

معرفی شیوهی سنجش کیفیت روشنایی (عکاسی HDR) با رویکرد کشف شگردهای نور روز در معنویت‌بخشی به فضا در مسجد شیخ لطف‌الله و مسجد امام اصفهان*

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۱۰

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۹/۱۰

منصوره طاهباز* - مرضیه هومانی‌راد*** - حسنی تمله****

چکیده

معماران تاریخی در طراحی فضا برای سهولت ایجاد رابطه بین خالق و مخلوق از ابزارهای مختلفی بهره گرفته‌اند؛ آن‌ها با به کارگیری نور، نماد وحدت الهی، سعی داشتند تا جلوه‌ای از ذات الهی را در ذهن بیننده به تصویر بکشند. به سبب جایگاه ارزشمند نور در باور ایرانی و رابطه‌ی مستقیم آن با قلمروی حکمت و فلسفه کامل‌ترین بازخوانی می‌تواند بر روی فضاهای نیایشی انجام شود. در نتیجه بهترین گزینه برای بررسی نسبت نور و ایجاد فضای معنوی مساجد تاریخی هستند که در دوره‌ی صفویه با کیفیتی والا دیده می‌شود. به همین دلیل مساجد عصر صفویه در اصفهان، مسجد شیخ لطف‌الله و مسجد امام که ویژگی طراحی نور طبیعی در ایجاد فضای معنوی در آن‌ها شاخص بوده، انتخاب گردیده است. مقاله‌ی حاضر با معرفی روش عکاسی HDR و به کارگیری آن در بررسی شگردهای نور در معنویت‌بخشی به فضا به بررسی جنبه‌های کیفی فضای مساجد مذکور از منظر نور طبیعی می‌پردازد. این روش و تحلیل آن توسط نرم‌افزار فتوسفیر می‌تواند چگونگی توزیع نور، جهت و زاویه نور، درخشندگی و خیرگی نور که از خصوصیات کیفی نور به شمار می‌روند، مورد بررسی قرار دهد. هدف، بررسی فاکتور کیفی معنویت در فضای مسجد توسط جدیدترین روش سنجش کیفی روشنایی می‌باشد. این ابزار امکان تئوریزه کردن مفاهیم کیفی در قالب ساختاری مشخص و داده‌های کمی را فراهم می‌سازد. بررسی ویژگی کیفیت نور مورد نیاز برای ایجاد فضای معنوی مساجد و رابطه‌ی آن با کمیت نور روز از اهداف اختصاصی مقاله حاضر به شمار می‌رود. می‌توان از اهم نتایج تحقیق حاضر به نور و زمان: ابزار هماهنگی، رابطه‌ی محراب و فعالیت با نور طبیعی اشاره کرد. نتایج نهایی نشان می‌دهد هر دو مسجد با کاربری یکسان اما با دو رویکرد بر حسب نیازهای جداگانه از یک الگوی واحد به کارگیری نور طبیعی برای نشان دادن حقیقتی یکسان تبعیت می‌کنند.

واژگان کلیدی: عکاسی HDR، فضای معنوی، کیفیت نور طبیعی، مسجد امام، مسجد شیخ لطف‌الله.

* مقاله‌ی حاضر برگرفته از طرح پژوهشی «بررسی نقش نور روز در ایجاد فضای معنوی در شبستان‌های مساجد تاریخی و معاصر و ارائه‌ی راهکارهای طراحی بر اساس دانش ارگونومی» پژوهشکده‌ی هنرهای سنتی اسلامی پژوهشگاه فرهنگ هنر و ارتباطات می‌باشد که با مسئولیت مجری طرح، نگارنده‌ی اول و نظارت نگارنده‌ی سوم در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۲ انجام شده است.
** استادیار معماری، دانشکده‌ی معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
*** کارشناس ارشد معماری، دانشکده‌ی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول).

Email: m.hoomani@gmail.com

**** کارشناس ارشد معماری، دانشکده‌ی معماری، دانشگاه کینگ مونتگوت، (King Mongkut's University of Technology Thonburi)، بانکوک، تایلند.

مقدمه

نور فراتر از رویکرد کمی که ضامن قابلیت کارآیی فضاست دارای رویکرد کیفی بوده که بیانگر مقام حقیقت نور است. حضور نور به معنای روشنایی صرف نیست، بلکه قابلیت‌های کیفی منحصر به فردی را داراست که در معماری تاریخی ایران به والاترین صورت انجام شده و بازشناسی شگردهای به کار رفته در آن می‌تواند راهگشای طراحی معاصر باشد. چگونگی دستیابی به راهکارهای به کار رفته مستلزم به کارگیری روش‌های نوینی است که با پیشرفت نرم‌افزارها و دستگاه‌های سنجش نور کمک مؤثری به این فرآیند شده است. «طی ۵۰ سال اخیر بیش از صدها برنامه‌ی شبیه‌سازی مرتبط با مباحث انرژی در ساختمان توسط سازمان‌های مختلف درگیر در این حوزه طراحی و استفاده شده» (Giyae et al., 2013, p. 46) که هرکدام قابلیت‌های مخصوص به خود را داراست. از جدیدترین نرم‌افزارهای فوق که می‌تواند میزان شدت نور وضع موجود بنا را محاسبه و ارائه دهد شیوه‌ی عکاسی HDR^۱ است که با نرم‌افزار جانبی خود (فتوسفیر^۲) امکان تئوریزه کردن مباحث کیفی و تبدیل آن به یافته‌های عددی را داراست. فقدان احساس معنویت در مساجد معاصر و عدم توجه به قابلیت‌های کمی و کیفی نور روز مشکلی است که دامنگیر اکثر بناهای معاصر ایران شده است. نتایج تحقیق به چگونگی رابطه‌ی عوامل مختص به طراحی بازشو و حضور کیفی نور پرداخته و توانسته راهکارهایی برای طراحی فضای معنوی برای مساجد معاصر ارائه دهد.

۱. پیشینه‌ی تحقیق

به دلیل معضل بحران انرژی در جهان و سعی در استفاده‌ی حداکثری از نور روز، سالیان درازی است که محققین در جهت انجام تحقیقات و تولید استانداردها، روش‌های نوین و ساخت دستگاه‌های گوناگون تلاش‌های فراوانی نموده‌اند. نرم‌افزارهای متعددی نیز همزمان با این سیر تحولات اختراع شدند که یکی از جدیدترین آن‌ها در جهت اندازه‌گیری شدت و درخشندگی نور، تکنیک عکاسی HDR و نرم‌افزار تحلیل‌گر آن Photospear می‌باشد.

