نور مهارشده روی کاشی‌ها، توجه ما را به تک تک این نقوش جلب کند (اکبری، ۱۳۹۲: ۹).

تلطیف نور

برای محمدرضا بنا اصفهانی، فرم و کیفیت نور مطرح بود و به آن شناخت کامل داشت. تلطیف و آرامش نور، یکی دیگر از خصوصیات کار او در این مسجد است. کسانی که در عکاسی یا فیلم‌برداری کار می‌کنند، می‌دانند که از تابیدن نور مستقیم باید پرهیز کرد و برای این کار، نور را از پارچه یا فیلتر یا چترهایی انعکاس می‌دهند تا بدین وسیله بتوانند نور را در نهایت آرامش و لطافت سرانجام به صفحه سلولزی فیلم بیاورند. خاصیت کار هنرمند، عبور نور از دو پنجره که پشت سر هم قرار گرفته‌اند و با هم ۱/۷۰ تا ۲ متر فاصله دارند، برای پدیدار شدن دو حالت در نور است. عبور نور از سوراخ‌های مشبک این پنجره‌ها که تقریباً شبکه آنها مقابل هم قرار ندارند، سبب آن می‌شود که نور قبل از ورود



تصویر ۸. جلوه‌ای از نور طاووس داخل سقف شبستان مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان (نگارندگان)



هجری قمری به این کاشی که کاشی یا سفال زرین‌فام نامیده می‌شد، شناخت داشته‌اند که انعکاس نور بر روی این کاشی‌ها به صورت فلزگونه درمی‌آید (پوپ، ۱۳۸۶: ۲۲۵).

هماهنگ کردن قدرت و بینایی نور

عبور بازدیدکننده مسجد از یک دالان دراز به طول ۲۸ متر و شبستان تاریک، فقط یک هدف دارد که آن عادت چشم بیننده به تاریکی است؛ چرا که اگر بیننده پس از گذشتن از میدان نقش جهان که در اثر تابش خورشید و انعکاس آن از طاق نماهای بی‌شمار دور میدان تبدیل به اقیانوس نور شده وارد شبستان مسجد می‌شد، تقریباً قادر به شناخت و دید چیزی نبود (حالتی که پس از ورود به سالن سینما دچار آن می‌شویم). بدون شک برای سازنده توانایی چون محمدرضا بنا اصفهانی خیلی راحت می‌بود که اقدام به گذاشتن چند پنجره اضافی در دالان مسجد بکند و مسئله کمبود نور را بدین وسیله از میان بردارد (نجم‌آبادی، ۱۳۸۱: ۴۱).

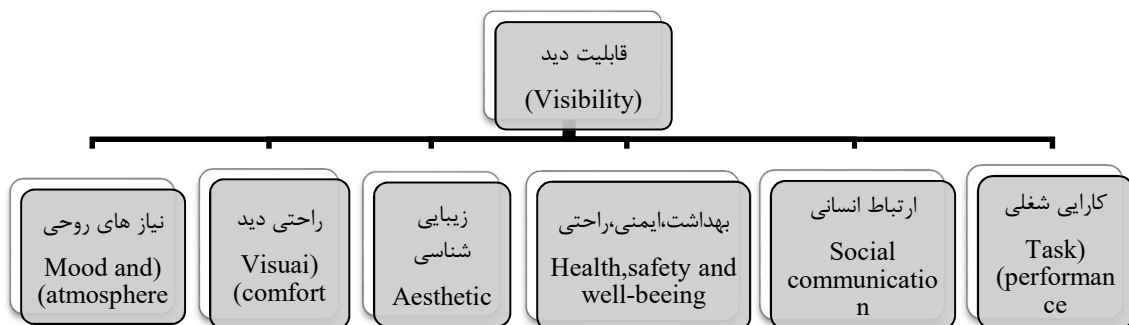
میزان نور در بنا و نیازهایی که سیستم روشنایی در محیط باید تأمین کند

مؤثرترین طرح‌ها اغلب اوقات از نور کم استفاده می‌کنند. با توجه به تصویر ۹ فاکتور مهم در این تکنیک، ایجاد تعادل بین ویژگی‌های بصری و جذابیت بنا در برابر ساختمان‌های مجاور است. سطوح روشن‌تر بیشتر از سطوح تاریک‌تر، نور را منعکس خواهند کرد و بنابراین با همان نورافشانی، برای بیننده روشن‌تر و درخشان‌تر به نظر خواهند رسید. همچنین، سطح‌هایی با بافت حجیم‌تر، نسبت به سطوح صاف، نور بیشتر و همچنین انرژی الکتریکی بیشتری نسبت به یک سطح صاف و سبک نیاز دارند. بنابراین توصیه می‌شود که طراحان نورپردازی روش‌هایی را به کار گیرند که مطمئن هستند از مقدار نور مناسب استفاده می‌کند (مولوی، ۱۳۸۹: ۴۳).

