زیبایی و هنر و طبیعت در معماری اسلامی (نمونه موردی: مسجد نصیرالملک شیراز)

زیبا توکلی مقدم*: کارشناسی ارشد مهندسی معماری، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بناب، ایران
tavakkolimz@yahoo.com
پیمان نقی پور: فارغ التحصیل کارشناسی ناپیوسته، مهندسی حرفه ای معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ایران
peyman.naghipour@yahoo.com

چکیده

مسجد نصیرالملک یکی از زیباترین مساجد شیراز است که قدمت آن به دوره قاجاریه بازمی‌گردد. امروزه این مسجد دوست داشتنی که با نام مسجد صورتی نیز شهرت دارد. خداوند زیباست و انسان را با حس زیبایی آفریده است و با زیبایی به آرامش می‌رسد. زیبایی جاذبه‌ای ازلی است، که هنر، پل ارتباط میان آن و انسان است. درک مفهوم زیبایی موهبتی الهی است و هنر بدون آن کالبدی بی روح و خالی از جاذبه است. توضیح مفهوم زیبایی از گذشته تا به امروز دغدغه‌ی بسیاری از اندیشمندان بوده و هریک از آن‌ها، تعریف و مفاهیمی را در این زمینه ارائه کرده‌اند، همچنین مطالعات مختلفی در زمینه‌ی شناخت عوامل مؤثر بر زیبایی و روند ادراک آن انجام شده است. مورفولوژی محیط‌های ساخته شده تأثیر بسزایی بر رفاه انسان دارد. هدف از انجام این پژوهش، ویژگی‌های طراحی این بنا (مسجد نصیرالملک) را از منظر فلسفه هندسه تحلیل می‌کند، جایی که هندسه به عنوان واژگان زیر بنای زبان الگوی زندگی و طبیعت عمل می‌کند. هدف مطالعه فرمالیسم طراحی دکوراسیون مسجد با استفاده از روشی ترکیبی است که هم ریخت شناسی و هم ریاضیات را در بر می‌گیرد، با استفاده از ویژگی‌های اسکندر برای اولی و مدل عددی سالینگاروس برای دومی، برای بررسی و تحلیل ویژگی‌های بصری ساختمان است. معماران برای تطبیق با تأثیر عاطفی محیط طبیعی، نیاز به ایجاد ارتباط با محرک‌های آن دارند. در معماری اسلامی و به دلیل ممنوعیت اکید تصویرسازی صورت‌های انسان و حیوان، هندسه تنها ابزار مناسب برای ایجاد این پیوندها از طریق نقوش، استالاکتیت‌ها (Stalactites) و نقوشی بود که بدون انتها آبشار می‌شوند. این مقاله، از ۱۵ ویژگی هنر و طبیعت کریستوفر الکساندر به عنوان یک ابزار کیفی اولیه برای تحلیل ویژگی‌های بصری مسجد نصیرالملک استفاده می‌کند تا میزان موفقیت معماران در ایجاد این ارتباطات را اندازه‌گیری کند. یک مدل عددی توسط نیکوس سالینگاروس نیز برای اندازه‌گیری کمی این کیفیت‌ها به کار گرفته شد. این مقاله نتیجه می‌گیرد که طراحی ساختمان بر اساس یک فرآیند متفکرانه متمرکز بر استخراج کیفیت‌های خلقت و بازتولید آن‌ها در ترکیب بندی‌های انتزاعی برای ارائه کیفیت‌های ساختمانی طبیعت و زندگی بوده است.

واژه‌های کلیدی: معماری اسلامی، مساجد، قاجاریه، مسجد نصیرالملک، کریستوفر الکساندر.

۱- مقدمه

مانند حیواناتی که غریزه ساختارهای آشیانه پیچیده را دارند، مردم نیز غریزه‌ای برای ساختن چیزهایی دارند که ویژگی‌های خاصی را در بر می‌گیرند. یک توضیح قابل قبول برای ظاهر عریان ساختمان‌های زندان این است که قرار است آن‌ها از نظر ادراکی تنبیه شوند و با این واقعیت مغایر است که سیستم عصبی انسان مستعد پردازش اطلاعات بصری پیچیده است که محصول نیروهای داخلی رشد و تکامل است (Dabbour, 2012). طبیعت[۱]، مانند انبساط، ضرب، تقسیم، بازسازی و تنظیم. کاهش تماس با طبیعت در دنیای مدرن ممکن است باعث شود که دانش مردم در مورد گرامرهای شکل طبیعی محدودتر شود، که ممکن است باعث شود سیستم یکپارچگی عصبی کمتر تحریک شده و در نهایت توسعه نیافته باشد (Joye, 2006). از اینجا اهمیت ادغام استعاره‌های اشاره به حیات طبیعی و فرآیندهای تکاملی در نظریه معماری معاصر می‌آید.

در میان آثار معماری اسلامی ایران، مسجد نصیرالملک[۸] یکی از مهم‌ترین مساجد دوره قاجاریه (۱۸۷۶–۱۸۸۸) و یکی از پربازدیدترین مکان‌های ایران است (Akbarzadeh et al, 2019). طرح‌های رنگارنگ روشن این مسجد را از معماری سنتی ایرانی قرن سیزدهم و چهاردهم متمایز می‌کند که تزیینات تک رنگ آبی و فیروزه‌ای بر آن غالب بود. نصیرالملک که در اوج جنبش غرب‌گرایی ایران ساخته شده است، با شیشه‌های ویترای (اورسی[۹])، کاشی‌های رنگارنگ و استفاده بی‌نظیر از نور و رنگ‌ها متمایز است (Ehteshami and Soltaninejad, 2019).

علیرغم منحصر به فرد بودن مسجد[۱۰] و «ویژگی‌های برجسته» آن که نظام اوغلو (Nizamoglu, 2014) توصیف می‌کند، که مؤید (Moayed, 2020) را نیز بر آن داشت تا آن را «پدیده‌های معماری» منعکس‌کننده «سبک ایرانی بهشت» بنامد و فلاحی (Fallahi, 2020) به‌عنوان «انقلاب در معماری اسلامی»، مطالعات بسیار کمی در مورد نقش‌ها و جزئیات این مسجد به‌ویژه به زبان انگلیسی در دسترس است. بیشتر مطالعات در مورد مسجد بر روی نورپردازی‌های جذاب در مسجد متمرکز شده است، مانند مطالعات نژاد و همکاران (Nejad et al, 2016) و ماتراچی و حبیب آباد (Matracchi and Habibabad, 2021). شوشتری و همکاران (Shooshtari et al, 2019) زبان معماری در مسجد را در میان سایر مساجد مورد مطالعه قرار دادند که در آن معانی و استعاره‌ها در سطح معنایی بررسی شد. مطالعه دیگری توسط صادقی و همکاران (Sadeghi et al, 2018)، مکان‌سازی در شهر ایرانی و تأثیر حضور مساجد در بافت‌های محله‌های شهرهای اسلامی ایران را بررسی می‌کند که مسجد نصیرالملک یکی از نمونه‌های مورد بحث در مقاله بود. احتشامی و سلطانی نژاد (Ehteshami and Soltaninejad, 2019) و اکبرزاده و همکاران (Akbarzadeh et al, 2019) شاید تنها مقالاتی باشد که حاوی اشاراتی جزئی به جزئیات مسجد است، اما بیشتر از منظر کارکردی از دیدگاه دین اسلام. با این حال، در حالی که اولی نظر مثبتی در مورد طراحی و جزئیات «ابتکاری» در مسجد ارائه می‌دهد، دومی در مورد «شبهه بودن به الگوهای غیر اسلامی» به عنوان یک جنبه منفی صحبت می‌کند. با این حال، نویسندگان "اصالت" طرح و داشتن "ویژگی‌های متمایز" را انکار نکردند. با این حال، الگوها و جزئیات موضوع اصلی نقد مقاله نیستند. بلکه خود چیدمان است که «تقسیم نمازخانه به قسمت شرقی و غربی و انحراف از محور قبله با قوانین طراحی نمازخانه در اسلام منافات دارد» (Alexander, 1997). نویسندگان، اگرچه دریافتند که «تزیینات گسترده با استفاده از نشانه‌ها و نقش‌های معماری وارداتی» باعث کاهش عبادت‌پذیری مسجد می‌شود، اما همچنان «تأثیر این ویژگی‌ها قابلیت‌های نمایشی مسجد را افزایش می‌دهد» و اذعان می‌کنند که این «یکی است» از پربازدیدترین سایت‌های ایران» (Akbarzadeh et al, 2019).

هدف این تحلیل، ارائه درک متفاوتی از یک بنای تاریخی اسلامی بر اساس فلسفه هندسه و ریخت شناسی، به عنوان جایگزینی برای درک رسمی مرسوم از این سبک[۱۳] است. مطالعه معیارهای زندگی و طبیعت، همانطور که در یکی از آثار کامل عصر قاجار در ایران مشاهده می‌شود، می‌تواند به غنی‌سازی دانش ما از این سبک بر مبنای خلاقانه، احساسی و معرفت‌شناختی کمک کند و به مشارکت آن در نظریه طراحی معاصر کمک کند. همچنین اهمیت هندسه در معماری را به عنوان ابزار اساسی طراحی برای مسائل عملکردی و احساسی روشن می‌کند، جایی که از نظر تاریخی، معماران یا ریاضیدان بودند (یعنی هندسه سنج) یا در هر صورت نگران یادگیری الگوهای جدید و درک چگونگی انجام آن بودند. الگوریتم‌های جدیدی را توسعه دهید، در حالی که امروزه، رابطه قدرتمند بین هندسه و معماری در خطر از بین رفتن است.