در اکثر پژوهش‌هایی که با تکنیک عکاسی HDR انجام شده به مناسب‌سازی و اعتمادسازی آن به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری شدت نور روز پرداخته شده است. ماردال جویچ^۱ از محققین معاصر عرصه نور درباره روش عکاسی HDR می‌گوید: تکنیک تصویربرداری HDR و امکاناتی که ارائه می‌دهد هنوز برای بسیاری از جامعه‌ی پژوهشگران نور آشنا نیست. تکنیک فوق طی یک پیشرفت قابل توجه در سال ۲۰۰۰ میلادی توسط مور^۲ و همکارانش انجام شد. سیستم عکاسی HDR در این تحقیق طبق بررسی‌های ملیکا ایننسای^۳ عمدتاً در اندازه‌گیری میزان درخشندگی نور در فضای داخلی انجام شده است. از مزایای این روش، دقت، صرفه‌جویی در زمان و سرعت در جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد (Inanici, 2006, p. 134). پژوهشی دیگر از پیونی پیویو او^۴ (۲۰۱۳) که در باب مقایسه‌ی روش HDR با اندازه‌گیری در واقعیت انجام شده و از طریق مقایسه‌ی مزیت‌های آن را ثابت کرده است. این آزمایش را روی یک فضای داخلی اتاق ساده اداری انجام داده و با آسمان فضای خارجی مقایسه کرده است. وی مناسب‌سازی این شیوه‌ی عکاسی را با تبلت، موبایل و لنزهای الحاقی به دستگاه‌های مذبور را نیز بررسی کرده است. این تکنیک در علوم دیگر نیز مانند پزشکی برای دستیابی به تصاویر واقعی از بدن انسان (آندوسکپی) در سیستم‌های شبیه‌سازی پزشکی (Leflar, Hesham, Joslin, 2009) و در فسیل‌شناسی نیز به کار رفته است (Theodor, Jessica M, Furr, Robin, 2008). این روش امکانات مناسبی برای رمزگشایی علل موفقیت و یا ناموفقیت فضاهای مختلف در امر نورپردازی فراهم می‌کند. ورود این دانش به ایران می‌تواند مسیر جدیدی در نحوه‌ی مطالعه‌ی نور روز در فضاهای تاریخی به وجود آورد. با وجود نوآوری و مزایای این روش، در پژوهش‌های معماری با این وسعت و عمق و همچنین رویکرد تحلیلی کیفی روشنایی فضا علی‌الخصوص در فضای معنوی مساجد تحقیقی مشاهده نشده است.

سوابق پژوهشی که در زمینه‌ی معماری مسجد انجام شده را می‌توان به اختصار به گروه‌هایی چون مفاهیم باطنی معماری، مبانی نظری، رویکرد اقلیمی و نهایتاً شرح کالبدی و برنامه‌ریزی فضایی تقسیم‌بندی کرد. گذشته از مباحث مذکور، تاکنون آنچه در مورد معنویت فضای مساجد گفته شده جنبه‌ی فلسفی داشته و به چگونگی ایجاد جنبه‌های کیفیت بخشی نور روز توسط راهکارهای کنترل نور و با تکنیک عکاسی HDR در هیچ یک از تحقیقات صورت گرفته، پرداخته نشده است. دستاورد حاصل می‌تواند راهکارهایی را برای طراحی فضایی معنوی توسط نور طبیعی در معماری مساجد معاصر در اختیار معماران قرار دهد.

۲. روش و مراحل تحقیق

روند پژوهش برای اندازه‌گیری میزان و کیفیت روشنایی بدین ترتیب آغاز می‌شود:

۱. شناسایی و انتخاب موقعیت گنبدخانه‌ی اصلی و راهروهای دسترسی به آن (در مسجد شیخ لطف‌الله تمامی مسیر راهرو و در مسجد امام یکی از دو مسیر دسترسی به صحن اصلی انتخاب شده است).
۲. تعیین نقاط شاخص برای عکاسی HDR (شکل ۱).

۳. اندازه‌گیری درخشندگی سطوح با استفاده از دستگاه لومیننس‌متر در نقاط مذکور.
۴. عکس HDR: عکاسی با کیفیت بالای دینامیکی روشی نوین در عکاسی است که به عنوان یک متد، امکان بهترین طیف دینامیکی بین تاریک‌ترین فضا تا روشن‌ترین فضا را در عکاسی دیجیتال فراهم می‌سازد. عکس‌های HDR می‌تواند نشان‌دهنده‌ی دقیق‌ترین دامنه از شدت نور سطوح از خورشید مستقیم تا نور ستارگان باشد. در زمان مشخص ۵ بار عکاسی در هر نقطه صورت می‌گیرد و سپس تصاویر دریافتی توسط نرم‌افزار فتوسفریز ارزیابی می‌شود.
۵. مصاحبه با گردشگران در محل در مورد احساس معنوی در فضا و رابطه‌ی آن با نور روز، همچنین مصاحبه با محققین و صاحب‌نظران برجسته‌ی عرصه‌ی فلسفه، معماری و نورپردازی در رابطه با فلسفه و چگونگی حضور نور طبیعی در معماری مسجد و ماهیت نور و شیوه‌های کنترل آن در نورپردازی مدرن. پاسخ‌های آنان در مبانی نظری مورد استفاده قرار گرفت.

۱-۲- ابزارهای گردآوری اطلاعات

برای برداشت دقیق اطلاعات روشنایی، از دستگاه دیجیتالی لومیننس‌متر و دوربین عکاسی حرفه‌ای استفاده شد (جدول شماره‌ی ۱). دستگاه لومیننس‌متر برای اندازه‌گیری میزان درخشندگی نور در فضا، اندازه‌گیری و درخشندگی منبع نور یا سطح منعکس‌کننده می‌باشد. اندازه‌گیری بر روی سطح عمودی انجام شده و نور بازتاب شده جهت دید کاربر از فضا اندازه‌گیری می‌شود. اطلاعات به دست آمده بر اساس کندلا بر مترمربع می‌باشد. این اطلاعات در کنار اطلاعات به دست آمده از عکس‌های HDR مورد بررسی قرار می‌گیرد. دوربین عکاسی حرفه‌ای SONY با قابلیت عکاسی پنج مرحله‌ای تنظیم نور، جهت دستیابی به عکس‌های HDR به کار می‌رود. اطلاعات اخذ شده از دستگاه‌های فوق در نرم‌افزار فتوسفریز مورد استفاده قرار می‌گیرند. نرم‌افزار فتوسفریز تصاویر هوشمند و حقیقی از نور فضا ارائه می‌دهد که برای تحلیل کیفیت روشنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.^۷

جدول ۱: ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده

	
لومیننس متر مدل LS-110	دوربین عکاسی مدل Sony-NEX 5

۳. انجام تحقیق

تحقیق حاضر برای بررسی رابطه‌ی بین بازشوهای ورود نور و کیفیت و کمیت حاصل از آن، دو مسجد والا از معماری تاریخی عصر صفویه در اصفهان، مسجد امام و مسجد شیخ لطف‌الله^۸ که حضور کمی و علی‌الخصوص کیفی نور در آن‌ها به والاترین صورت مهیا شده انتخاب نموده است. «در مسجدهایی که شبستان‌های آن‌ها دارای گنبدخانه است این فضا بخش اصلی مسجد به حساب آمده و محراب و منبر در درون آن جای گرفته» (Haji Ebrahim Zargar, 2007, p. 48) و در طراحی مساجد تاریخی به آن توجه ویژه‌ای شده است. ترکیب گنبدخانه و محراب به واسطه‌ی قداستی که دارد، بسترساز فضای معنوی معماری مساجد تلقی می‌شود، لذا فضای مناسبی برای سنجش رابطه نور روز و معنویت فضا در مساجد می‌باشد.