به مسجد دو بار شکسته شده و همین‌طور هنگام عبور از کناره‌های کاشی‌های معرق لاجوردی‌رنگ، شکست مجدد به وجود می‌آید. هنگام خروج از پنجره درونی به فضای زیر گنبد، از سرعت نور به علت شکست دوباره و منعکس شدن کاسته شده و نور دچار انفجار می‌شود که این انفجار نور را ما در سقف مسجد در زیر گنبد به صورت هزاران ستاره طلایی درخشان می‌بینیم. در حالت دوم، نوری که از میان انفجار نور گذر می‌کند، دیگر آن تیزی و برندگی نور را ندارد و به اصطلاح ملایم شده است. بنابراین با نگاه و تعمق بیشتر، ما پی می‌بریم که وجود نور در این مسجد فقط تابیدن نور به صورت رشته‌های زرین به دیوار مقابل پنجره‌ها نیست، بلکه به علت برخورد نور به پنجره‌های مشبک و ایجاد انفجار در نور به صفحه داخلی گنبد که زیباترین قسمت مسجد است، پرتوهای نور تابیده شده آن را به زیباترین طریق ممکن نورپردازی نمایان می‌کند (نجم‌آبادی، ۱۳۸۱: ۴۰).

انعکاس و جذب نور

اکثر کاشی‌های مسجد (به‌خصوص کاشی‌ها با رنگ لاجوردی) قابلیت این را دارند که به علت لعاب فوق‌العاده براق در هنگام برخورد با نور در یک زاویه معین، حالت آینه‌ای به خود گرفته و به رنگ طلایی به درخشش درآیند و بدین ترتیب نور حاصل را بسته به زاویه برخورد نور منعکس کنند. نور منعکس شده به دیوار مقابل برخورد می‌کند و در نهایت، این مطلب نه تنها باعث روشنایی درون مسجد شده، بلکه چون تمام کاشی‌ها دارای این لعاب مخصوص که قابلیت آینه‌ای شدن و انعکاس را دارد نیستند، در نتیجه به علت درخشیدن کاشی‌های اطراف آنها فرم و شکل این کاشی‌ها به زیباترین فرم‌ها و گل‌ها در وسط یک آینه درخشان ظاهر می‌شود. استفاده از لعابی براق در مجاورت آجرهای مات، ترکیب خوشایند از دو بافت ایجاد می‌کند. ایرانیان در قرن هشتم



تصویر ۹. نیازهایی که سیستم روشنایی باید تأمین کند (مولوی، ۱۳۸۹: ۴۳)

طراحی اصولی نور و روشنایی در بافت تاریخی

هر نوع منبع نوری می‌تواند باعث روشنایی افراطی باشد. عواملی مانند حالت چشمی منبع نوری (اندازه محل تابان، باز شو و تمرکز و زاویه پرتو نوری منبع)، ارتفاع تیر چراغ و روشنایی‌های اطراف تماماً بر چگونه به نظر رسیدن روشنایی منابع نوری تأثیر دارند. شاید مهم‌ترین نکته، سعی در جای‌گذاری صحیح منابع نوری است. منابع باید به گونه‌ای استفاده شوند که نیاز به تخریب بنا نباشد و باعث خیرگی و از بین رفتن بنا نشوند. ترجیحاً باید از منابع نور دفنی و نور اسپات که از دور به سمت مکان نشانه می‌رود بهره برده شود. رنگ منابع نوری، نقش بسیار مهمی در فرآیند نورپردازی بنا دارد؛ مثلاً حق نداریم یک کاشی فوق‌العاده زیبا با رنگ‌های زنده و متضاد را با یک نور تک‌رنگ نورپردازی کنیم، چرا که نور تک‌رنگ باعث پوسیده شدن رنگ‌های متضاد می‌شود و رنگ قرمز یک کاشی در نور آبی قابل مشاهده نیست و ما عملاً نمای شب بنا را خراب کرده‌ایم. در جایی که رنگ نقش اصلی را ایفا می‌کند، باید از نورهای مایل به سفید با کیفیت بهره ببریم و در جایی که رنگ اهمیت چندانی ندارد مثل دیوار خشتی، می‌توانیم از نور تک‌رنگ مناسب بهره ببریم. رنگ بناهای تاریخی باید با دقت مناسب انتخاب شود. در کشور ما که اکثر بناها جنبه مذهبی دارند، تا حد ممکن از رنگ‌های طیف سفید، آبی، کهربایی، نارنجی، زرد و سبز استفاده می‌شود و در بناهای باستانی می‌توان از رنگ‌های مورد پسند ایران همچون آبی، بنفش و زرد استفاده کرد. در به‌کارگیری رنگ‌ها و جایگزینی آنها در طراحی نورپردازی بناهای تاریخی و سایت‌های گردشگری باید دقت کرد؛ رنگ‌ها دارای آشفتگی تداخل بی‌مفهوم و تضاد شدید نباشند، مگر اینکه قصد ارائه مفهوم خاص و مهمی را داشته باشیم (حسینی و توکلی، ۱۳۹۴: ۹). در نورپردازی بناهای تاریخی بهتر است ترجیحاً تجهیزات نورپردازی را نزدیک به بنا نصب کرد، با این کار، نورپردازی کامل خواهد شد؛ به این صورت که نور، سطح دیوار را به‌طور کامل می‌پوشاند. این شکل نورآرایی باعث می‌شود تا شکل و ابعاد بنا و نماهای تاریخی به خوبی نمایش داده شوند. علاوه بر این، نصب نورافکن‌ها در نزدیکی بنا از پخش نور در پیاده‌رو و ایجاد آلودگی نوری جلوگیری خواهد نمود. برای بناهای کوچک معمولاً از نورافکن‌هایی با نور نازک استفاده می‌شود؛ در صورتی که امکان نصب نورافکن در نزدیکی بنا ممکن نباشد. طراحی روشنایی کار دشوارتری خواهد بود. در این حالت، نور باید طوری به سمت بنا هدایت شود تا مزاحمتی برای فضای اطراف ایجاد نکند. میزان تابش عمودی که باید به سمت بنا تابیده شود، بستگی به پارامترهای