۲- پیشینه نظری و روش شناسی

در طول دهه‌های اخیر، تعاریف مختلفی در بحثی که هنوز ادامه دارد برای پاسخ به سؤال «زندگی چیست؟» تکامل یافته است. متفکران مشهوری مانند اروین شرودینگر (Schrödinger, 1944)، ماتورانا و وارلا (Maturana and Varela, 1980)، و مارگولیس (Margulis, 2000) همگی با این سؤال سروکار داشته‌اند و به مجموعه‌ای از معیارهایی رسیده‌اند که یک موجود زنده برای نامیدن «زنده» باید آنها را برآورده کند: نظم. تکثیر، رشد/توسعه، پردازش انرژی، واکنش به محیط، همئوستاز، و سازگاری تکاملی (Campbell, 2000).

عباراتی مانند "زندگی در معماری" یا "معماری زنده" معمولاً در اشاره به معماری با کیفیت بالا استفاده می‌شود که برای ساکنان خوشایندتر است و بهتر با محیط خود ادغام می‌شود. و اگرچه ممکن است برخی از معیارهای زندگی در معماری وجود داشته باشد، اما همه آن‌ها را نمی‌توان در یک پروژه یافت. پس به طور قطع می‌توان گفت که معماری زنده نیست و در آینده نزدیک هم نخواهد بود. با این حال، و با توجه به تلاش‌ها برای ساختمان‌های هوشمند و تعاملی، می‌توان گفت که کیفیت واقعی «زنده بودن» همیشه مورد قدردانی کاربران قرار نمی‌گیرد، چرا که قدرت کنترل محیط خود را با این ایده در خطر می‌بینند. هم برای کاربران و هم برای معماران، این ممکن است یک "احساس ترسناک" باشد، زیرا، اگر معماری واقعاً زنده باشد، باید با تهدیدات شکست، زوال، و مرگ دست و پنجه نرم کند (Gruber, 2008). بنابراین، ایده زندگی در معماری باید مفهوم متفاوتی داشته باشد و ابزاری برای صحبت در مورد کیفیت‌ها یا ارزش‌های خاص، جدا از زنده بودن بیولوژیکی فراهم کند. نگاه کردن به طبیعت برای الهام گرفتن، مشخص کردن سیستم‌های زنده و تلاش برای تفسیر «نشانه‌های حیات» معین در زمینه معماری، تصورات ممکن برای برآورده کردن این خواسته است (Salingaros,1995).

علاوه بر زیست‌شناسی و زیست‌مورفولوژی خالص، مانند رویکردهای بیونیک، بیومیمتیک یا بیومورفیک، که هنوز هم حوزه‌های مهم مطالعاتی هستند، تعداد فزاینده‌ای از رویکردهای غیرمستقیم برای گنجاندن برخی معیارهای زندگی و طبیعت در یک زبان معماری با نتایج مبتکرانه‌تری همراه بود. پورتوقسی (Portoghesi,2000) در طبیعت و معماری، خلاصه‌ای گسترده از تلاش‌های مختلف را گردآوری کرد، جایی که فراتر از ترجمه صرف فرم چالش واقعی طراحی

معماری است. آنتروپومرفیسم یا استفاده از بدن انسان به عنوان یک مرجع استعاری و نمادین، احتمالاً پربارترین استنباط برای نظریه معماری از زمان نوشته‌های ویترویوس است. تصویر «انسان ویتروی» در دوران رنسانس اهمیت خاصی پیدا کرد، زمانی که بدن انسان، به عنوان یک عالم کوچک، وسیله‌ای برای نمایش نظم کیهان به‌عنوان یک کل بود (Drake, 2003). معماری ارگانیک، که توسط فرانک لوید رایت ارائه شد، یکی دیگر از آستانه‌های اصلی بود که از هندسه‌های طبیعی مانند مارپیچ‌ها برای ترجمه بخش‌های عملکردی بیولوژیکی به فنی استفاده می‌کرد. "منشور گایا" توسط پیرسون (Pearson, 2001) فهرستی از معیارها را برای تعریف معماری ارگانیک پیشنهاد کرد که به موجب آن معماری ممکن است در طبیعت ادغام شود و بخشی از آن باشد. پیرسون و دیگر معماران تأثیرگذار ارگانیک این اصول را به اصول زیر ساده‌تر یا دقیق‌تر تنظیم کردند. الهام رشد و تکامل؛ ریتم و تکرار؛ انعطاف پذیری و سیالیت در تلاشی دیگر برای خروج از رویکردهای رسمی صرف برای تقلید از قوانین طبیعت، به اصطلاح "ساختمان‌های طبیعی" توسط فری اتو و گروهش در دهه ۱۹۶۰ رویکرد فنی‌تری را اتخاذ کرد و از مدل‌های آنالوگ برای یافتن فرم یک ساختمان در رابطه با جریان نیروها استفاده کرد.

پیشرفت‌های اخیر در معماری شروع به استفاده از رویکردهای روان‌شناختی برای تقویت ارتباط انسان با جهان با معرفی سیستم‌های نظم کیهانی به معماری کردند (Jencks, 1997). این رویکردها ادعا می‌کنند که توافقی که مردم در طبیعت درک می‌کنند، دلایلی در سطوح مختلف دارد، به‌ویژه در هندسه و ریاضیات که بر آن چه الگوهایی می‌توانند به صورت فیزیکی شکل دهند، حاکم است. رویکرد زیست‌مانتیک در دهه ۱۹۹۰، که ویژگی نشانه‌شناختی زندگی را پیشنهاد می‌کند که با پردازش نشانه‌ها در تمام سطوح طبیعت جاندار مشخص می‌شود (Hoffmeyer, 1997) و معماری بیوفیلیک توسط کلرت (Kellert, 2008)، که استراتژی‌های معماری خاصی را به عنوان ابزاری برای ایجاد ارتباطات پیشنهاد می‌کند. با تعلقات انسانی ذاتی، هر دو رویکرد قابل توجهی در این راستا هستند. ویژگی‌های هندسی فرم‌های بیولوژیکی مانند فراکتال‌ها، تغییرناپذیری مقیاس، و همچنین برخی مفاهیم پیچیده از تقارن، خود شباهت و سلسله‌مراتب پیچیده به عنوان قالب‌های اولیه برای ارتباط غیرمستقیم افراد با الگوها و ویژگی‌های عناصر طبیعی پیشنهاد شده‌اند (Ramzy, 2015a).

یکی از برجسته‌ترین ابزار برای فعال‌سازی پتانسیل‌های حیات و طبیعت در معماری، هندسه است که از زمان‌های قدیم به عنوان «نگهبان زمین زنده» (Tyberonn, 2007) شناخته می‌شد. در معماری گوتیک به‌عنوان ابزاری بصری برای تأمل در ویژگی‌های رسمی جهان مورد استفاده قرار گرفت و مستقیماً با الهی مرتبط بود، همانطور که در نقاشی معروف خدای هندسه‌سنج (Ramzy, 2015b) نشان داده شده است. در فرهنگ چینی، ژئومانسی هنر قرار دادن اشیا است و اخیراً توسط معماران و برنامه ریزان معاصر برای به دست آوردن هماهنگی بین مردم، ساختمان‌ها و محیط استفاده شده است. شلوسر (Schlosser, 2017) آن را به عنوان "اصل طراحی اساسی در زمین جدید برای کمک به توسعه محیط‌های ساخته شده توسط انسان برای دستیابی به پتانسیل کامل خود به عنوان محیط های افزایش دهنده زندگی پایدار" توصیف می‌کند. سایر کاربردهای هندسی «خطوط لی»، «خطوط آهنگ» یا «مسیر رویایی» هستند که نام‌های متعددی برای شبکه‌های پرانرژی و گره‌های متقاطع هستند که به عنوان نقاط طب فشاری پیشنهاد می‌شوند و عملکردهایی مشابه کانال‌های انرژی را انجام می‌دهند. هندسه زیستی شکل دیگری از اعطای برخی کیفیت‌های زندگی به معماری از طریق هندسه است، که در آن «امضای هندسه زیستی» نمودارهای خطی هستند که توسط ابراهیم کریم به عنوان وسیله‌ای برای کمک به تعادل انرژی ظریف اندام‌های بدن از طریق «رزونانس» اشکال پیشنهاد شده‌اند (Gin, 2015).

یکی از برجسته‌ترین تلاش‌ها برای شناخت رسمی پیوندهای بین زندگی زیست‌شناختی و معماری، تلاش کریستوفر الکساندر است که مجموعه‌ای از قوانین هندسی را برای حاکمیت بر معماری پیشنهاد کرد که هم از اصول بیولوژیکی و هم از اصول فیزیکی مشتق شده بودند. آنها بر این فرضیه هستند که ماده از نظم پیچیده‌ای در مقیاس ماکروسکوپی پیروی می‌کند و معماری را می‌توان به همان مجموعه قوانین رسمی/هندسی که مشابه قوانین فیزیک است تقلیل داد (Alexander, 1997). این قواعد حامی زندگی و رشد هستند و همگی مبتنی بر هندسه هستند و بر این واقعیت تأکید دارند که مفهوم زندگی لزوماً به معنای "موجودات" در معنای بیولوژیکی نیست، بلکه به معنای "آفرینش" به معنای گسترده است، مانند امواج و آتش، که درجه‌ای از زندگی دارند با در نظر گرفتن این اصول، به راحتی می‌توان تشخیص داد که بیشتر «معیارهای حیات» پیش گفته، مانند نظم، تکثیر، رشد، تکامل و انطباق تکاملی در آنها قابل اعمال است.