۱-۳- محل و زمان انجام تحقیق

در ایران دوره‌ی صفویه، هنر در شاخه‌های بسیار متعددی، و به ویژه در معماری رشد کرد و خلاقیت‌های فراوانی در معماری مساجد به دست آمد. مسجد شیخ لطف‌الله و مسجد امام از مساجد برگزیده‌ی هزارسال مسجده‌سازی در ایران است. روز ۵ و ۶ تیرماه برای برداشت داده‌های میدانی مساجد تاریخی انتخاب گردید. علت انتخاب روز برداشت با توجه به موقعیت جغرافیایی، آب و هوایی شهر اصفهان و وجود آفتاب شدید در تابستان به عنوان زمان مناسب انتخاب شده است. تهیه‌ی عکس و جمع‌آوری اطلاعات از بنا ۳ بار در روز در ساعات ۹ صبح، ۱۲ ظهر و ۳ بعداز ظهر می‌باشد. با توجه به اینکه ساعت ۱۲ ظهر از جهت برگزاری نماز حائز اهمیت می‌باشد، ساعت‌های انتخاب شده جهت اندازه‌گیری، قبل از ظهر، ظهر و بعد از ظهر در نظر گرفته شده است. اطلاعات نمونه‌های مطالعاتی همراه با تصاویر در جدول زیر به اختصار آمده است (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲: تصاویر و مشخصات مسجد امام

ابعاد راهرو دو راهرو به طول ۳۹ و ۱۹ متر بعد از هشتی ۴۵ درجه نسبت به میدان چرخانده تا افراد رو به محراب وارد گنبدخانه شوند.	ابعاد گنبدخانه ۲۳/۵ در ۲۲/۵ مترمربع با ارتفاع حداکثر ۳۸ متر	سال ساخت و معمار سال ۱۰۲۱ تا ۱۰۴۱ هجری قمری توسط استاد علی اکبر اصفهانی
<p>دسته بندی بازشوها</p> <p>دسته ی اول: بازشوهای مشبک گرداگرد گریو گنبد با ابعاد ۲/۱ در ۳/۴ متر</p> <p>دسته ی دوم: بازشوی وسیع ورودی با ابعاد ۱۷ در ۹ متر</p> <p>دسته ی سوم: بازشوهای دو جبهه شرقی و غربی دیوار گنبدخانه با ابعاد ۷/۲ در ۶/۵ متر</p>		

جدول ۳: تصاویر و مشخصات مسجد شیخ لطف الله

ابعاد راهرو یک راهرو به طول ۲۸ متر مسجد را ۴۵ درجه نسبت به میدان چرخانده تا افراد رو به محراب وارد گنبدخانه شوند. یک نورگیر در پیچ راهرو و دیگری در انتهای بخش دوم راهرو وجود دارد.	ابعاد گنبدخانه ۱۹ در ۱۹ مترمربع با ارتفاع حداکثر ۳۲ متر	سال ساخت و معمار سال ۱۰۱۲ تا ۱۰۲۸ هجری قمری توسط استاد محمدرضا اصفهانی
<p>دسته بندی بازشوها</p> <p>دسته ی اول: بازشوهای مشبک گرداگرد گریو گنبد با ابعاد ۲ در ۳ متر</p> <p>دسته ی دوم: بازشوی وسیع بالای در ورودی با ابعاد ۴/۵ در ۵ متر</p> <p>دسته ی سوم: بازشوهای مشبک بر روی سه دیوار گنبدخانه با ابعاد ۲/۵ در ۳ متر</p>		

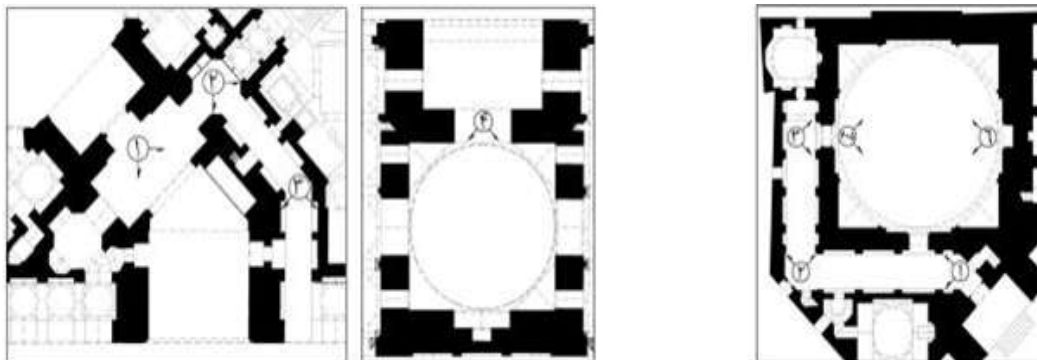
۳-۲- گردآوری اطلاعات میدانی

برداشت اطلاعات در ساعات مشخص از روز در نقاط شاخص انجام شد. انتخاب نقاط بر اساس بیشترین مکث افراد برای بازدید و درک فضا از ابتدای ورود به راهرو تا گنبدخانه مساجد بود. تعداد نقاط در مسجد امام ۴ مکان و در مسجد شیخ لطف‌الله ۶ مکان می‌باشد. ابتدا در هر نقطه توسط دستگاه لومیننس‌متر درخشندگی سطوح در دو تراز ارتفاعی ۱۴۰ سانتیمتر (میانگین سطح دید انسان ایستاده) و ۶۰ سانتیمتر (میانگین سطح دید انسان نشسته در حالت عبادت) اندازه‌گیری شده و در دفاتر مخصوص ثبت می‌گردد (شکل ۱).

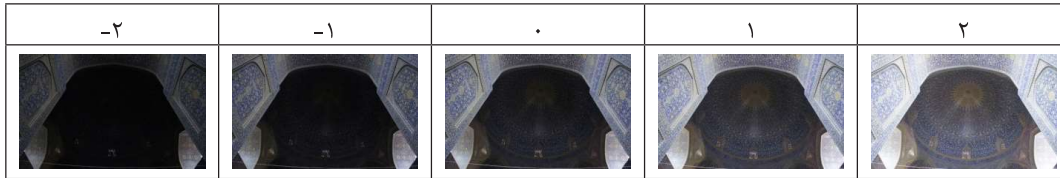
سپس فرآیند عکاسی HDR برای دستیابی به روشنایی و درخشندگی سطوح فضا شروع می‌شود. لازم به ذکر است اطلاعات دریافتی صرفاً مربوط به روز برداشت می‌باشد. ۵ مرحله عکاسی در هر نقطه با تنظیم نوردهی دستی دوربین عکاسی حرفه‌ای از خیلی روشن (+۲) آغاز شده و تا خیلی تاریک (-۲) ادامه دارد (جدول ۲). پنج عکس تهیه شده در یک نقطه به نرم‌افزار داده شده و از طریق ترکیب تصاویر، عکس نهایی به دست می‌آید. تصاویر هوشمند به دست آمده عکس HDR نام دارد و میزان نور حقیقی فضا را نشان می‌دهد (شکل ۲). نرم‌افزار فتوسفیر اطلاعات مربوط به عکس‌های HDR را تحلیل می‌کند. با کلیک موس در نرم‌افزار بر روی هر نقطه‌ی دلخواه عکس، میزان درخشندگی و انعکاس نور مشخص می‌شود. به کمک این اطلاعات می‌توان میزان نور موجود در فضا را از جهت بصری مورد مطالعه قرار داد. امکان دیگری که نرم‌افزار در اختیار کاربر قرار می‌دهد، تحلیل گرافیکی نور فضا بر اساس کندلا/مترمربع^۲ می‌باشد. راهنمای تصویر بر اساس میزان نور نقاط مختلف در فضا از رنگ بنفش تیره آغاز می‌شود و تا رنگ زرد ادامه می‌یابد. رنگ‌های تیره میزان نور پایین‌تر و نقاط روشن‌تر، نور بیشتری را نشان می‌دهد. این طرح گرافیکی کمک می‌کند که به آسانی، میزان درخشندگی فضا را در نقاط مختلف به دست آورد. این کار در برداشت بنا توسط دستگاه لومیننس‌متر نیز صورت گرفته است. «مقایسه‌ی بین داده‌های روشنایی در یک تصویر HDR با اطلاعات نقطه به نقطه‌ی دستگاه لومیننس‌متر در محل بنا، دقت و اطمینان روش را افزایش می‌دهد. هنگام این مقایسه، ۲۰ درصد از خطاها طی چند مطالعه‌ی مختلف با این روش شناسایی شده‌اند که نشان‌دهنده‌ی دقت و صحت بسیار مناسب این روش برای طیف گسترده‌ای از روشنایی است» (Borisuit, Scartezini & Thanachareonkit, 2010). هرچه قدر شباهت اعداد دریافتی از نرم‌افزار فتوسفیر با اطلاعات موجود در زمان برداشت از دستگاه لومیننس‌متر در یک نقطه به هم نزدیک باشد بر دقت اطلاعات دریافتی صحت می‌گذارد.