متفاوتی دارد که مهم‌ترین آنها جنس مصالح مورد استفاده در ساختمان و روشنایی محیط اطراف است؛ اما به‌طور کلی، مقدار متوسط تابش عمودی می‌تواند از صفر تا سی لوکس و تا سیصد لوکس^{۱۷} متغیر باشد. برای نمایش رنگ طبیعی بناهای تاریخی به هنگام شب، بهترین و تنهاترین راه ممکن، استفاده از رنگ سفید است. برای این کار، استفاده از لامپ‌های ال ای دی بهترین گزینه است همچنین، ابعاد کوچک این لامپ‌ها باعث می‌شوند تا وجود آنها مزاحمت چندانی برای فضا ایجاد نکند (تقوایی، ۱۳۹۲: ۴۶). صنعت روشنایی، راه را برای یک تحول در شناخت و طراحی معماری باز کرده است. این محصولات که مشتمل بر انواع چراغ‌ها و سیستم‌های روشنایی هستند، ابزار اصلی نورپردازی را تشکیل می‌دهند. با تنوع این ابزار، طراحان با مسئله‌ای مواجه می‌شوند و آن، انتخاب صحیح وسیله نوری و تعیین محل نصب مناسب برای آن است. در همه این طرح‌ها ممکن است فقط یک سری از جنبه‌های نورپردازی و روشنایی لحاظ شده باشند که به دور از دیدگاه‌های فنی بوده و با صرف وقت و هزینه انجام شده، همچنان خلأهایی در طرح دیده شوند. با توجه به کاربردهای طراحی نور طبق جدول ۱، روشنایی مصنوعی باید به نحوی تأمین شود که از نظر کمی و کیفی روشنایی مورد نیاز فضا را فراهم نماید.

- روشنایی مصنوعی باید به گونه‌ای باشد که به نور طبیعی شبیه و نزدیک باشد.
- روش تاباندن نور نباید به نحوی باشد که ایجاد چشم‌زدگی نماید.
- روشنایی مصنوعی باید به گونه‌ای باشد که همه جا را روشن کند و محل تاریک ایجاد نکند تا سبب خستگی چشم نشود (استوری، ۱۳۹۵: ۳۲).

عنصر نور، از عناصر بسیار مهم گرافیک محیطی در شب است؛ آنچنان که شب‌هنگام که جز نور ماه، نور دیگری در خدمت محیط نیست، با توجه به جدول ۲ می‌توان با بهره‌گیری از این عنصر به بناها و سایت‌های تاریخی، جلوه‌ای متفاوت و باشکوه داد و حتی با این عنصر کاربردی، ضعف‌های یک بنا را پوشاند و نقاط قوت بنا را عیان کرد و منظر و هویت تاریخی بنا را در حداکثر زمان ممکن در دسترس گردشگران قرار داد.

بررسی ساعت روشنایی در فصل‌های مختلف سال برای استفاده بهینه از ثبت زیبایی نور طبیعی درون مسجد شیخ لطف‌الله

در بررسی میدانی انجام شده بر روی نور متمرکز داخل بنا و تغییر نور در طول روز و تفاوت آن در ماه‌های سال که از نور و تغییر آن بر اساس مشاهده مستقیم مهیا شده



فصل‌های مختلف با تغییر حاصل شده است که در جدول ۳ به آن اشاره می‌شود. این بررسی حاکی از آن است که بیشترین بازه نوری درون مسجد در فصل تابستان صبح‌ها ساعت ۹ الی ۱۰ و عصرها ۴/۳۰ الی ۲۰ را شامل می‌شود. این نور در ظهر که عمود بر گنبد می‌تابد، کمترین بازه تابش را دارد؛ حتی ممکن است اصلاً شکست‌های نوری نداشته باشد. زیباترین حالت‌های شکست نور در درون مسجد را در فصل بهار و پاییز مشاهده می‌کنیم.

است، با در نظر گرفتن حالت تقریبی ساعت طلوع خورشید در هر ماه و غروب خورشید در همان ماه، به ساعت مفید روشنایی موجود در میدان و مسجد شیخ لطف‌الله می‌رسیم که طبق مشاهده و زمانی که برای بررسی این نور در درون و بیرون مسجد صرف شد، برداشت می‌شود در ساعت‌هایی از روز نور درون مسجد بیشتر است. هنگام ظهر، فاقد این نور و همچنین در هنگام غروب خورشید هم شاهد آن نور با قدرت بیشتر هستیم. طبق بررسی انجام‌شده، این نور در