اما علیرغم تمامی تلاش‌های ذکر شده در بالا برای پیوند معماری با معیارهای زندگی، تلاش‌های بسیار کمی برای کمی‌سازی این معیارها در معماری صورت گرفته است، در حالی که همواره از نظر کیفی مورد توجه بوده‌اند. یک مدل عددی توسط سالینگاروس (Salingaros, 1997) ایجاد شد تا ویژگی‌های بصری مربوطه ساختمان‌ها را با ایجاد ارتباط بین حیات بیولوژیکی و فرم‌های معماری که از ترمودینامیک اشکال زنده ناشی می‌شوند، قابل اندازه‌گیری کند. در فیزیک، ترمودینامیک شاخه‌ای است که چگونگی تبدیل انرژی حرارتی به سایر اشکال انرژی و چگونگی تأثیر آن بر ماده را مطالعه می‌کند. دمای معماری (T) به عنوان درجه جزئیات، انحنا و رنگ در فرم های معماری تعریف می‌شود، در حالی که هارمونی معماری (H) درجه انسجام و تقارن درونی را اندازه گیری می‌کند. مدل سالینگاروس تأثیر احساسی ساختمان و میزان عمر (L) ساختمان را با ضرب دما (T) در هارمونی (H) پیش‌بینی می‌کند: $L = T \cdot H$. علاوه بر این، علاقه درک شده از یک طرح - پیچیدگی (C) - با محاسبه $C = T (10 - H)$ اندازه‌گیری می‌شود.

مقادیر محاسبه‌شده L و C در هر ساختمانی، بر اساس کیفیت‌های ذاتی اشکال معماری و ارتباط ناخودآگاهی که با مردم برقرار می‌کنند، مستقل از اینکه ممکن است آن را دوست داشته باشند یا نه، مستقیماً با آنچه از نظر احساسی توسط مردم درک می‌شود، مطابقت دارد. در این زمینه، زندگی (L) به درجه‌ای اطلاق می‌شود که فرد با یک ساختمان به همان شکلی که از نظر عاطفی با درختان، حیوانات و مردم ارتباط برقرار می‌کند، در حالی که پیچیدگی (C) اساساً به سازماندهی عناصر در آن اشاره دارد. اشکال معماری و اینکه تا چه اندازه با سازماندهی ماده در اشکال زنده مطابقت دارند. این پیچیدگی یک شی است که به عنوان معیاری معکوس از کسل کننده بودن یک ساختمان، علاقه بیننده را برمی انگیزد.

مطالعه در این مقاله از یک روش ترکیبی استفاده می‌کند که هم از تحلیل کیفی و هندسی اسکندر و هم از مدل کمی سالینگاروس در دو مرحله متوالی برای ارزیابی ویژگی‌های بصری مسجد نصیرالملک و میزان حیات آن استفاده می‌کند: اول، با آزمایش ویژگی‌های ریخت‌شناختی آن در برابر ۱۵ ویژگی هنر و طبیعت اسکندر، برای توصیف فرمالیسم[11] آن و کشف کدهای بازنمایی زندگی در طراحی آن؛ دوم، با اندازه گیری آن در برابر مدل سالینگاروس[12] برای به دست آوردن اندازه‌گیری‌های عددی این ویژگی‌ها. این روش دوگانه به منظور ایجاد ارتباط بین کیفیت‌های بصری شهودی، بر اساس احساسات و ادراک، و کمیت‌های علمی، بر

اساس اندازه‌گیری‌های عددی است. سپس از همین معیارها برای ارزیابی چهار مسجد دیگر ایران که آنها نیز مربوط به دوره قاجار هستند، استفاده می‌شود تا کیفیت زندگی و طبیعت این چهار مسجد با مساجد نصیرالملک برای ارزیابی بیشتر کیفیت ساختمان مقایسه شود.

۳- مبانی نظری

۳-۱- آزمایش ویژگی‌های ساختمان در برابر ویژگی‌های طبیعت اسکندر

در ادامه خلاصه‌ای از ۱۵ ویژگی کریستوفر الکساندر که ساختمان‌ها باید داشته باشند تا حیات داشته باشند، و اینکه طراحی نصیرالملک و ویژگی‌های بصری آن تا چه اندازه هر یک از آن‌ها را برآورده کرده است، آورده شده است.

۳-۲- سطوح مقیاس

سطوح مقیاس باید همراه با یک سلسله مراتب مقیاس وجود داشته باشد. تکرار اجزای یک اندازه و شکل مشابه یک مقیاس را تعریف می‌کند. آنها باید به اندازه کافی از نظر اندازه (بزرگنمایی) برای انسجام فاصله داشته باشند، اما نه خیلی نزدیک تا تمایز بین مقیاس‌های نزدیک را محو کنند (Alexander, 1997). یک قانون ریاضی توزیعی از مقیاس‌ها را از طریق ثابت لگاریتمی $e \approx 2.7$ و دنباله فیبوناچی ایجاد می‌کند (Salingaros, 2012).

جبهه نصیرالملک در داخل و خارج همه از کاربردهای خوب این قاعده است. به عنوان مثال، نمای اصلی (شکل ۱) از یک طاق بزرگ، شامل سه قوس کوچکتر، با دو قوس کوچکتر در طرفین، تشکیل شده است که توسط دو قوس کوچکتر دیگر پوشانده شده است. در بالای کل ترکیب دو مناره حاوی دو طاق کوچکتر قرار دارد. در هر یک از این دروازه اصلی دو طاق نسبتاً بزرگ (در عین حال کوچکتر از طاق اصلی و به دنبال آن طاقهای کوچکتر و غیره قرار دارند. جبهه‌های دیگر نیز ترکیبات مشابهی دارند (شکل ۱).

در مورد تزیینات نیز می‌توان همین نکته را گفت. شکل ۱ استالاکتیت های قسمت بالایی درگاه را نشان می‌دهد، جایی که می‌توان پنتاگرام های تکراری با اندازه‌های مختلف را به راحتی تشخیص داد. از راه دور به راحتی می‌توان تورم‌های بزرگ و کوچک و تاریکی‌ها و روشنایی‌های مختلف را مشاهده کرد که با بازی با حجم صدا ایجاد شده است. اشکال قلب تکراری و اشکال الماس چهار وجهی نیز در شکل ۱ نشان داده شده است. با نزدیکتر شدن بازدیدکننده، لایه‌های ظریف‌تری از این زیورآلات دیده می‌شود.

شکل ۱- سطوح مقیاس (پازوکی، ۱۳۹۶).

۳-۳- مراکز قوی

مراکز قوی زمانی تشکیل می‌شوند که یک منطقه قابل توجه از فضا به طور منسجم به هم گره بخورد. در فیزیک، نیروهای الکتریکی، مغناطیسی، گرانشی و هسته‌ای توسط میدان‌های متقارن فضایی حمل می‌شوند، بنابراین اغلب ساختارهای متقارن مرکزی و دو طرفه ایجاد می‌کنند (Alexander, 1997). اغلب یک مرکز قوی اصلی در یک کل وجود دارد که در آن مراکز کوچکتر در هر مقیاس در یک ویژگی سلسله مراتبی بازگشتی از یکدیگر پشتیبانی می‌کنند. تشخیص دو نوع مرکز مفید است: "تعریف شده" و "ضمنی (implied)". یک مرکز "تعریف شده" چیزی در وسط دارد تا توجه را متمرکز کند، در حالی که یک مرکز "ضمنی (implied)" دارای مرزی است که توجه را به درون خالی خود متمرکز می‌کند. هر مرکز مراکز و مرزهای اطراف را ترکیب می‌کند تا بر روی برخی از مناطق تمرکز کند.

در نصیرالملک هر دو نوع مرکز یافت می‌شود. نما در شکل ۱ یک "مرکز تعریف شده" است، در حالی که نما در (شکل ۱) یک "مرکز ضمنی" است. "مراکز تعریف شده" نیز در زیورآلات مختلف به راحتی قابل تشخیص است، به ویژه در پشت بام‌ها (شکل ۲)، که در آن "ویژگی سلسله مراتبی بازگشتی" (Alexander, 1997) مراکز قوی به راحتی در همه جا قابل تشخیص است.

شکل ۲- مراکز قوی (مراکز ضمنی) (حسینی، ۱۳۸۹).

۴-۳- مرزهای ضخیم

مرزهای ضخیم در طبیعت در نتیجه نیاز به جداسازی عملکردی و انتقال بین سیستم‌های مختلف تکامل می‌یابند. هر جا دو پدیده متفاوت با هم تعامل داشته باشند، همیشه یک "منطقه تعامل" وجود دارد که خود یک چیز است (Alexander, 1997). با توجه به سلسله مراتب مقیاس بندی، یک مرز ضخیم به عنوان مقیاس بعدی کوچکتر از آنچه در حال محدود شدن است ایجاد می‌شود. یک مرکز "تلویحی" تنها از طریق مرز ضخیم خود تعریف می‌شود. بنابراین، مرزهای ضخیم نقش تمرکز و همچنین نقش مرزی را ایفا می‌کنند.