برای دستیابی به احساس تجربه‌کنندگان فضا در مسجد از افراد مختلف در سنین و جنسیت‌های متفاوت، سؤال‌ی درباره‌ی احساس حضور در فضای معنوی مسجد مطرح شد و رابطه‌ی آن با نور طبیعی فضا مورد پرسش قرار گرفت. جامعه‌ی تحقیق مشتمل بر ۱۸ نفر از میان گردشگران با ملیت‌ها و آیین‌های مختلف انتخاب گردید. علت انتخاب گردشگران خارجی، دقت نظر آنان نسبت به آثار تاریخی بود، در حالی که آثار تاریخی ارزشمند برای ساکنان محلی و گردشگران ملی از جذابیت کمتری برخوردار بوده و دقت بسیار کمتری نسبت به درک فضا در آن‌ها دیده می‌شد. در نهایت گفته‌های آنان مورد تحلیل محتوایی قرار گرفته شد. پس از دریافت پاسخ‌ها، به شیوه‌ی کدگذاری نقاط اشتراک و افتراق پاسخ‌ها به دست آمد. مطالب مذکور مبانی نظری تحقیق و نتایج را مورد تأیید قرار داد.

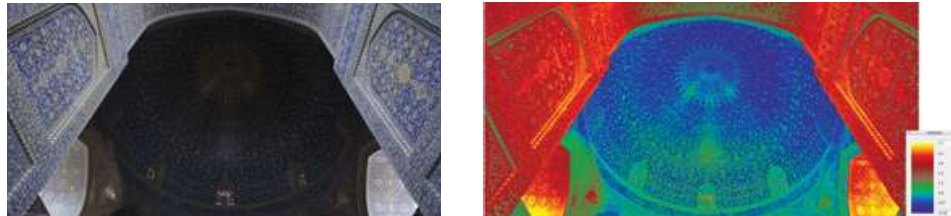
شکل ۱: مکان‌های شاخص جهت عکاسی HDR در مسجد شیخ لطف‌الله (سمت راست) و مسجد امام (سمت چپ)



جدول ۲: تصاویر عکاسی شده HDR طبق ۵ مرحله‌ی نورسنجی



شکل ۲: (دست راست) آنالیز عکس HDR توسط نرم‌افزار Photosphere (دست چپ) عکس HDR دریافتی از گنبدخانه



۴. تحلیل داده

۴-۱- تحلیل داده‌های کمی

اندازه‌گیری میزان درخشندگی و بازتابش نور توسط دستگاه لومیننس‌متر در روز برداشت و عکس‌های HDR در بخش اول راهرو مسجد شیخ لطف‌الله نشان می‌دهد طاق‌ها از هشتی ورودی به ترتیب بیشترین نور را دریافت می‌کنند و هرچه به عمق فضا پیش‌روی شود، کاهش نور مشهود است. رندر خروجی تصاویر HDR در ساعت ۱۲ ظهر روز برداشت (۲۷ ژوئن) نشان می‌دهد به ترتیب نقاط ۳، ۵، ۸ (نقاط روی سطوح بدنه و سقف بخش اول راهرو) با درخشندگی ۱/۱۲ و ۴/۸۸ و ۱۲ نسبت به نقاط ۲ و ۴ (نقاط انتهایی راهرو) با درخشندگی ۰/۳۹ و ۱/۰۴ دارای بازتاب نور بیشتری بوده و کاهش نور با حرکت فرد در راهرو به سمت گنبدخانه دیده می‌شود.

در مقابل تیرگی پایانی بخش اول راهرو روشنایی با ۸۸ کندلا بر مترمربع در خلال روزه‌های بازشوی پیچ راهرو دیده می‌شود. درخشندگی فوق در مقابل با نقطه‌ی کنار آن (نقطه‌ی ۴) با درخشندگی ۱/۰۴ شدت کنتراست تاریکی و روشنایی را نشان می‌دهد. این امر علاوه بر هدایت فرد در راهرو به سمت مقصد، فرصت هماهنگ شدن بینایی با تاریکی فضا را میسر می‌سازد. تفاوت میزان درخشندگی نور راهرو با گنبدخانه مقدار قابل ملاحظه‌ای است. مقایسه درخشندگی نقاط ۳، ۴ و ۷ به بازتابش ۶/۸۹، ۷/۷۴ و ۶/۲۲ با نقاط اندازه‌گیری شده در راهرو ۲ و ۴، با درخشندگی ۰/۳۹ و ۱/۰۴ نتیجه‌ی فوق را اثبات می‌کند. معمار بنا با کنترل میزان نور و تاریکی، کنتراست زیبا و شکوه خاصی برای گنبدخانه به ارمغان آورده است. راستای محراب و قبله با ورود به گنبدخانه توسط پنجره‌ی بالای محراب با درخشندگی ۲۴۵۰ کندلا/مترمربع بیشتر تأکید می‌شود. درخشندگی دیوار محراب نیز بیش از دیوارهای دیگر است. مقایسه‌ی نقاط ۲ و ۴ با درخشندگی ۲/۰۱ و ۸/۸۸ نشان از تأکید بر این مسئله دارد (جدول ۳).

در مسجد امام نیز همچون مسجد شیخ لطف‌الله طاق‌های طراحی شده در طول راهرو نقش شکست و تلطیف نور را بر عهده دارد. طاق‌ها و پیچ راهرو به گونه‌ای عمل می‌کنند، که نور حاصل از ورودی و حیاط نتواند به صورت مستقیم وارد کل فضای راهرو شود، در نتیجه کنتراست زیبایی از نور و تاریکی پدید آمده است. اندازه‌گیری میزان درخشندگی نور توسط دستگاه لومیننس‌متر در روز برداشت و عکس‌های HDR در بخش اول راهرو مسجد امام نشان می‌دهد نسبت نور راهرو به نور حیاط از شدت بسیار کمتری برخوردار است. میزان درخشندگی نور در نقاط ۱، ۲ و ۳ به ترتیب دارای ۰/۳۶۸، ۰/۳۱۷ و ۱/۱۶ کندلا بر مترمربع می‌باشد که در مقایسه با نقطه ۴ (۱۵/۴ کندلا بر مترمربع) در منطقه‌ی پیچ راهرو بسیار کمتر است. شیوه‌ی کنتراست‌دهی تاریکی و روشنی مانند راهروی مسجد شیخ لطف‌الله طراحی شده با این تفاوت که در مسجد امام به واسطه‌ی ورود نور از حیاط، کنتراست کمتری وجود دارد. روشن کردن راهرو با کمی پنجره برای معمار بنا کار سختی نبوده و هدف از تیرگی آن آمادگی بیننده برای درک زیبایی صحن و نمای گنبدخانه است. میزان روشنی دیوار محراب نیز نسبت به دیوارهای دیگر اختلاف کمتری داشته و به طور کلی نور گنبدخانه یکنواخت توزیع شده است. اختلاف درخشندگی بین نقاط ۲ و ۶ که به ترتیب بر دیوار جانبی و دیوار محراب قرار دارد با میزان ۵۲/۹ و ۴۵/۸ کندلا بر مترمربع نشان می‌دهد دیوار محراب با کنتراست کمتری نسبت به دیوارهای کناری متمایز شده است. همین امر در مسجد شیخ لطف‌الله کنتراست قوی‌تری دارد (جدول ۴).