جدول ۱. انواع کاربردهای طراحی نور در گرافیک محیطی بافت تاریخی

کاربردها	لزوم	ویژگی‌ها
کاربرد تبلیغی	ابزاری برای تبلیغ و نمایش بنای تاریخی و یک جریان فکری یا تجاری	توجه به فرهنگ، پرهیز از ایجاد آلودگی بصری و اغتشاش، توجه به نوع مکان و مخاطب، رعایت تناسب مکان مورد نظر با طرح منتخب
کاربرد آموزشی	به علت حضور بیشتر مردم و گردشگران، فضای شهری و سایت تاریخی مکان مناسبی برای آموزش است.	آموزش مستقیم مثل به‌کارگیری سیستم نور و صوت در معرفی بنا که گاهی در اذهان راحت‌تر جای گیرد و استفاده از تصاویری که ممکن است بیان خاصی از مکان داشته باشند.
کاربرد هدایتی و راهنمایی	احساس نیاز به هدایتی مناسب در فضای عمومی امروز	برای عموم ساده و مفهوم باشند، فاصله ناظر در نظر گرفته شود، ترکیب رنگ نور به‌گونه‌ای باشد که در میان عناصر بصری به راحتی دیده شود و خیرگی ایجاد نکند.
کاربرد تفننی	مشکلات روحی روانی شهرنشینان به علت زندگی یکنواخت کلان‌شهرها و شلوغی	ایجاد محیطی جذاب توسط متولیان امور شهری، طراحان شهری، معماران، شهرسازان و طراحان محیطی
سامان‌دهی شهری	افزایش خوانایی و جلوگیری از اغتشاش	طراحی فضایی مانند بناها و فضای باز میدان بخش کسبه

(نگارندگان بر مبنای احمدی و وافی، ۱۳۹۳: ۱۵۸)

جدول ۲. عوامل مداخله‌گر در نحوه تصمیم‌گیری برای نورپردازی بناهای تاریخی در زمینه طراحی شهری

عوامل مداخله‌گر	اقدامات و توجهات ضروری
انتخاب سطوح بنا برای روشنایی	بررسی قدمت، شاخص‌های ارزشمند و کاربری جدید و قدیم بنا بررسی قسمت‌های بنا از لحاظ دسترسی و مناسب بودن برای روشن شدن محاسبه، فاصله زاویه و موقعیت بیننده و توجه به آن تمرکز روی کناره اصلی و دیدهای شبانه با فاصله
موقعیت قرارگیری نور خارجی	ناپیدا بودن تمامی نورافکن‌ها و دسترسی آسان برای نصب و نگهداری و احترام به بافت تاریخی برای به حداقل رساندن مداخلات و تغییرات
بررسی نورهای منتشرشده از محیط اطراف بنا	توجه به ارتباطات همسایگی و مناطق اطراف، بررسی نورهای متعددی از اطراف بر بنا این مورد بنا بر نوع مصالح، رنگ و میزان تمیزی آنها مشخص می‌شود.
برگزیدن منابع نوری	توجه به رنگ و بازتاب سطوح بنا توجه به طول عمر و مصرف انرژی و تجهیزات مورد نیاز لامپ پرداخت رنگی و دمای رنگی مطلوب

(نگارندگان بر مبنای نعمت گرگانی، ۱۳۹۵)

آسیب‌شناسی نور طبیعی و نور مصنوعی و ایجاد پارازیت نوری در فضای داخلی بنای تاریخی

در درون راهرو مسجد شیخ لطف‌الله بعد از چرخش از ورودی راهرو اول، در درون طاقچه‌ها از نورهای مهتابی استفاده شده است و در طول روز، شاهد ورود نور طبیعی از داخل پنجره به درون راهرو هستیم. با اشاره به تصویر ۱۲-۱۰، ترکیب نور طبیعی پنجره و نور مصنوعی و ایجاد پارازیت نوری حاصل شده در تصویر را بررسی می‌کنیم.

استفاده غیرمنطقی از منابع نوری در نمای داخلی شبستان مسجد شیخ لطف‌الله و ایجاد خیرگی

در درون مسجد شیخ لطف‌الله و در پنجره اصلی ورودی نور به داخل شبستان، از دو پروژکتور زرد و یک پروژکتور سفید استفاده شده است که نور زرد پروژکتور با انعکاس بر بالای دیوار محراب، پارازیت نوری ایجاد می‌کند و بر کاشی‌های بنا

و تمام تصویر ثبت شده از مکان، تأثیر منفی خود را می‌گذارد. با توجه به تصویر ۱۳ و ۱۴ و همچنین جدول ۴، شاهد این پارازیت نوری بر روی کاشی‌ها هستیم.