در نصیرالملک، مرزهای محکمی که همه عناصر یا مراکز اصلی را احاطه کرده است، در اولین نگاه قابل توجه است. این شامل عناصر معماری، مانند پورتال‌ها و طاق‌ها، و همچنین تزئینات و عناصر تزئینی است (شکل ۳). نماها به طور کامل با کاشی پوشیده شده‌اند، با نوارهای کاشی گسترده‌ای به عنوان مرز بین قوس‌ها و لبه‌های برجسته به عنوان قاب. نوارهای کاشی اطراف درگاه اصلی توسط مناره‌های کوتاه کشیده شده‌اند. نوارهای افقی خوشنویسی مرزهای بالایی خط افق نما را تشکیل می‌دهند. همین موضوع را می‌توان در مورد عناصر تزئینی نیز گفت (شکل ۳).

شکل ۳- مرزهای ضخیم (رحمتی، ۱۳۸۳).

۵-۳- تکرار متناوب

تکرار متناوب به تعریف اطلاعاتی اجزای تکراری کمک می‌کند. کنتراست، که همراه با تکرار عمل می‌کند، هر جزء را از طریق تناوب تقویت می‌کند که به تعریف بهتر تقارن ترجمه ضروری کمک می‌کند (Salingaros, 2011). در طبیعت، واحدهای تکرار شونده در اکثر موارد با ساختار دوم متناوب می‌شوند که این ساختار نیز تکرار می‌شود. وقتی اتم‌ها تکرار می‌شوند، فضاهایی که حاوی مدارهای الکترون هستند نیز تکرار می‌شوند. هنگامی که امواج تکرار می‌شوند، فرورفتگی‌های بین امواج نیز تکرار می‌شوند. همانطور که کوه‌ها تکرار می‌شوند، دره‌ها نیز تکرار می‌شوند (Alexander, 1997).

در نصیرالملک، مصلای غربی دارای دو ردیف ستون با بیست و یک طاق است. هفت طاق در وسط طراحی متفاوتی نسبت به طاق‌های کناری دارند (دو طرح در شکل ۲ نشان داده شده است). تکرار متناوب نیز در تغییرات بین ترکیبات رنگی پنجره‌های ویترای اورسی، ترکیبی از چوب و شیشه‌های رنگارنگ، در تالار غربی دیده می‌شود (شکل ۴).

نقوش هندسی اسلیمی به طور کلی تحت سلطه چهار ویژگی است: تقارن، درهم آمیختگی، نامحدود بودن (گسترش بی نهایت) و جریان. آنها معمولاً از یک واحد تکرار شونده تشکیل شده‌اند که چند ضلعی است که هندسه پایه را نگه می‌دارد و یک ساختار تکراری که حاصل تکرار سیستماتیک این واحد برای پر کردن فضا است (Abas and Salman, 1995). در داخل واحدهای تکرار، تقارن رخ می‌دهد زیرا واحدهای تکرار با واحدهای کوچک‌تری که برای پر کردن واحدهای تکراری استفاده می‌شوند، پر می‌شوند. این نوع تغییر در تکرار مثلث‌ها و شش‌ضلعی‌ها در ترکیبات پنج کاسه‌ای (سقف پنج مقعر) سقف در مروارید ایوان (شکل ۴) و در ترکیبات تزئینی مختلف کاشی‌های لعابدار ظاهر می‌شود. (شکل ۴) و پنجره‌های اورسی (Orsi)، که در آن چهار رنگ - آبی، قرمز، سبز و زرد- به طور متناوب در طراحی آنها تکرار شده است. همچنین در طرح‌های کلی طاق‌ها و طاق‌ها ظاهر می‌شود (شکل ۴).

شکل ۴- تکرار متناوب تصاویر (رهنمود، ۱۳۸۷).

۶-۳- فضای مثبت

فضای مثبت برای حفظ کلیت سیستم ضروری است. در اکثر سیستم‌های توسعه یافته طبیعی، شکل فرم و فضاهای بین فرم‌ها به یک اندازه مهم هستند. نه تنها ساختمان‌ها، بلکه فضاهای بین آنها نیز باید شکل و تناسب خوبی داشته باشند. نسبت ۲:۳ به یک طراحی خوب منجر می‌شود (Alexander, 1997).

در نصیرالملک، بلافاصله می‌توان متوجه تلاش انکارناپذیری شد که برای ترکیب «فضاهای مثبت» که به درستی عناصر اساسی را در یک کل خوش‌شکل متحد می‌کند، صورت گرفت. اشکال اساسی در مسجد بدیهی است که طاق‌هایی هستند که در بین آن‌ها انواع نقوش هندسی و منقوش برای ایجاد هماهنگی و انسجام بالایی بین عناصر مختلف کل ارائه شده است (شکل ۵). نسبت بین اندازه‌های طاق‌ها و فاصله‌های بین آن‌ها نیز نسبتاً خوشایند است و در حدود ۲:۳ است که توسط الکساندر تعریف شده است.

شکل ۵- فضای مثبت (ریخته گران، ۱۳۸۹).

۷-۳- در هم تنیدگی عمیق و ابهام

قفل عمیق و ابهام ابزارهای قوی برای اتصال در سیستم‌های طبیعی هستند. یک قیاس از فراکتال ها می‌آید، جایی که خطوط چروکیده تمایل دارند بخش‌هایی از فضا را پر کنند و سطوح با برافزایش رشد می‌کنند. دو ناحیه می‌توانند در یک رابط نیمه تراوا به یکدیگر نفوذ کنند، که امکان انتقال از یک منطقه به منطقه دیگر را فراهم می‌کند. با این حال، انتقال‌های ناگهانی مانند یک خط مستقیم تمیز، اجسامی را که به یکدیگر نزدیک می‌شوند، متصل نمی‌کنند (Alexander, 1997).

در نصیرالملک در اتصال سقف‌ها و دیوارها در هم تنیدگی و ابهام زیاد دیده می‌شود. استالاکتیت‌ها، زیورآلات سه بعدی که لایه‌های افقی نقوش را بیرون می‌کشند که به‌عنوان انتقال از دیوارهای اتاق به سقف گنبدی، طاق‌دار، با نقوش هندسی گره مانند معروف به گیره (Girih) یا الگوهای شش‌ضلعی و تسلیحات خطوط مورب که با هم همپوشانی دارند، عمل می‌کنند. ایجاد شکل‌های الماسی (نقوش گل نیلوفر آبی) غالب‌ترین شکل‌ها هستند (شکل ۶). شکل دیگری از قفل و ابهام در قسمت‌های بالایی پنجره‌های اورسی ظاهر می‌شود.

شکل ۶- قفل عمیق و ابهام با نسبت‌های $\sqrt{3}$ (شش ضلعی)، میانگین طلایی (پنج ضلعی و ماهی وزیک) (مولوی، ۱۳۸۱).

۸-۳- تضاد

کنتراست برای ایجاد زیر واحدهای متمایز و تمایز بین واحدهای مجاور ضروری است. تقریباً تمام سیستم‌های طبیعی سازمان و انرژی خود را از تعامل متضادها می‌گیرند. ذرات و پاد ذرات و بارهای الکتریکی مثبت/منفی چند نمونه هستند (Alexander, 1997). کنتراست نیز برای ارائه تقارن شکل-زمین متضاد مورد نیاز است. مناطق با تضاد شدید می‌توانند به شدت به هم متصل شوند. نمونه‌ای از کنتراست ضعیف (غیر مؤثر) فضاهای داخلی و فضاهای بیرونی است که توسط دیوار شیشه‌ای جدا شده‌اند.

در نصیرالملک انواع مختلفی از کنتراست وجود دارد. سه تای آنها واقعاً مؤثر هستند. اولین مورد کنتراست نور است. از ویژگی‌های خاص معماری ایرانی در این مسجد، هشتی یا راهروی غیرعادی طولانی است که فضای نسبتاً کم نوری است. پس از عبور از آن و با ورود به حیاط، از عظمت سردر ساختمان‌ها در زیر نور خورشید شگفت زده می‌شود (Akbarzadeh et al, 2019). این تضاد دوباره بین نور درخشان در حیاط و نور کم رنگ رنگارنگ داخل شبستان‌ها یا نمازخانه‌ها ظاهر می‌شود.

دوم تضاد بین رنگ‌های گرم و سرد است. آمیختگی زیبای رنگ‌های آبی، صورتی و زرد در کاشی‌کاری‌های این مسجد در هیچ مسجد دیگری در ایران یافت نمی‌شود، مسجدی که به دلیل استفاده فراوان از رنگ‌های آبی و فیروزه‌ای در معماری سنتی خود شهرت دارد. ورود رنگ‌های گرم از ویژگی‌های معماری دوره قاجاریه در نتیجه تأثیر زیبایی‌شناختی غرب‌گرایی است. در واقع برای اولین بار در این مسجد بود که طراحان ایرانی از رنگ صورتی استفاده کردند (Pedram et al, 2017). این کنتراست قوی از رنگ‌های غنی و روشن در اینجا به عنوان مکمل و متعادل کننده ظاهر می‌شود، زیرا آن‌ها در مناطق کوچک درهم آمیخته که به شدت متضاد هستند استفاده می‌شوند (شکل ۸).