جدول ۳: نقاط اندازه‌گیری شده با دستگاه لومیننس‌متر در گنبدخانه و بخش اول راهرو مسجد شیخ لطف‌الله و تصاویر HDR اخذ شده از نرم‌افزار فوتوسفیر در ساعت ۱۲ ظهر در روز برداشت میدانی

نقطه	روشنایی		نقطه	روشنایی	
	لومیننس‌متر	HDR		لومیننس‌متر	HDR
۱	۰/۱۵	۰/۰۹	۱	۳/۸	۳/۱۵
۲	۰/۴۳	۰/۲۹	۲	۲/۳۵	۲/۰۱
۳	۰/۵	۰/۲۱	۳	۷/۹۸	۶/۸۹
۴	۰/۵۳	۰/۲۷	۴	۹/۰۵	۸/۸۸
۵	۵/۰۱	۴/۷	۵	۴/۰۱	۳/۴
۶	۰/۱۸۶	۰/۵۳	۶	۲/۹	۲/۲۷
۷	۳/۸	۳/۶	۷	۸/۰۲	۷/۸۳
۸	۱۵/۶	۱۵/۳	۸	۲۱۴۰	۲۴۵۰

جدول ۴: نقاط اندازه‌گیری شده با دستگاه لومیننس‌متر در گنبدخانه و بخش اول راهرو مسجد امام و تصاویر HDR اخذ شده از نرم‌افزار فوتوسفیر در ساعت ۱۲ ظهر در روز برداشت میدانی

نقطه	روشنایی		نقطه	روشنایی	
	لومیننس‌متر	HDR		لومیننس‌متر	HDR
۱	۵۷۹	۵۶۹	۱	۰/۲۷	۰/۳۶۸
۲	۵۸/۶	۵۲/۹	۲	۰/۰۹	۰/۳۱۷
۳	۹۷/۲	۹۲/۲	۳	۰/۹۵	۱/۱۶
۴	۷۵/۴	۷۲/۳	۴	۸۰۳	۱۵/۴
۵	۲۶۷	۲۵۸	۵	۰/۱۳	۰/۱۷۵
۶	۵۲/۲	۴۵/۸	۶	۱/۸۵	۲/۲۴
۷	۴۹/۳	۴۳/۹	۷	۰/۱۱	۰/۱۱۹
۸	۹۲/۳	۸۵/۲	۸	۱/۸۶	۱/۹۹

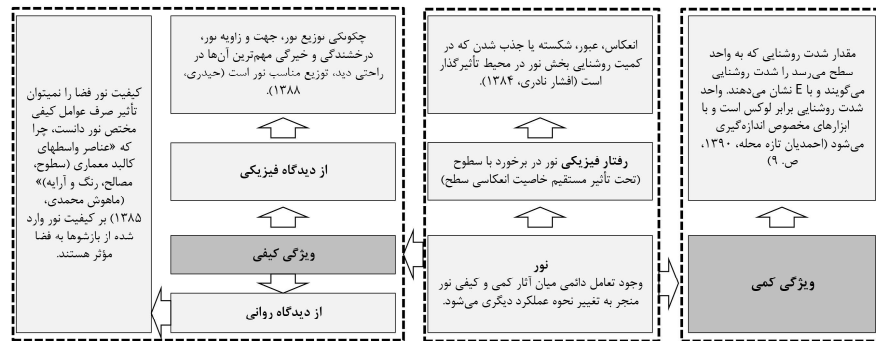
۴-۲- تحلیل داده‌های کیفی

«معماری مانند سایر هنرها علاوه بر کالبد ظاهری خویش واجد جنبه‌ای اصیل و حقیقی و معنوی نیز هست که در پاسخ به نیازهای معنوی و مادی طراحی و ساخته شده است» (Bemanian & Azimi, 2010, p. 41). معماران مساجد تاریخی سعی داشتند فضاهایی را خلق کنند که رابطه‌ی خالق و مخلوق را سهل‌تر کند. در نتیجه از تمام ابزارهای معماری بهره بردند تا زمینه را برای برانگیختن افکار انسان‌ها در ارتباط با خالق فراهم آورند. معماران مساجد تاریخی با هدف الهام‌جویی از ذات الهی در ذهن بیننده از ابزاری کمک گرفته‌اند که صورت زمینی نداشته باشد. از مهم‌ترین عناصر معماری که در انعکاس معانی از قابلیت‌های مفهومی برخوردار بوده و بیانی نمادین و قابل درک دارد، نور است. «در فرهنگ اسلامی، نماد نور یکی از جذاب‌ترین و پرمعناترین مفاهیمی است که برای نمایاندن ماهیت حقیقی عالی و غایی به کار رفته است» (Vafae & Nozhat, 2009, p. 170). با وجود قابلیت‌های روشنایی بخشی نور روز، در طراحی برخی از مساجد تاریخی به حداقل ورود نور بسنده شده و فضا به تاریکی تمایل دارد. نکته‌ی ظریفی که در اندیشه‌ی شکل‌گیری نورپردازی این مساجد نهفته شده از جهان‌بینی فلسفی پشتیبان آن نشأت گرفته است. در این مساجد «نور مادی، بی‌تردید جلوه‌ی معنایی یافته و رمز و پلی برای قرب بیشتر به نور معنوی گردیده است» (Nadimi, 2007, p. 100). در نتیجه آن چیزی که بایستی روشن‌گر راه فرد در مسجد باشد نور دیگری است. برای راهیابی به اندیشه‌ی شکل‌گیری آن، بایستی شناخت جامعی از مراتب نور در عالم عرفان و فلسفه داشت. برای نیل به این هدف، استفاده از فلاسفه و نظریه‌پردازان برجسته‌ی تاریخی و معاصر بهترین راه به نظر می‌رسد. «در فلسفه و حکمت اسلامی فارابی، ابن سینا، غزالی، شیخ شهاب‌الدین سهروردی و صدرالدین شیرازی بیش از دیگران به مفهوم نور اندیشیده‌اند» (Vafae & Nozhat, 2009, p. 170)، و جهت تبیین اندیشه‌های کلامی و فلسفی گاهی از مفهوم نمادین نور بهره برده و به تأویل و تفسیر آیه‌ی مشهور نور «لله نور السموات و الارض مثل نوره کمشکوه فیها مصباح...» (نور/۳۵) پرداخته‌اند. ابوحماد محمد غزالی در مشکلات الانوار آیه‌ی نور را بر اساس دیدگاه خود به ۵ مرحله تقسیم کرده است، از پایین‌ترین درجه، نور حس آغاز می‌شود و سپس به ترتیب به نور خیال، نور عقل، نور آگاهی و سپس نور وحی که بالاترین صورت آن است منتهی می‌گردد (Ghazaali, 1985, pp. 75-79). در تفسیر سوره‌ی نور خداوند می‌فرماید همه‌ی این نورها، انعکاس یک نور است و آن، نور الهی است. ایرج داداشی، گفته‌های غزالی را با بیان ملموس‌تری در فضای نیمه تاریک مسجد شیخ لطف‌الله این گونه معنا می‌کند: «مسجد مکان درک حقایق الهی و رسیدن به معرفت روحانی است و برای رسیدن به این حقیقت، نیاز به نور مادی (نور حس) وجود ندارد. وجود نور در مسجد تا حدی طراحی شده تا مسیر برای فرد قابل تشخیص باشد. کاربرد نور مادی در مسجد غیر قابل انکار است اما هدف از این نور که انعکاس‌هایش بر نقش‌ها و طرح‌ها دل یک انسان معنوی را به سوی نور حقیقی عالم می‌برد، راهنمایی است برای رسیدن به نور الهی» (ارتباط شخصی، آذر ۱۳۹۰). در نتیجه، در مسجد شیخ لطف‌الله از ویژگی‌های هنری و سلسله مراتب نور در نهایت کمال استفاده شده است. در جای جای فضای مسجد سعی شده نحوه‌ی نورپردازی طبیعی فیلتر شده، حضور خداوند را متوجه سازد و با تغییر در تناسبات فضا، نور، رنگ و سایر عناصر دخیل در فضای معماری، احساس معنویت و نیل به ملکوت را در بازدیدکننده تحریک نماید.