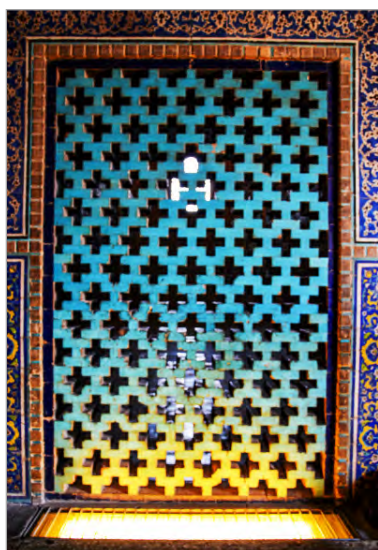
شناخت تأثیر نور بر روی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله

اگرچه گنبد، پیش از اسلام و در دوران تمدن‌های مختلف به چشم می‌خورد، اما پس از اسلام، گنبد به‌عنوان بارزترین ویژگی مساجد با بهره‌گیری از تزئینات خاص اسلامی و رنگ‌های معنوی شناخته می‌شود. گنبد در معماری اسلامی و ایرانی، شاخصه مسجد است و مسلمانان در ساخت و تزئین آن بسیار تلاش کرده‌اند. تزئینات در گنبد به صورت کاشی‌کاری و تزئینات آجری خود را نشان داده و شکل و رنگ متفاوتی به خود می‌گیرند. گنبد زیبا، عظیم و باشکوه مسجد شیخ لطف‌الله، آن را هنگامی که از بیرون بنگری در پشت سر قسمتی از آن را پنهان می‌بینی، گنبدی که طبق تصویر ۱۵ در سپیده‌دم

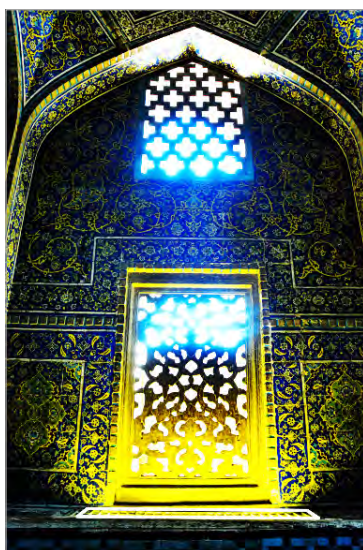
جدول ۳. بررسی ساعت روشنایی در فصل‌های سال و میزان ساعتی که شکست نور در مسجد وجود دارد

فصل	ساعت تقریبی روشنایی در طول روز	ساعت تقریبی طلوع صبح	ساعت تقریبی غروب خورشید	میزان تقریبی نور درون مسجد صبح و عصر
بهار	۱۳ ساعت	۶:۲۵-۶	۶:۲۰-۲۰:۲۳	۶ ساعت
تابستان	۱۴ ساعت	۵:۵۰-۶:۳۰	۱۹:۴۵-۲۰:۲۳	۶ ساعت
زمستان	۱۱ ساعت	۶:۱۰-۷	۱۶:۵۳-۱۷:۲۰	۳ ساعت
پاییز	۱۰ ساعت	۶-۷:۱۰	۱۶:۵۳-۱۷:۲۰	۴ ساعت

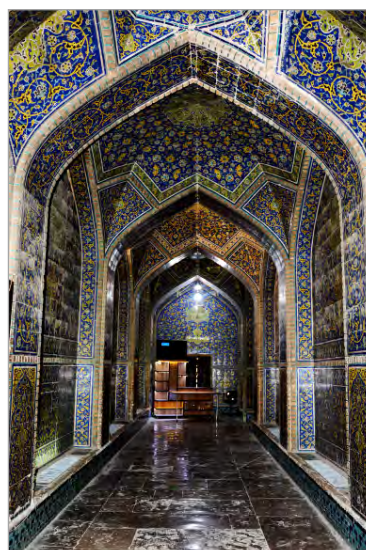
(نگارندگان)



تصویر ۱۱. ترکیب نور طبیعی و مصنوعی (نگارندگان)



تصویر ۱۲. مهتابی استفاده‌شده جهت نور مکان (نگارندگان)



تصویر ۱۰. راهرو هنگام خاموش بودن نور مصنوعی (نگارندگان)



بررسی بایدها و نبایدهای طراحی نور در گرافیک محیطی سایت تاریخی و نمای بیرونی بنا (مسجد شیخ لطف‌الله)

- ارائه یک برنامه منسجم و یکپارچه برای طرح‌های نورپردازی.
- شناسایی پیمانکاران و مشاوران ارشد طرح‌های نورپردازی با توجه به کیفیت ارائه خدمت.

با تأثیر زیبای نور خورشید به رنگ صورتی است، به هنگام نیم‌روز گرمی‌رنگ و در غروب خورشید، رنگ آجری به خود می‌گیرد و خورشید گویی که در سیر تابش روزانه خود، هر آن رنگی از زندگی را به اسلیمی‌های پر پیچ و خم این گنبد مینائی می‌بخشاید. بهره‌مآهرانه از تضاد کاشی‌های براق و مات به‌کارگرفته‌شده در گنبد، درخشندگی دل‌انگیزی به هنگام برخورد خورشید به سطح می‌بخشد.