سومین نوع تضاد در مسجد، تضاد بافت است. دیوارهای تالار شرقی بر خلاف تالار غربی با تزئینات گسترده با سطوح رنگارنگ آن با آجر تک رنگ و سقف نیز با ترکیبی از کاشی و آجر رنگ‌های خنثی به نام کاشی‌کاری معقلی پوشیده شده است. حتی ستون‌های سنگی تالار شرقی صاف و فاقد نقش‌هایی مانند آنچه روی ستون‌های تالار غربی دیده می‌شود (شکل ۷). به طور کلی تالار شرقی کوچکتر از تالار غربی است و در اولی ۷ ستون و در دومی ۱۲ ستون دارد.

شکل ۷- تضاد رنگ و بافت (نقره کار، ۱۳۹۲).

۹-۳- سادگی و آرامش درونی

هر پیکربندی که در طبیعت رخ می‌دهد، ساده‌ترین پیکربندی سازگار با شرایط آن است. به عنوان مثال، یک فرم معمولی سه بعدی از یک برگ، ساختاری با حداقل وزن برای یک کنسول است که یک بار توزیع شده یکنواخت را تحمل می‌کند (Alexander, 1997). تعادل با یک انسجام کلی و فقدان بهم ریختگی به دست می‌آید. طراحی منسجم بدون زحمت به نظر می‌رسد (اما در واقع دستیابی به آن بسیار دشوار است). سادگی در طبیعت هرگز در واقع «ساده» به معنای مینیمالیستی بودن نیست. این به معنای بسیار پیچیده اما بسیار منسجم است. یک سیستم برای ما "ساده" به نظر می‌رسد زیرا بسیار کامل است (Salingaros, 2010).

در نصیرالملک، علیرغم استفاده زیاد از زیورآلات و نقش و نگارها، خود طرح کاملاً ساده، صریح و منسجم است. استفاده هوشمندانه از نور روز (شکل ۷ و ۸) نیز به احساس آرامش درونی می‌افزاید. نمای بیرونی حتی سادگی و انسجام بیشتری نسبت به سطوح داخلی نشان می‌دهد.

۱۰-۳- عدم تفکیک

عدم تفکیک پس از دستیابی به انسجام حاصل می‌شود; این با این واقعیت مطابقت دارد که هیچ انزوای کاملی از هیچ سیستمی وجود ندارد و هر بخش از هر سیستم همیشه بخشی از سیستم‌های بزرگتر اطراف آن است و عمیقاً به آنها متصل است (Alexander, 1997). در یک کل منسجم بزرگتر، هیچ قطعه‌ای را نمی‌توان برداشت. وقتی هر جزء به یک کل منسجم کمک می‌کند، هیچ چیز جدا به نظر نمی‌رسد و هیچ چیز توجه را به خود جلب نمی‌کند (Salingaros, 1997).

این قاعده در نصیرالملک کاملاً صدق می‌کند، جایی که نمی‌توان هیچ مؤلفه‌ای را دید که توجه را به خود جلب کند. در کل ترکیب بندی هیچ قطعه مرکزی وجود ندارد، اما در واقع هر سطح از ساختمان از عناصر مکمل تشکیل شده است که با یک ریتم و نظم خاص ترکیب شده‌اند. اگر هر عنصری از هر سطحی جدا شود، کل ترکیب ناقص به نظر می‌رسد (Ehteshami and Soltaninejad, 2019).

۴- یافته ها

۱-۴- مقادیر دما (T) و هارمونی (H) در نصیرالملک

در این بخش مقادیر دما و هارمونی در ساختمان بر اساس مدل سالینگاروس محاسبه می‌شود. این مدل بررسی می‌کند که چگونه مقیاس‌های کوچک و بزرگ به طور مستقل به موفقیت یک ساختمان کمک می‌کنند. ساختار در مقیاس کوچک با دمای معماری (T) توصیف می‌شود. هر چه دما بالاتر باشد، تفاوت‌ها، منحنی‌ها و رنگ‌ها بیشتر می‌شود. سازه در مقیاس بزرگ با درجه تقارن و انسجام فرم‌ها شناسایی می‌شود و به آن هارمونی معماری (H) می‌گویند.

۲-۴- مقادیر دما در نصیرالملک

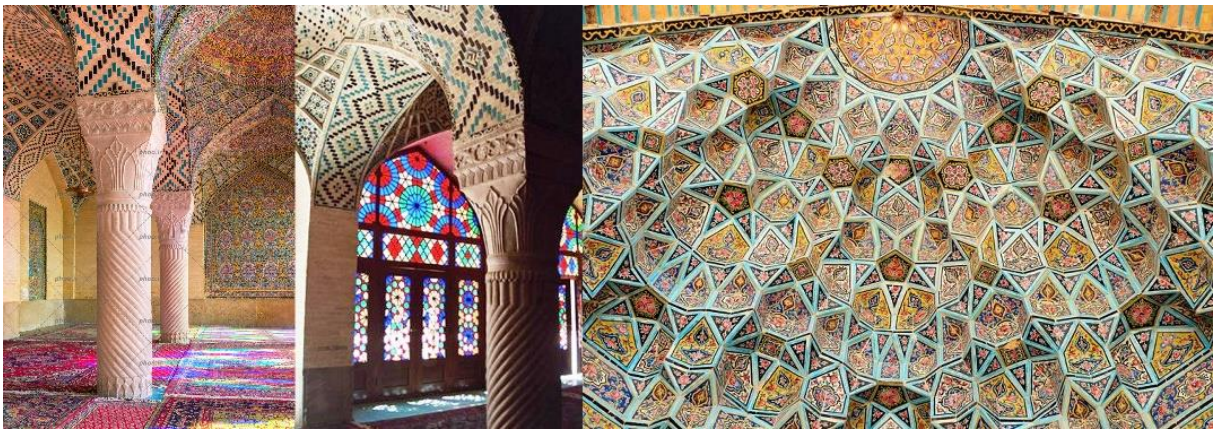
سالینگاروس یک روش ساده برای اندازه‌گیری دما از طریق پنج عنصر پیشنهاد می‌کند: تمایز بافتی (T۱)، تراکم تمایزها (T۲)، انحنای (T۳)، رنگ غنی (T۴) و رنگ‌های متضاد (T۵) که به مقدار کل T کمک می‌کنند. هر کیفیت در مقیاس ۰ تا ۲ با توجه به مقیاس اندازه‌گیری می‌شود: بسیار کم = ۰، مقداری = ۱، قابل توجه = ۲.

۳-۴- تمایزات بافتی (T۱)

جزئیات باید روی زمین مفصل بندی شوند. حد تمایز بافتی درک شده در طول بازو تقریباً ۱ تا ۵ میلی متر است. جزئیات به خوبی مشخص در سطوحی که شخص می‌تواند لمس کند، صرف نظر از اینکه موضعی باشد یا در کل منطقه پخش شده باشد، T۱ را برابر ۲ می‌کند. نرخ جزئیات درشت‌تر یا با وضوح کمتر تعریف شده ۱ = T۱. برای جزئیات بسیار کوچک یا به طور ضعیف تعریف شده است، ۰ = T۱. سطوح تک رنگ صاف یا بافت‌دار ۰ امتیاز می‌دهند.

در نصیرالملک سطوح صاف و تک رنگ وجود ندارد. سقف‌ها، دیوارها، ستون‌ها، حتی پنجره‌های اورسی همگی با الگوهای رنگارنگ، برجسته و برجسته، با برش‌های آشکار بیش از ۵ میلی‌متر در هر بازو تزئین شده‌اند. حتی سطوح کاشی کاری شده صاف نیستند، بلکه در وسط کمی محدب هستند (شکل ۸، سمت چپ). ستون‌های مارپیچی، استالاکتیت‌های فراکتال بافت، الگوهای هندسی رنگارنگ، و غیره، همه با زیبایی و پیچیدگی فوق‌العاده چشم را خیره می‌کنند.

نتیجه ارزیابی تمایزهای بافتی در نصیرالملک: ۲ = T۱.



شکل ۸- جزئیات به خوبی تعریف شده (T1) (پازوکی، ۱۳۹۶).

۴-۴- چگالی تمایزات (T۲)

در اینجا، هر تمایز هندسی دارای همان اثری است که طراحی سطح خاکستری دارد، یعنی T۲ یک نقش برجسته رنگی از روی عکس سیاه و سفید مسطح آن قضاوت می‌شود. در این طرح دو بعدی، هرگونه تمایز یا بافت بر حسب کنتراست آن در مقدار رنگ یا سایه‌هایی که ایجاد می‌کند درک می‌شود. تراکم بالای تمایزهای تیز نرخ ۲ = T۲ را دارد، در حالی که سطح ساده ۰ = T۲ را نشان می‌دهد. خود مقدار رنگ، که نمایانگر سایه خاصی از خاکستری است، به T۲ کمک نمی‌کند.

فضای داخلی نصیرالملک ترکیبی جذاب از نور و سایه است. در داخل، مسجد ردیف‌هایی از ستون‌های ظریف حکاکی شده را نشان می‌دهد. قوس‌ها و سقف با الگوهای بافت پیچیده تزئین شده‌اند که حس عمق را می‌دهند و از نظر بصری دلپذیر هستند. برجستگی دو بعدی و تمایزهای تیز سطوح به وضوح در تصاویر سیاه و سفید هر دو سطح داخلی و خارجی مسجد نمایان می‌شود (شکل ۹). بیشتر این تمایزها به اندازه کافی واضح هستند که از فاصله ۲ یا ۳ متری قابل درک هستند.

نتیجه ارزیابی تراکم تمایزات در نصیرالملک: ۲ = T۲.