از سوی دیگر، روشنایی با فعالیت رابطه دارد. تمایل فضا به تاریکی گذشته از مباحث عرفانی، برخی الگوهای رفتاری را تقویت و برخی دیگر را تضعیف می‌کند. فضای مناسب برای خلوت که فرد به مراقبه و محاسبه نفس بپردازد متناسب و متقارن با روشنایی کم در معماری مساجد طراحی گردیده است. «در فرهنگ اسلامی، رابطه‌ی فرد با خود و فرد با خدا خلوت محسوب می‌شود» (Khani & Arzhmand, 2012, p. 35)؛ با اینکه گنبدخانه‌ی مسجد امام روشنایی مطلوبی دارد و به نظر می‌رسد با رویکرد طراحی مسجد شیخ لطف‌الله تفاوت داشته باشد، لیکن در فضاهایی مانند فضای نیمه تاریک شبستان زمستانه فرد را تشویق به خلوت نموده تا در خویش تأمل کند و به رابطه‌اش با معبود بپردازد. لذا در طراحی مساجد تاریخی سعی شده به کلیه‌ی نیازهای فرد برای عبادت توجه شود و انعطاف‌پذیری زیبایی در چیدمان فضاها و فعالیت‌ها دیده می‌شود.

برای بررسی نور روز دو گام اصلی برداشته می‌شود؛ گام اول در جهت شناخت کیفیت نور و شیوه‌های حضور آن و گام دوم به شناخت چگونگی حضور کمی نور و آثار آن پرداخته می‌شود. عدم کاوش عمیق چگونگی نور روز در مساجد تاریخی باعث گردیده تا امتداد نگرش طراحی مساجد تاریخی در معماری روشنایی مساجد معاصر دیده نشود. معمار مساجد تاریخی با اشراف بر شیوه‌های کنترل نور روز و استفاده از قابلیت‌های کیفی نور برای نمایش هدف الهی خویش بهره می‌گیرد. در این روش طراحی نیز جنبه‌های کمی نور به خوبی مطرح شده لیکن تفاوت بر سر هدف به کارگیری نور در فضاست. در حقیقت فضا به جای آنکه قصد خودنمایی داشته باشد، کاربر را برای عبادت و احساس معنویت آماده کرده و سعی می‌کند مخلوق را به خدا نزدیک‌تر سازد. از طرفی نمی‌توان مرز مشخصی بین قابلیت‌های کمی و کیفی نور قائل شد، چرا که این دو از یکدیگر جدا نبوده و لازم و ملزوم هم به شمار می‌روند. لذا توصیه می‌شود معماران پیش از اقدام به طراحی، نور و جنبه‌های مختلف آن را شناخته و به شیوه‌های به کارگیری آن اشراف داشته باشند. در نمودار ۱ به اختصار رابطه‌ی رویکردهای گوناگون نور شرح داده شده است.

نمودار ۱: ابعاد مختلف نور



۵. نتایج تحقیق

۵-۱- محراب و نور طبیعی

با مشاهده و تحلیل الگوی توزیع روشنایی در سال و زمان برداشت میدانی در مسجد شیخ لطف‌الله دهانه‌ی اصلی ورود نور مختص به وجود تک نور عظیمی است که از سمت شمال و بدون عبور از لایه‌های مشبک وارد فضا شده و بر محراب تأکید می‌کند. در نهایت محراب به عنوان هدف اصلی و نقطه‌ی اوج در طراحی مسجد، برای ناظر فضا به واسطه‌ی نور تأکید می‌شود. در مسجد امام به واسطه‌ی فراهم آوردن فضایی برای ارتباط متقابل با صحن اصلی و زمینه‌ی ایجاد فعالیت‌های گروهی، بازشو تا سطح زمین ادامه داشته و نور یکنواختی وارد فضا می‌کند. نور بیشتر بر دیوار محراب تابیده و فردی که در فضا قرار می‌گیرد، در ابتدای ورود به گنبدخانه، در نهایت محراب و دیوار آن را به نسبت کل فضا روشن‌تر می‌بیند. لازم به ذکر است تأکید نور بر محراب در کلیه‌ی ساعات روز (طلوع تا غروب آفتاب) دیده می‌شود.

تفاوت میزان نوری که بر محراب می‌تابد در دو مسجد به واسطه‌ی کنتراست نور در فضا متفاوت است. در مسجد شیخ لطف‌الله به واسطه‌ی ایده‌ی فعالیت‌های فردی، فضا تاریک‌تر طراحی گردیده لذا نور تأکیدی بر محراب به علت تضاد با تاریکی شبستان، روشن‌تر دیده شده و کنتراست بیشتری ایجاد می‌شود. از سوی دیگر مسجد امام با هدف ایجاد فضایی متناسب برای فعالیت‌های عبادی دسته‌جمعی نیازمند ایجاد نور یکنواخت و بیشتری است. لذا با وجود تأکید نور بر دیوار محراب، کنتراست کمتری دیده می‌شود. در فعالیت‌های گروهی مثل نماز جماعت، دیده شدن چهره‌ی روحانی مسجد در جمع افراد، توجه و تمرکز را به سمت او جلب می‌کند و این هماهنگی یکی از شاخصه‌های مؤثر بر فعالیت‌های گروهی می‌باشد. روحانی مسجد چه بر منبر یا در محراب بنشیند، در همه‌ی شرایط زمانی در مکانی قرار دارد که از بقیه‌ی سطوح روشن‌تر است (شکل ۳). شاخصه‌ی اصلی کیفیت نور که قابلیت بیشتری در طراحی فضای عبادی دارد کنترل جهت و زاویه‌ی نور برای تأکید بر مکان، مسیر یا نقطه‌ای خاص است که ذهن مخاطب را به سوی هدفی خاص هدایت می‌کند. این ویژگی که با تأکید نور بر محراب، حرکت بر آیه‌های قرآن نقش شده بر دیوار انجام شده ذهن هر بیننده‌ای را از بدو ورود به فضا به سمت قبله و خداوند متوجه می‌سازد.

شکل ۳: به ترتیب از راست: گنبدخانه‌ی مسجد امام (نمای رو به محراب)، گنبدخانه‌ی مسجد شیخ لطف‌الله و چگونگی ورود نور از بازشوی بالای ورودی به سمت محراب



۵-۲- فعالیت و نور طبیعی

مطالعات نورسنجی مساجد نشان می‌دهد، طراح مسجد شیخ لطف‌الله با آگاهی از نقش نور طبیعی و شیوه‌ی نوردهی از بالا و کاهش ارتباط کاربر فضا با بیرون توانسته فضایی نسبتاً تاریکی را فراهم آورد که با فضای خارج ارتباط مستقیم ندارد. این شیوه‌ی طراحی فضایی را برای عبادت و تفکر فراهم می‌آورد و بر خلوت شخصی در ارتباط با خالق تأکید می‌کند. ایجاد یک خلوت شخصی می‌تواند بر درون‌گرایی و فردگرا بودن فضا صحنه گذارد. در این بنا که نور طبیعی خود را به عقب می‌کشد و فضا در تاریکی غوطه‌ور می‌شود، شرایط برای حضور نور معنوی مهیا می‌شود. در رویکرد دیگر؛ گنبدخانه اصلی