تصویر ۱۴. تأثیر خیرگی و آسیب نوری بر بافت تاریخی بنا (نگارندگان)



تصویر ۱۳. استفاده از دو پروژکتور با نور زرد و سفید (نگارندگان)

جدول ۴. بررسی معایب نور در نمای بیرونی مسجد شیخ لطف‌الله

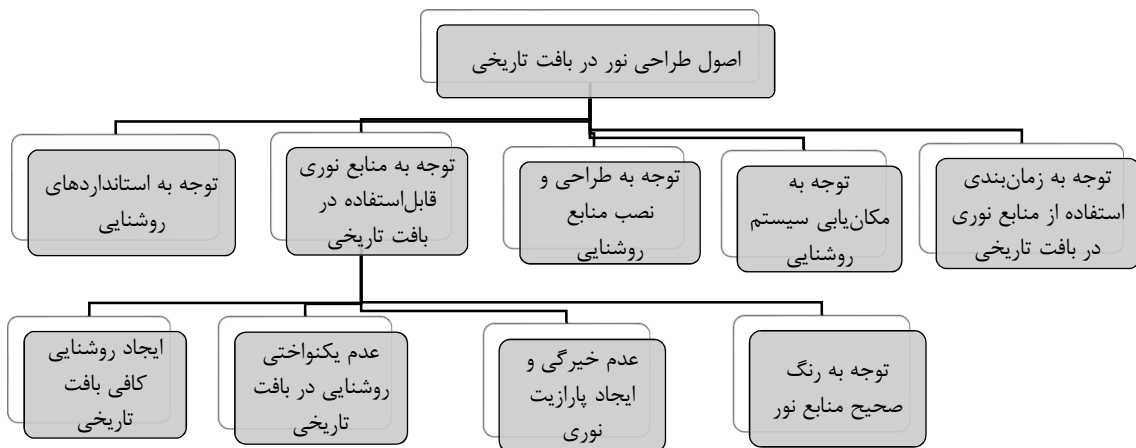
<p>مدیریت نور و حذف پارازیت نوری در میدان در شب با خاموش کردن چراغ‌های مغازه‌ها و حذف پایه‌های برق و دیدی زیبا در استفاده از فیلتر ستاره‌ساز در تصویر مسجد شیخ لطف‌الله</p>	<p>پارازیت‌های نور و عدم مدیریت نور در میدان، نور کسبه بازار و پایه‌های روشنایی در شب و عدم تمرکز بر روی نور مسجد شیخ لطف‌الله</p>	<p>مکان</p>
		<p>فضای باز میدان</p>
		<p>نورپردازی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله</p>

(نگارندگان بر مبنای حسینی، ۱۳۹۶)

- از لامپ‌های فلورسنت با کمترین میزان انتشار UV بهره ببریم که به این موضوع در هنگام خرید یا تعویض لامپ‌ها باید توجه کنیم.
- استفاده از LED ها در نورپردازی موضوعی یا کلی، در مقایسه با سایر منابع نوری، LED ها مصرف انرژی کمتر و راندمان بالاتری دارند. مهم‌ترین نکته درباره آنها، منتشر نکردن طیف‌های UV است که باعث می‌شود بتوان بهره بهتری از آنها برد.
- تعامل با سازمان‌های مرتبط برای دستیابی به طرح‌های بهینه نورپردازی.
- شدت روشنایی بر پایه استاندارد برگزیده شود و از زیادی روشنایی پرهیز شود.
- حمایت و تشویق طراحان با استناد بر نحوه ارائه خدمات طراحی و اجرای طرح‌های نورپردازی در گرافیک محیطی سایت‌های تاریخی.
- روشنایی به‌گونه‌ای باشد که رهگذران در آرامش باشند.
- سایه‌روشن‌ها نباید ترس‌انگیز باشد.
- کوشش شود چراغ‌ها و منابع نوری کمتر دیده شوند؛ مگر شکل چراغ در طراحی اثرگذار باشد.
- سادگی در تعمیر و نگهداری منابع نور پیش‌بینی شود.
- خیرگی و آسیب نوری در کمترین اندازه باشد.
- در طراحی نور بنای تاریخی سعی شود از نور پایین استفاده شود تا عظمت بنا بیشتر مشخص شود.
- در بناهای تاریخی به هیچ وجه از حفاری استفاده نشود.
- رنگ نور در بناهای تاریخی در دید شبانه نزدیک به نور روز باشد.
- تا حد ممکن در طراحی‌های جدید نور، به حذف پارازیت‌های نوری توجه شود.
- به هیچ عنوان از طراحی نوری که باعث ایجاد عدم تمرکز در دید بناهای تاریخی شود استفاده نشود.
- نورپردازی پیکره‌ها، تندیس‌ها و نمادها نباید هیچ‌گونه آسیبی به خواسته‌ها و هدف‌های هنرمند سازنده آن وارد نماید.
- نمای چراغ‌ها در روز، پیکره‌ها، تندیس‌ها و نمادها را زشت نسازد و با پیرامون همخوانی داشته باشد.
- چراغ‌هایی که در زمین کار گذاشته می‌شوند با بلندی کم باشند تا نیاز به گود کردن زمین نباشد و ریشه گیاهان آسیب نبینند (نگارندگان بر مبنای حسینی، ۱۳۹۶) (تصویر ۱۶).