شکل ۹- تمایز یا بافت در عکس سیاه و سفید (T2) (نقره کار، ۱۳۹۲).

۴-۵- انحنا (T۳)

یک منحنی خمیده (مثلاً یک چند جمله‌ای مرتبه بالاتر) یا زیگزاگ دمای ساختاری بالاتری نسبت به یک خط مستقیم دارد. دما متناسب با انحنای اشکال است. منحنی‌های مقیاس‌های میانی به ۱ = T۳ می‌رسند. اگر دارای درجه انحنای بالایی باشند، ۲ = T۳. خطوط مستقیم و مستطیل‌ها به ۰ = T۳ می‌پردازند. در مورد نصیرالملک، شکل. ۸، ۹ و ۱۰ مجموعه‌ای ارگانیک از منحنی‌ها را در مسجد نشان می‌دهد، هم در خود عناصر معماری (طاق‌ها و ستون‌ها) و هم در تزئینات و نقش‌ها.

نتیجه ارزیابی انحنا در نصیرالملک: ۲ = T۳.

۴-۶- رنگ‌های غنی (T۴) و رنگ‌های متضاد (T۵)

یک ساختمان پر رنگ، حتی اگر یک رنگ باشد، دمای بالاتری نسبت به ساختمان خاکستری دارد (که ۰ = T۴). اگر یک طرح کلی رنگ داشته باشد، ۱ = T۴ خواهد داشت. یک رنگ شدید، هرچند نه لزوماً روشن، ۲ = T۴ می‌دهد. رنگ واقعی (زرد، سبز یا بنفش) بی اهمیت است.

دمای معماری بیشتر با رنگ‌های متضاد رنگ افزایش می‌یابد، به عنوان مثال، قرار دادن رنگ قرمز در کنار سبز. اگر تضاد در رنگ‌های رنگی وجود دارد، ۱ = T۵. اگر تنوع زیادی وجود داشته باشد، یا کنتراست به ویژه واضح باشد، ۲ = T۵. یک رنگ یکنواخت یا اصلاً بدون رنگ، باعث ۰ = T۵ می‌شود.

همانطور که قبلاً در بخش بحث شد. ۳.۹، ساختمان نصیرالملک سرشار از سطوح رنگارنگ است. ترکیب شیشه‌های رنگارنگ و انعکاس تابش آفتاب بر روی زمین، مصلای غربی مسجد را از تمام مساجد ایران منحصربه‌فرد کرده است، جایی که زیورآلات با رنگ‌های زرد، آبی، قرمز و به خصوص صورتی، غالب‌ترین ویژگی آن است. از ساختمان بنابراین، بازدیدکنندگان نام‌های مختلفی بر این بنا گذاشته‌اند: مسجد صورتی، مسجد رنگین کمان و مسجد کلیدوسکوپ.

نتیجه ارزیابی رنگ‌های غنی در نصیرالملک: ۲ = T۴.

نتیجه ارزیابی رنگ‌های متضاد در نصیرالملک: ۲ = T۵.

۴-۷- ارزش‌های هماهنگی (H) در نصیرالملک

در مدل سالینگاروس «تصادفی با آنتروپی اندازه‌گیری می‌شود»، اندازه‌گیری انرژی حرارتی یک سیستم در واحد دما. از آنجا که آنتروپی یک مفهوم شهودی نیست، او هارمونی معماری (H) را برای اندازه‌گیری عدم تصادفی بودن در طراحی معرفی کرد (Salingaros, 1997). هارمونی یک ویژگی کل سازه است که به دلیل همبستگی بین قطعات در تمام سطوح متمایز مقیاس است. در جایی که جزئیات و اشکال منفرد با یکدیگر ارتباط دارند، هارمونی معماری بالاست.

این مدل به اندازه‌گیری‌های مستقیم از سطوح و فرم‌های معماری قابل درک، یعنی دیوارها، درها، معابر و غیره بستگی دارد. فرم‌ها و الگوهای متقارن درجه هماهنگی بالاتری دارند. هنگامی که به تقارن فکر می‌کنیم، بسیاری بلافاصله به پلان ساختمان نگاه می‌کنند. اما، از آنجایی که طرح مستقیماً برای کاربران قابل درک نیست، به این مدل بی ربط است، زیرا این مدل سازماندهی رسمی فضاها را پوشش نمی‌دهد، فقط تأثیرات فوری از دیدگاه انسانی را پوشش می‌دهد (Salingaros, 1997).

هارمونی معماری (H) از ۰ تا ۱۰ متغیر است. به پنج جزء تجزیه می‌شود: تقارن بازتابی عمودی (H۱)، تقارن انتقالی و چرخشی (H۲)، خود شباهت (H۳)، اتصالات هندسی (H۴) و هارمونی رنگ. (H۵). هرکدام از اینها می‌توانند مقداری از ۰ تا ۲ را در نظر بگیرند.

۴-۸- تقارن بازتابی عمودی (H۱)

یک مقدار عددی متوسط باید برای وجود تقارن در همه مقیاس‌ها، نه فقط برای بزرگ‌ترین مقیاس، اختصاص داده شود. کمیت H۱ به جهت محور تقارن بستگی دارد، زیرا گرانش یک جهت ترجیحی را هم برای انسان و هم برای مواد تعیین می‌کند. از میان محورهای ممکن برای تقارن بازتابی، محور عمودی بیشترین هماهنگی معماری را افزایش می‌دهد. تقارن در مورد یک محور مورب با تقارن‌های طبیعی ایجاد شده توسط گرانش برخورد می‌کند. عدم تقارن بازتابی در مقیاس‌های مختلف H۱ = ۰.

در معماری اسلامی، تقارن به عنوان بازتابی از تقارن‌های طبیعی موجود در سراسر طبیعت و نمادی از تعادل جهانی دیده می‌شود (Dabbour, 2012). همان‌طور که قبلاً ذکر شد، در نصیرالملک، هر سطحی انواع مختلفی از تقارن‌ها را در مقیاس‌های مختلف نشان می‌دهد (شکل ۱۰). تمام نماهای ساختمان به صورت دو طرفه متقارن هستند که از عناصر کوچک‌تری که متقارن نیز هستند تشکیل شده است. برای پنجره‌ها، طاق‌ها، طاق‌ها و زیورآلات، تقارن دو طرفه بر تمامی سطوح حاکم است. برای سقف‌ها، تقارن شعاعی قانون است.

نتیجه ارزیابی تقارن‌های بازتابی عمودی در نصیرالملک: ۲ = H۱.

۴-۹- تقارن انتقالی و چرخشی (H۲)

کمیت H۲ تقارن‌های انتقالی (و تقارن دورانی کمتر رایج) را نه در پلان ساختمان، بلکه روی دیوارها، درها و پنجره‌ها اندازه‌گیری می‌کند. اگر عناصر به طور منظم تکرار شوند، ۲ = H۲. در سطوح ساده بدون عناصر متمایز، H۲ توسط لبه‌ها تعریف می‌شود. اگر موازی باشند، ۱ = H۲. عناصر تکرار شده به طور تصادفی H۲ را به ۰ کاهش می‌دهند.

دکوراسیون اسلیمی بر اساس مفهوم الگوی تکراری، در همه جهات و در همه مقیاس‌ها است. در نصیرالملک، طاق‌ها به‌عنوان ویژگی اساسی معماری بنا، در هر دو جهت (در کنار یکدیگر یا موازی یکدیگر) تکرار می‌شوند، همچنین تزیینات و نقش‌هایی مانند شکل‌های ستاره و شکل‌های الماس تکرار می‌شوند (شکل ۱۰). ویندوز سطرها و ستون‌های تقارن ترجمه را تعریف می‌کند. تقارن چرخشی نیز در سقف‌ها و تزئینات نشان داده شده است (شکل ۲، ۱۰).

نتیجه ارزیابی تقارن‌های انتقالی و چرخشی در نصیرالملک: ۲ = H۲.

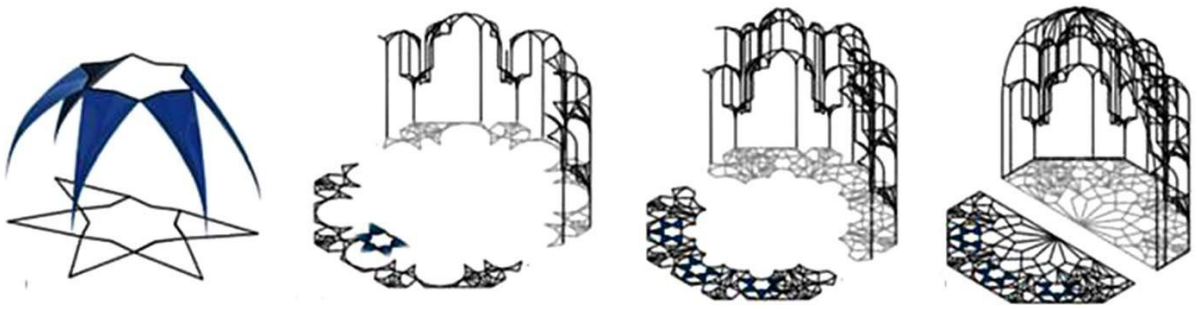
۴-۱۰- خود شباهت (H۳)

خود شباهت درجه هماهنگی معماری را افزایش می‌دهد: همان شکل تا چندین اندازه مختلف مقیاس می‌شود و سپس همه نسخه‌های مقیاس‌شده در یک راستا قرار می‌گیرند. مقدار H۳ شباهت شکل‌های همپوشانی یا جداشده از هم را که در اندازه‌های مختلف رخ می‌دهند، اندازه‌گیری می‌کند. به عنوان مثال، گروهی از خطوط

موازی یا منحنی‌های تو در تو با یک تبدیل مقیاس‌بندی مرتبط می‌شوند، بنابراین H۳ = ۲. سطوح ساده و بزرگ بدون زیرشکل‌های متمایز به طور پیش‌فرض هماهنگ می‌شوند، بنابراین H۳ = ۲. قطعات با اشکال مختلف هماهنگ نیستند، و H۳ = ۰.