مسجد امام با ارتباط متقابل با فضای صحن و ورود نور مستقیم به داخل، فضای متناسب با انجام فعالیت‌های گروهی فراهم آورده و در نتیجه فضا به برونگرایی و فعالیت‌های جمع‌گرا تأکید می‌کند. این شیوه‌ی ارتباط فضایی که ورود همزمان نور و دید از هر طرف را به همراه دارد فضا را به سمت فعالیت‌های جمعی سوق داده و محدوده‌ی خصوصی را کاهش می‌دهد. از عوامل دیگر که وجود چنین نظریه‌ای را در مساجد قوت می‌بخشد، مقدار لوکس نور در الگوی توزیع روشنایی آن در سال است. شدت روشنایی در بخش اعظم مساحت فضای مسجد شیخ لطف‌الله همواره کمتر از ۱۰۰ لوکس است که برای عبادت و تمرکز مناسب است. همین نسبت در مسجد امام به ۹۰۰ لوکس افزایش یافته که از هدف معمار مبنی بر طراحی فضایی برای فعالیت‌های گروهی خبر می‌دهد. لازم به ذکر است مسجد امام دارای فضاهای دیگری با روشنایی کمتر (با روشنایی نزدیک گنبدخانه‌ی مسجد شیخ لطف‌الله) نیز می‌باشد. تنوع فضایی بر اساس نور در مسجد امام باعث می‌شود فرد بر اساس نیاز خویش به خلوت یا تعامل گروهی، فضای مورد نظر خود را انتخاب کند. انعطاف‌پذیری فضا بر اساس روشنایی از نکات سنجیده و هوشمندانه‌ی دیگری است که معمار مسجد امام در طراحی آن به کار برده است.

۳-۵ نور و زمان، ابزار هماهنگی

ناظر در مسجد شیخ لطف‌الله پس از گذشتن از جلوخان ورودی وارد هشتی می‌شود. دید به اصلی‌ترین بخش مسجد، گنبدخانه، در قدم اول ورود به فضا توسط بازشوی مشبک فیروزه‌ای رنگی تأمین گردیده است. هدف طراح، خلق فضایی درون‌گرا، فردگرا، ایجاد فضای خلوت و دعوت به تفکر بوده و در نتیجه پنجره‌ی کوچک و دید به درون محدود شده است. فرد هنگامی که از پشت آن به درون فضا می‌نگرد، نهایت مکانی را که به آن می‌رسد در یک نظر خواهد دید. البته این چشم‌انداز، تصویر مبهمی از کل فضا را در ذهن فرد، مشخص می‌سازد و فرد بدون حق انتخاب مسیر، تنها راه رسیدن به گنبدخانه را بر می‌گزیند. راهرو بلافاصله به فضای گنبدخانه منتهی می‌شود لذا طراح، اشاره به هدف اصلی از مسجد (عبادت و نماز جماعت) را در ذهن ناظر متصور می‌سازد.

این روش در مسجد امام به واسطه‌ی وسعت و تنوع (کاربری مسجد - مدرسه و جامعیت مسجد در زمان خود) متفاوت طراحی گردیده است. دقیقاً در نگاه روبروی فردی که پای به هشتی مسجد می‌نهد، از چشم‌انداز عظیمی گنبدخانه و محراب دیده می‌شود و شخص با داشتن حق انتخاب مسیر از یکی از راهروها می‌تواند وارد صحن اصلی گردد.

در مسجد شیخ لطف‌الله، تصویری که فرد از پشت بازشو مشبک ورودی می‌بیند، با وجود مبهم بودنش، در مقایسه با چشم‌انداز بازشو عظیمی که در مسجد امام در ابتدای ورودی دیده می‌شود قابل قیاس است. در مسجد شیخ لطف‌الله به واسطه‌ی هدف طراح از خلق فضایی فردگرا و ایجاد فضای خلوت، پنجره، کوچک و دید به درون محدودتر است اما مسجد امام به واسطه‌ی جمع‌گرا بودن و فراهم آوردن فضاهای گروهی، چشم‌انداز وسیع و دید مستقیم طراحی شده است. فرد با ورود به صحن همچنان نمای روبرو گنبدخانه و محراب را می‌بیند و در نتیجه هدف اصلی از مسجد (عبادت و نماز جماعت) را در ذهن ناظر متصور می‌سازد. تنها تفاوت تفکر اصلی طراحی مذکور در مسجد شیخ لطف‌الله وجود تنها یک راهرو برای هدایت فرد برای رسیدن به گنبدخانه است که فرد همچون مسجد امام حق انتخاب مسیر ندارد (شکل ۴).

شکل ۳: به ترتیب دو تصویر سمت راست: بازشوی فیروزه‌ای رنگ ابتدای راهرو مسجد شیخ لطف‌الله. سمت چپ: بازشوی عظیم دید به گنبدخانه از هشتی ورودی مسجد امام و راهروی منتهی به صحن.



حضور راهرو ایده‌ی زیبایی طراح را به بهترین وجه بیان می‌کند. فضای راهرو در هر دو مسجد به تاریکی تمایل دارد، اما میزان تاریکی در مسجد شیخ لطف‌الله به مراتب بیش از مسجد امام است که علت آن ناشی از تفاوت در ایده و اهداف ساخت دو مسجد است. زمانی که فرد در راهروی مسجد شیخ لطف‌الله^۱ سپری می‌کند تا به گنبدخانه برسد، باعث می‌شود تا فرد به لحاظ بصری چشمش با تاریکی عادت کرده و با نور کم بتواند دریافت بهتری از فضای روحانی گنبدخانه (دیدگاه بصری) داشته باشد و نیز به لحاظ روحی از متعلقات دنیا رها شده، ذهن آماده‌ی دریافت و ارتباط با خالق شود. مسجد امام به خاطر جامعیت و وسعت خود، تردد قشر وسیعی از مردم در ساعاتی که نماز جماعت برپا می‌شود، را به همراه دارد و در ضمن وجود دو مدرسه، فضای پرترددی را ایجاد خواهد کرده است. لذا با توجه به مراتب فوق که شبانه‌روز در مسجد برپا می‌شود، میزان کاهش نور به اندازه‌ی مسجد شیخ لطف‌الله نخواهد بود ولی به همان شیوه کنتراست را در فضا رعایت کرده است.

زمان بعد چهارم برای درک فضا، توسط طراح به مثابه راهرویی دیده شده که حرکت در آن زمینه‌ساز فرد از نظر روحی

روانی برای حضور در فضای مساجد است. به راستی که طراح با در نظر گرفتن زمان، حرکت و گذر، معماری پدید آورده است که برای بیننده‌اش قابل درک باشد. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که برای درک بهتر از فضای معنوی داخل مساجد فاکتورهای نور، زمان و حرکت در کنار معماری قرار گرفته و فرصت هماهنگ شدن دید و ذهن انسان را با فضا فراهم می‌کنند. این شیوهی طراحی که نور، معماری را سازماندهی می‌کند، در پرتوی به کارگیری عنصر زمان به اوج خود رسیده است.

۶. نتیجه‌گیری تحقیق

معماران در طراحی مساجد تاریخی نشان داده‌اند که می‌توان از قابلیت‌های نور مادی به مثابه پیام‌رسان معنوی در مساجد بهره گرفت: نور نشانی از تجلی الهی، تنوع و تداوم فضایی، انتقال حس معنویت، هدایت‌کننده‌ی فرد در مسیر، تأکید‌کننده بر مکان خاص از اهدافی است که توسط نور طبیعی میسر شده است. وجود نور در معماری بر پایه‌ی این نگرش، وجود صرف روشنایی نبوده بلکه چگونگی ورود آن در معماری، کیفیت بخشی آن را تعیین می‌کند. در نتیجه نباید برای ایجاد احساس معنویت تنها به فاکتورهای کمی نور بسنده کرد، بلکه مراتب کیفی نور نقش تعیین‌کننده‌تری دارد.