تصویر ۱۵. بررسی تأثیر نور بر رنگ گنبد مسجد شیخ لطف‌الله (نگارندگان)



تصویر ۱۶. اصول طراحی روشنایی در بافت تاریخی شهر (نگارندگان بر مبنای حسینی، ۱۳۹۶)

نتیجه گیری

طراحان از طریق نورپردازی صحیح بناهای تاریخی می توانند مفاهیم نهفته در دل احجام و نقش های آنها را همراه عنصر نور به نمایش گذاشته و باعث تقویت گرافیک محیطی بافت تاریخی و جلوه زیبای آن شوند. نورپردازی بافت تاریخی با توجه به مجموعه اهداف متفاوتی که در فضاهای شهری دنبال می کند، نیازمند تعریف شیوه ها و اصولی متفاوت است. همکاری گروه های مختلف متخصص از طراحان گرافیک محیطی تا معماران و برنامه ریزان شهری، بر اساس اصول زیبایی شناسی و عوامل فنی و بصری، باعث ایجاد هماهنگی و حس قرار در محیط شهری می شود. در طراحی گرافیک محیطی سایت های تاریخی شهر اصفهان به ویژه مسجد شیخ لطف الله، با پراش های بسیار نوری مواجه هستیم که باعث ایجاد خیرگی شده؛ حتی تا حدی که ارزش بنا را به طور کلی از بین برده اند. این بی توجهی به نور و قابلیت های آن، باعث تقلیل وجهه هویتی و عظمت بنا نیز شده است. به منظور دستیابی به فرآیند تدوین اصول راهنمای نورپردازی بناهای تاریخی، شناسایی دقیق آسیب ها و ضعف های گرافیک محیطی فضاهای شهری، گام نخست برای رفع مشکلات است. بررسی نورپردازی بافت تاریخی اصفهان و مسجد شیخ لطف الله در میدان تاریخی نقش جهان بر اساس مطالعات میدانی به دست آمده از اصول راهنمای نورپردازی سایت های تاریخی، حاکی از آن است که وجود نور در طراحی گرافیک محیطی بافت تاریخی، امری الزامی است. به نظر می رسد هر نوع نوری نمی تواند خالق زیبایی باشد. توجه به اصول زیبایی شناسی نور در گرافیک محیطی سایت های تاریخی نه تنها سازنده یک قالب منحصر به فرد برای بنا است، بلکه ایجاد کننده حس هماهنگی و قرار در گردشگران است. فقدان الگو و کدهای طراحی مشخص برای نصب و مکان یابی عناصر نورپردازی با توجه به شرایط گوناگون تاریخی، طبیعی و اقتصادی اجتماعی در بافت تاریخی، یکی از دلایل ناکارآمدی نورپردازی در مؤلفه های محیط، انواع نور، قدمت بنا و ذهنیت ها باشد؛ آنچنان که توجه به رعایت اصول در بازنمایی نور و ایجاد کیفیت در فضای شهری برای شناخت راز پایداری بناهای تاریخی و هدف غایی یک شهر با بافت تاریخی خلاق و پذیرا الزامی است. بنابراین، مدیریت شهری با تشکیل گروه های متخصص در زمینه گرافیک محیطی با گرایش نورپردازی و توجه به اصول و قواعد طراحی نور در بافت تاریخی، می تواند این مسئله را مدیریت کند.

پی نوشت

1. Gardner & Raffaello
2. Phillips

3. The Lit Environment
4. Santen
5. Ichtraumstadt

۶. فضایی است مشتمل بر سقف و ستون که حداقل در یک طرف مسدود است و انسان را از تماس با بارش و تابش نور آفتاب مصون می‌دارد.
۷. کوچه‌های سرپوشیده 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 سابط می‌گذاشتند.
۸. از ابتدایی‌ترین روش‌های نورگیری بوده و بر اساس میزان نوری که قرار است وارد ساختمان شود، در اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند. پنجره معمولاً برای دادن نور، جریان هوا و رؤیت مناظر بیرون بدون برهم زدن خلوت فضای درونی است.
۹. 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.
۱۰. ارسی، پنجره مشبکی است که به جای گشتن روی پاشنه گرد، بالا می‌رود و در محفظه‌ای در نظر گرفته شده جای می‌گیرد. ارسی معمولاً در اشکوب کوشک‌ها و پیشخوان و رواق ساختمان‌ها دیده می‌شود.
۱۱. یکی از عناصر تزئینی معماری ایرانی که به شکل طبقاتی که روی هم ساخته شده، برای آرایش دادن بنا یا برای آنکه به تدریج از یک شکل هندسی به شکل هندسی دیگر تبدیل شود به کار می‌رود.
۱۲. سازه‌ای منحنی شکل در معماری است که بر روی دهانه‌ها به منظور کاربردهای گوناگون پوششی ساخته می‌شود.
۱۳. آنگاه که آسمان از هم بشکافت (الانفطار: ۱).
۱۴. و آنگاه که اختران پراکنده شوند (الانفطار: ۲).
۱۵. به خورشید و گسترش نور آن سوگند (الشمس: ۲).
۱۶. سوگند به شب چون پرده افکند (واللیل: ۱).
۱۷. یکای، شدت روشنایی در واحد si که به صورت توان نوری بر واحد سطح تعریف می‌شود. هر لوکس، معادل یک لومن بر متر مربع است.