در جبهه‌های نصیرالملک همانطور که قبلاً در فرقه بحث شد. ۳.۱، عناصر و اشکال با اندازه‌های مختلف به راحتی در سرتاسر ساختمان، در نماها و همچنین در فضای داخلی قابل توجه هستند. نمونه‌ای از این در بالا در شکل a۱ نشان داده شده است. ترتیبات مشابهی در دیگر جبهه‌ها و سطوح مانند استالاکتیت ها نشان داده شده است (شکل ۱۰).

نتیجه ارزیابی‌های خود شباهت در نصیرالملک: H۳ = ۲.



شکل ۱۰- خود شباهت در ترکیب استالاکتیت ها (منبع: نگارنده).

۴-۱۱- اتصالات هندسی (H۴)

کمیت H۴ وجود اتصالات هندسی را تخمین می‌زند. اتصالات داخلی و خارجی می‌توانند اشکال مختلفی داشته باشند: خطوط یا ستون‌های اتصال. مناطق انتقالی میانی؛ یک حاشیه گسترده اطراف، و غیره. اتصالات تکه تکه H۴ را به ۱ یا ۲ افزایش می‌دهند. لبه‌هایی که با هم تماس دارند، اما نمی‌توانند به یکدیگر بپیوندند، بدون تکیه‌گاه‌های آشکار برآمدگی دارند، و خطوط H۴ را به ۰ پایین می‌آورند. اتصال اصلی هر ساختمان به زمین است. اگر این به شدت بیان نشده باشد، H۴ = ۰.

در نصیرالملک در بعضی جاها از نقوش هندسی برای انتقال تدریجی استفاده شده است، اما نه در همه سطوح. همانطور که در شکل ۹ نشان داده شده است، الگوهای گل الماسی شکل تدریجی با موفقیت در اکثر مناطق انتقالی بین سطوح استفاده شد. با این حال، برخی از انتقال‌ها ناگهانی و بدون شیب بودند، همانطور که در اتصالات بین سطح داخلی طاق‌ها و سرستون‌های ستون مشاهده می‌شود (شکل ۹). با این حال، ارتباط قوی بین ساختمان و زمین ایجاد می‌شود.

نتیجه ارزیابی اتصالات هندسی در نصیرالملک: H۴ = ۲.

۴-۱۲- هماهنگی رنگ (H۵)

یک ساختمان تک‌رنگ یا اصلاً بدون هیچ رنگی دارای هارمونی رنگی است، بنابراین H۵ = ۲. اگر از رنگ‌های مختلف استفاده می‌شود، باید تخمین زد که رنگ‌های مختلف چقدر با هم ترکیب می‌شوند تا یک هارمونی رنگی کلی ایجاد کنند. حتی با رنگ‌های روشن، یک مجموعه هماهنگ دارای H۵ = ۲ است. انحراف از یک جلوه رنگی یکپارچه - چیزی نامتعادل، درگیر، یا زرق و برق‌دار - H۵ را به صفر می‌رساند.

همانطور که قبلاً ذکر شد، تضاد قوی رنگ‌ها در نصیرالملک نشان داده شده است، همه در فرم‌های غنی و روشن. آنها در مناطق نسبتاً کوچک استفاده می‌شوند و در ترکیبات مکمل و متعادل کننده با هم ترکیب می‌شوند (شکل ۸). در سپیده دم، خورشید از میان پنجره‌های اورسی می‌درخشد و فضا را با مجموعه‌ای از رنگ‌های باشکوه پر می‌کند، به‌ویژه روی فرش‌ها، فرش‌هایی که همان فرش‌های اصلی هستند که توسط طراحان نصب شده و هم‌اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرند. هماهنگی بین رنگ‌های این فرش‌ها و رنگ‌های پنجره‌ها غیرقابل انکار است (شکل ۵، ۸).

نتیجه ارزیابی هارمونی رنگ در نصیرالملک: H۵ = ۲.

۴-۱۳- تحلیل مقایسه‌ای

همین اقدامات در ۱-۴ و ۲-۴ در چهار مسجد دیگر که آن‌ها نیز متعلق به دوره قاجار در ایران هستند، به کار گرفته شد تا درک عمیق یا دقیق‌تری از محیط فرهنگی و معماری کلی این عصر به دست آورد. مساجد عبارتند از: مسجد جامع در بابل، ۱۸۱۴؛ مسجد جامع زنجان، ۱۸۲۶م. مسجد سپهسالار در تهران، ۱۸۷۹، و مسجد میرپنج در خامنه، ۱۸۶۷م. جدول ۱ نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

۵- تحلیل یافته ها

۵-۱- نتایج و بحث

بحث‌های مطرح شده در «آزمایش ویژگی‌های ساختمان در برابر ویژگی‌های طبیعت اسکندر» این مطالعه نشان می‌دهد که طرح نصیرالملک با تمام ۱۵ ویژگی حیات که توسط اسکندر شناسایی شده مطابقت دارد و برخی از آنها برجسته‌تر از سایرین هستند، همانطور که نشان داده شد. در ارقام این ویژگی‌ها ترکیبات منسجمی را به وجود می‌آورند که اگرچه ساده و انتزاعی هستند، اما حاوی ویژگی‌های حیات و طبیعت هستند.

طراحان مسجد مطمئناً هیچ اطلاعی از قوانین اسکندر یا اقدامات سالینگاروس نداشتند. با این حال، آنها با استفاده از هندسه و انتزاع، ساختمانی را تولید کردند که با توجه به این معیارها سرشار از زندگی است، جایی که زندگی از طریق تکنیک‌های هوشمندانه الگوهای تاشو که مانند موجودات زنده از یک عنصر هندسی اساسی رشد می‌کند، به طراحی مسجد معرفی شد. مانند یک دانه عمل می‌کند و در همه جهات پخش می‌شود (شکل ۹). تجزیه‌وتحلیل و شکل‌های بخش‌های قبل نشان می‌دهد که نقش‌های مسجد موزون و منسجم است که «وحدت در کثرت» و «کثرت در وحدت» را در شکل‌های هندسی منظم نشان می‌دهد که در آن می‌توان تکرار

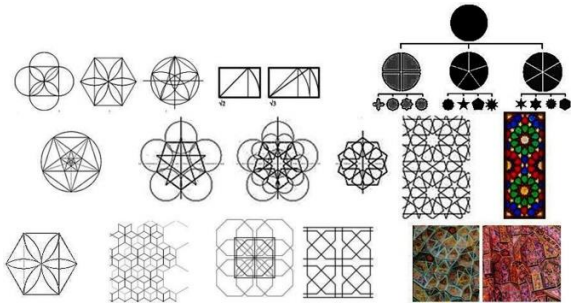
را در همه جهات ادامه داد. این ویژگی‌ها در معماری اسلامی، به‌طور کلی، به‌عنوان بازتابی از قوانین تغییرناپذیر آفرینش که در ریتم فرآیندهای تکاملی و رابطه ابدی «جزء به کل» و «کل با اجزا» دیده می‌شود، منظور می‌شد.

جدول ۱- مقایسه معیارهای زندگی و طبیعت در چهار مسجد عصر قاجار در ایران (منبع: نگارنده)

اندازه گرفتن	مسجد جامع	مسجد جامع	مسجد سپهسالار	مسجد میرچخماق
سطوح مقیاس ×	×	×	√	×
مراکز قوی ×	×	√	√	×
مرزها √	√	√	√	√
متناوب تکرار ×	×	×	×	×
فضای مثبت ×	×	×	√	×
خوش فرم ×	×	√	√	√
تقارن های محلی √	√	√	√	×
اینترلاک عمیق ×	×	×	×	×
کنتراست ×	×	√	×	√
گرادیان ها ×	×	×	√	×
خشونت √	√	×	×	√
پژواک ×	×	×	√	×
خالی ×	×	√	√	×
سادگی و آرامش ×	×	×	√	×
عدم جدایی √	√	√	×	×
مجموع 4	4	7	10	4
T1 1	1	1	1	0
T2 1	1	1	2	0
T3 1	1	2	2	1
T4 2	2	1	2	2
T5 1	1	1	0	2
T 6	6	6	7	5
H1 2	2	2	2	2
H2 1	1	2	2	0
H3 1	1	1	2	1
H4 0	0	0	1	0
H5 1	1	0	1	0
H 5	5	5	8	3

یکی دیگر از ویژگی‌های نقوش مسجد این است که بر اساس نسبت‌های ریاضی یا نسبت‌های هندسی است که در عالم، انسان و طبیعت تأثیرگذار بوده و از این‌رو جزء ضروری هندسه مقدس بوده است. این نسبت‌ها √۲ و √۳ و میانگین طلایی هستند (شکل ۷ و ۱۱). آن‌ها با پنتاگرام (شامل √۲ و میانگین طلایی) و شش ضلعی (شامل √۳) بیان می‌شوند. این دو شکل برجسته‌ترین اشکال در بنا و به طور کلی در معماری اسلامی هستند. علاوه بر مفهوم نمادین آنها به طبیعت، ساخت آنها ساده

است و از طریق تکرار، قابلیت ایجاد پوشش کلی یک سطح را دارند. آنها همچنین اشاره‌ای قوی به دایره دارند که نمادی از آفرینش در اسلام است (Dabbour, 2012).