نور دارای اصولی تبدیل‌ناپذیر در سیر زمان و مکان است. الگوی به کارگیری نور، اصولی بنیادین را در بر می‌گیرد که صورت شکلی یکسانی به آثار معماری نمی‌دهد لیکن می‌توان گفت نور، اصلی فراتر از زمان و مکان است که تحت تأثیر مقتضیات و ایده‌ی شکل دهنده‌ی معماری می‌تواند به روش‌های گوناگون ارائه شود. به تعبیری دیگر می‌توان آن را اصول پایدار در به کارگیری نور در معماری بیان کرد. این ویژگی که در مسجد شیخ لطف‌الله و مسجد امام آشکارا دیده می‌شود. هر دو مسجد با در نظر گرفتن کاربری یکسان اما با دو رویکرد بر حسب نیازهایی که در هر یک از آن‌ها به صورتی جداگانه به کار رفته ولی شیوهی به کارگیری نور طبیعی و ایده‌ی شکل‌گیری آن در هر دو مسجد از یک الگوی واحد تبعیت می‌کند. اگر کسی بدون توجه به زمان ساخت هم‌زمان آن دو مسجد، هر یک از مساجد را مورد تحلیل موشکافانه قرار دهد متوجه به کارگیری الگویی واحد در نوررسانی آن برای نشان دادن حقیقتی یکسان خواهد شد.

تکنولوژی چگونگی کنترل و مهار نور و شیوه‌های تأثیرگذاری آن که در بناهایی مربوط به چهارصد سال پیش به فراخور زمانه و تکنیک‌های اجرای سازه‌هایی چنین شکوهمند، ایجاد گردیده می‌تواند الگوی معماران و نورپردازان در طراحی فضایی با نور طبیعی باشد که با تکنولوژی روز عجین گشته است و بنا بر فضا، پاسخگوی نیاز روز باشد. شیوه‌های به کارگیری جنبه‌های کیفی نور که بایستی با پیشرفت زمان، در مساجد معاصر با تکیه بر تاریخ غنی معماری ایران، پیش‌تاز میدان باشد، به ندرت در آثار معماری دیده می‌شود. اکثر نورپردازان و معماران برای به کارگیری جلوه‌های اثرگذار و کیفی نور وابسته به تجهیزات نور مصنوعی شدند فارغ از آنکه که هنر به کارگیری نور طبیعی اثرات ماندگار کیفی و کمی بی‌شماری دارد که در تاریخ غنی ایران به شیوه‌ای هوشمندانه توسط معماران با ذوق و آگاه ایرانی به کار رفته است در حالی که در جامعه معماران معاصر به دست فراموشی سپرده شده است.

قدردانی

با سپاس فراوان از پژوهشکده‌ی هنرهای سنتی اسلامی پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات به واسطه‌ی تصویب طرح و تأمین منابع مالی پژوهش و تشکر ویژه از اداره‌ی کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان اصفهان بابت همکاری لازم در انجام تحقیقات میدانی.

پی‌نوشت

1. Mardaljevic
2. Moore
3. Mehlika Inanici
4. Peony Pui Yue Au
5. High Dynamic Range
6. Photosphere
7. کلیه‌ی تصاویر مورد استفاده در مقاله‌ی حاضر توسط نگارندگان عکاسی شده و تصاویر رندر شده نیز از طریق نرم‌افزار فوتوسفر تهیه شده است.
8. پس از عبور از جلوخان و گذشتن از راهرو، گنبدخانه‌ی زیبایی دیده می‌شود. با توجه به مفاهیم اسلامی مبنی بر وارد

شدن افراد در راستای قبله، طراح توانسته با ایجاد راهرویی به «طول ۲۸ متر مسجد را ۴۵ درجه نسبت به میدان» چرخانده و این فرصت را خلق کند تا افراد در راستای قبله و رو به محراب وارد گنبدخانه شوند (Najmabadi, 2002, pp. 6-16).

۹. cd/m^2

۱۰. در حال حاضر با تعبیه‌ی چراغ در راهروی مسجد شیخ لطف‌الله میزان نور امروز بنا با اصالت آن و ایده‌ی اصلی معمار تفاوت فاحشی کرده است. این امر به چگونگی تأثیر گنبدخانه بر ذهن ناظر صدمه می‌زند.

References

- AfsharNaderi, K. (2005). Artificial Lighting. *Memar Journal*, (30)74-79, (31)86-95.
- Ahmadian tazeh-mahaleh, K. (2011). *Lighting Design and Education software DIALUX*. Tehran: Tarah publication.
- Arzhmand, M., & Khani, S. (2012). The Role of Privacy in Architecture House Iran. *Journal of Studies On Iranian - Islamic City*, 2(7), 27-32.
- Bemanian, M., & Azimi, F. (2010). Refection of Meanings Originated from Islamic Ideology in Architectural Design. *Journal of Studies On Iranian - Islamic City*, 1(2), 39-48.
- Borisuit, A., Scartezzini, J.L., & Thanachareonkit, A. (2010). Visual Discomfort and Glare Rating Assessment of Integrated Daylighting and Electric Lighting Systems Using HDR Imaging Techniques. *Architectural Science Review*, 359-373.
- Ghazaali, A. (1985). *Meshkatolanvar*. (S. Aeenevand, Trans.) Tehran: Amirkabir publication.
- Giyace, M., Mahdavinia, M., Tahbaz, M., & Mofidi-Shemirani, S.M. (2013). Energy Simulation Software Selection Methodology in the Field of Architecture. *Hoviatshahr Journal*, 7(13), 45-55.
- Haji Ebrahim Zargar, A. (2007). *Mosques Architecture Guide*, Tehran: Did Publication.
- Heydari, S. (2009). *Architecture and Lighting*. Tehran: Tehran University Publication.
- Inanici, M.N. (2006). Evaluation of High Dynamic Range Photography as a Luminance Data Acquisition System, *Lighting Res. Technol*, 38(2), 123-136.
- Leflar, M., Hesham, O., & Joslin, C. (2009). Use of High Dynamic Range Images for Improved Medical Simulations, School of Information Technology, Carleton University, 1125 Colonel-by Drive, Ottawa, Canada, 3DPH'09 Proceedings of the 2009 International Conference on Modelling the Physiological Human, 199-208.
- Mahvash Mohammadi, M. (2006). Light Qualitative Presence in Architecture: Rivival Of Body, Space Processing With Emphasis on the Iran Mosques. Thesis of PHD. Professor Alireza Einifar and Professor Mahdi Hojat. Honarhaye Ziba college. Tehran University.
- Nadimi, H. (2007). *Kelk Friend; Ten Papers about Art and Architecture*. Windows 3, Razavi Publication.
- Najmabadi, M.H. (2002). *Shiekh Lotfollah Mosque and Its Features*. Tehran: Farzan Publication.
- Pui Yue Au, P. (March 2013). HDR luminance Measurement: Comparing Real and Simulated Data, A thesis submitted to the School of Architecture, Victoria University of Wellington, in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Building Science, Victoria University of Wellington.
- Theodor, Jessica, M., & Furr, R. (2008). High Dynamic Range Imaging As Applied to Paleontological Specimen Photography. *Palaeontologia Electronica*, 1(12), 30.
- Vafae, A., & Nozhat, B. (2009). In Beam the Spiritual Light (An Analysis of the Mystical Experience of of Mystics in Light Symbol). *ADABIAT-E-ERPHANI*, 1(1), 160-198.