منابع و مآخذ

- قرآن کریم (۱۳۹۶). ترجمه حسین انصاریان، چاپ سوم، قم: آیین دانش.
- احمدی، فرشته و وافی، فروز (۱۳۹۳). تحلیل فضای شهری با رویکرد گرافیک محیطی. ماهنامه دانش نما، سال بیست و پنجم (۲۵۱)، ۱۵۸.
- احمدیان، محیا (۱۳۸۷). روش‌های نورپردازی. جزوه درسی دانشگاه جامع علمی کاربردی.
- اکبری، مهدی (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل تزئینات مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان. اولین کنفرانس معماری و فضای شهری پایدار مشهد. مشهد: گروه پژوهش‌های پرمان. ۸-۹.
- استوری، سالی (۱۳۹۵). نورپردازی بی‌نقص در طراحی فضای مسکونی. ترجمه اشکان جیهوری، چاپ دوم، تهران: هنر معماری قرن.
- پوپ، آرتور اپهام (۱۳۸۶). معماری ایران. ترجمه غلامحسین صدری افشار، چاپ هفتم، تهران: اختران.
- تقوایی، ویدا (۱۳۹۲). آشنایی با بناهای تاریخی. چاپ سیزدهم، تهران: کتاب‌های درسی.
- حسینی، مهدی (۱۳۹۶). سازمان بهینه‌سازی و تعمیرات خدمات شهری.
- حسینی، احسان و توکلی، هومن (۱۳۹۴). نقش نورپردازی طبیعی در معماری اسلامی. همایش بین‌المللی روشنایی و نورپردازی ایران. شیراز: مجموعه فرهنگی سرزمین سبز. ۹.
- رافائل، مولونی و گاردنر، کارول (۱۳۸۶). تحولی در استفاده از روشنایی (بازگویی معماری). ترجمه استپانیان آرلن و فاطمه هل فروش، چاپ اول، تهران: دانش پرور.
- صالحی‌نیا، اسماعیل (۱۳۹۲). ویژگی‌های محیطی فضاهای شهری امن. چاپ اول، تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
- ماهنامه دانش تبلیغات (۱۳۸۳). سال دوازدهم (۴۸)، ۳۲-۲۳.
- مولوی، بهزاد (۱۳۸۹). بررسی کاربرد هندسه در معماری گذشته ایران دوره اسلامی. چاپ اول، تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.



- نجم‌آبادی، محمد حسین (۱۳۸۱). مسجد شیخ لطف‌الله و ویژگی‌های آن. تهران: فرزاد فروز.
- نعمت‌گرگانی، ام‌البنین (۱۳۹۵). پیشینه نور در معماری و وسایل روشنایی در هنر اسلامی ایران. اثر، (۳۵)، ۲۵-۴۰.
- هنرفر، لطف‌الله (۱۳۵۰). گنجینه آثار تاریخی اصفهان. چاپ دوم، اصفهان: کتابفروشی ثقفی.
- Ahani, F. (2011). Natural Light in Traditional Architecture of Iran: Lessons to Remember. WIT Transactions on the built environment, 121 (3), 25-36.
- Naseri, GH & Tamizi, M. (2011). Assessing the Function of Light and Assessing the Function of Light and Architectural View. World academy of science, engineering and technology, 5, 232-234.
- Philips, derek. (2002). **The light Environmnt**. Oxford (UK): Architectural.
- Rajer, E. (2007). **Lighting Spaces**. New York: Visual Reference.
- Van Santen, Ch. (2006). **Light Zone City: Light Planning in the Urban Context**. Germany: Birkhaeuser.



Received:2020/06/02

Accepted: 2021/09/11

Pathology of light and artificial lighting in the environmental graphics of Sheikh Lotfollah Mosque in Isfahan

Abuzar Nasehi* Zeynab mansouri **

Abstract

Lighting as one of the basic parameters in architectural design and one of the factors creating a sense of space and strengthening the identity of the place, has a strong presence in Iranian and Islamic architecture; And since managing the presence of natural light as well as artificial lighting in terms of visual, semantic, functional aspects, etc. is also important in the field of environmental graphic design. The present research considers the optimal use of lighting and lighting facilities in the environmental graphics of Sheikh Lotfollah Mosque in Isfahan as an outstanding example and with a pathological perspective. Two questions can be asked in this regard; First, what are the damages caused by improper lighting in the environmental graphics of Sheikh Lotfollah Mosque, and second, which methods are effective in designing the principles of lighting. In this regard, the effects of light spectrum, light quality and intensity and duration of radiation of artificial light sources on the historical texture and the damage caused by it have been studied. Furthermore, providing practical solutions appropriate to conventional artificial light sources for lighting the historical context in order to minimize these damages using the latest scientific achievements is another objective of this study. The research method in this research is descriptive-analytical which has been conducted in a qualitative manner with the aim of investigating the pathology of light and lighting in Sheikh Lotfollah Mosque in Isfahan. Data collection was performed using field method (observation) and documentary method (library studies and upstream documents). In the present investigation, a profound view on the use of light in historical context has shown that artificial light can affect the expression and creation of historical context as much as sunlight, and on the other hand, inadequate lighting in historical context can have detrimental effects on environmental graphics. Unfortunately, the damage caused by light, such as fading, fading and discoloration, and the deformation of works of art and history are irreversible. Therefore, it is necessary to protect valuable works against these damages.

Keywords: Pathology of light, Artificial light, Environmental graphics, Sheikh Lotfollah Mosque, Isfahan

* Ph.D. in Art Research, Assistant professor at the Art University of Isfahan.

.nasehi@aii.ac.ir

** Master of Visual Communication at the Yazd University of Science and Technology. ansoori.zeynab@yahoo.com