شکل ۱۱- ریشه‌های متناسب و الگوهای تاشو: در بالا، هندسه ریشه‌های متناسب باقی مانده است. بالای سمت راست، شجره نامه تقسیم دایره: چهار، پنج و شش برابر (بر اساس رمزی (b ۲۰۱۵) و بروگ (۲۰۱۳))؛ پنتاگرام وسط (الگوی ده برابری) در اورسی؛ زیر شش ضلعی در استالاکتیت ها (منبع: نگارنده).

در تعریف زندگی و پیچیدگی، مدل سالینگاروس از پتانسیل‌های ترمودینامیکی تقلید می‌کند، جایی که زندگی و پیچیدگی معماری نسبی هستند و ارزش‌های مطلق نیستند، زندگی معماری L را به صورت L = TH، و پیچیدگی معماری C را به عنوان C = T (10-H) تعریف می‌کند (Salingaros, 1997).

محاسبات بخش قبل برای نصیرالملک به شرح زیر است:

$$T = T1 + T2 + T3 + T4 + T5 = 10 \quad (1)$$

$$H = H1 + H2 + H3 + H4 + = 8 \quad (2)$$

از مقادیر T و H، مقادیر L و C در نصیرالملک به صورت زیر محاسبه می شود:

$$L = TH = 10 \times 8 = 80 \quad (3)$$

$$C = T\,(10 - H) = 10(10 - 8) = 20 \quad (4)$$

نتایج محاسبه شده برای سایر مساجد در مطالعه تطبیقی در جدول ۲ نشان داده شده است.

مقایسه جدول ۲ نیز نشان می‌دهد که حتی در میان مساجدی که متعلق به یک دوره و یک کشور (دوران قاجار در ایران) هستند، ارزش‌های زندگی و پیچیدگی مانند آنچه در نصیرالملک یا حتی نزدیک به آن است، نیست. این در مورد خواص اسکندر در طبیعت نیز صدق می‌کند. دو مسجد زنجان و سپهسالار با وجود اینکه دارای چند ویژگی رسمی مشترک با نصیرالملک هستند، اما از نظر رنگ و جزئیات تفاوت‌های زیادی دارند. به عنوان مثال، با نگاهی به جزئیات گنبد در مسجد سپهسالار، تکرار نقش به وضوح مانند نصیرالملک جایگزین نیست، بلکه تصادفی است. جزئیات نیز در همان مقیاس و نه مقیاس‌های مختلف تکرار می‌شوند. رنگ‌های تزئینات مساجد زنجان و بابل عمدتاً بی رنگ یا خنثی با استفاده گسترده از رنگ‌های سفید، سیاه، خاکستری و قهوه‌ای است. در عوض مسجد میرپنج دارای خصوصیات کاملاً متفاوتی است که در آن از اشکال انسانی و حیوانی برای تزیین زیاد استفاده می‌شود و قاعده منع هنرهای تجسمی جاری نیست.

جدول ۲- ارزش L و C در چهار مسجد عصر قاجار در ایران (منبع: نگارنده)

	مسجد جامع بابل	مسجد جامع زنجان	مسجد سپهسالار	مسجد میرپنج
L	$6 \times 5 = 30$	$6 \times 5 = 30$	$7 \times 8 = 56$	$5 \times 3 = 15$
C	$6\,(10–5) = 30$	$6\,(10–5) = 30$	$7\,(10–8) = 14$	$5\,(10–3) = 35$

سالینگاروس در مطالعه خود دمای معماری T بیست و پنج ساختمان معروف را محاسبه کرد. پنج مورد از آنها دارای مقادیر T مشابه با مقادیر نصیرالملک بودند: ایاصوفیه، الحمرا در گرانادا، سنت پیتر در رم، تاج محل در آگرا، و برج های واتس در لس آنجلس. مقادیر مشابهی برای H در شش ساختمان یافت شد: پارتنون در آتن، ایاصوفیه در استانبول، معبد کارناک در اقصر، غسل تعمید در پیزا، ساختمان سیگرام، و کارسون، پیری، ساختمان اسکات در شیکاگو. با این حال، فقط در ایاصوفیه و گنبد صخره مقادیر مشابهی برای L یافت شد ۸۱-۸۰ = L - (مقادیر در الحمرا و تاج محل، یعنی بناهای اسلامی، حتی بالاتر از نصیرالملک است ۹۰ = L -). مقادیر C محاسبه شده برای نصیرالملک همان مقادیری است که در ایاصوفیه، فالینگ واتر اثر فرانک لوید رایت، و خانه اپرای سیدنی در مطالعه سالینگاروس یافت شد، اگرچه دو ساختمان قبلی (نصیرالملک و ایاصوفیه) ارزشی سه برابر عمر معماری L دو ساختمان اخیر (فالینگ واتر و خانه اپرای سیدنی) دارند.

این نتایج نشان می‌دهد که نصیرالملک، علی‌رغم طراحی ساده و انتزاعی‌اش، از نظر عمر و پیچیدگی در زمره شاخص‌ترین نمونه‌های بناهای تاریخی قرار می‌گیرد.

این را نیز باید در نظر گرفت که سه ساختمانی که سالینگاروس برای نشان دادن معماری اسلامی در مطالعه خود گنجانده است (الحمباره، تاج محل و قبه الصخره) هیچ کدام مسجد نیستند. اولی قلعه و کاخی، دومی یادبود تدفین و سومی زیارتگاه است. این بدان معناست که قاعده نهی از هنرهای تجسمی مانند مساجد

در مورد آنها صدق نمی‌کند. پس از آن مهم بود که این مدل را در ساختمانی که در آن انتزاع کامل قانون بود به کار ببریم. به طور غیرمنتظره، این بنا دارای ارزش‌های زندگی بود که بسیار نزدیک به سایر بناهای اسلامی است، جایی که هنرهای تجسمی و مجسمه‌ها در آن گنجانده شده بودند (شکل ۱۲).

شکل ۱۲- هنرهای تجسمی در قبه الصخره، تاج محل و الحمباره (پازوکی، ۱۳۹۶).

۶- زیرنویس

1. Nature
2. Architecture
3. Geometric
4. Christopher Alexander
5. Art
6. Nikos Salingaros
7. Proportions
8. Mosque of Nasir El-Molk
9. Orsi
10. Mosque
11. Formalism
12. Salingaros
13. Style

۷- نتیجه‌گیری

در طول تاریخ، ساختمان‌ها انگیزه بشر برای تولید فضاهایی را منعکس کرده‌اند که مردم بتوانند در سطح عاطفی عمیق با آن‌ها ارتباط برقرار کنند. در این مقاله نشان داده شده است که فضای دلپذیر نصیرالملک (که آن را پس از کاخ گلستان به عنوان دومین مکان پر عکس در ایران، به گفته وب سایت محبوب تریپادوایزر تبدیل کرده است) نتیجه یک فرآیند طراحی صرف نبوده است. در ایجاد یک ساختمان "زیبا"؛ بلکه در بازتولید الگوهای طبیعت، که معماران مسلمان معتقدند زبان خلقت است. برای رسیدن به این نتیجه، الگوهای طبیعت و زندگی در آثار معماری مسجد نصیرالملک، در جست‌وجوی آنچه اسکندر ادعا می‌کرد الگوهای اساسی اشیاء طبیعی و زنده است، مورد بررسی قرار گرفت. با مقادیر بالای زندگی (L) و پیچیدگی (C)، همانطور که توسط مدل عددی سالینگاروس اندازه‌گیری شده است، نتایج این مطالعه حاکی از وجود نظم هندسی متفکرانه در ساختمان است که بر استخراج کیفیت‌های زندگی و بازتولید آنها از طریق متمرکز بوده است. الگوهای هندسی یا هنر انتزاعی به منظور «تجسم» نظم کیهانی جهان به شکلی انتزاعی، که تنوعی بی‌نهایت را به تصویر می‌کشد و به ذهن‌ها اجازه می‌دهد تا در بی‌نهایت سرگردان شوند و بیندیشند. مقایسه‌های جدول ۱ و ۲ شواهد بیشتری از متمایز بودن کیفیت‌های بصری ساختمان ارائه می‌کند و تحسین بازدیدکنندگان از این ساختمان نسبتاً کوچک را توضیح می‌دهد، که به دلیل ویژگی‌های متمایز اطلاعات بصری، برای «سیستم‌های عصبی» آنها جذاب است.

نگاهی دقیق به جزئیات تزئینات مسجد نیز نشان می‌دهد که برخی از «امضاهای هندسه زیستی» به پیشنهاد ابراهیم کریم در نقش‌های موجود در بنا (شکل ۱۳) و نیز برخی از آنها قابل توجه است. کیفیت‌های بیوفیلیک (مانند الگوهای فراکتال)، که در را برای مطالعات بیشتر در مورد کیفیت زندگی در الگوهای بصری در ساختمان باز می‌کند.

شکل ۱۳- هندسه زیستی در مسجد نصیرالملک (منبع: نگارنده).

مطالعه ما از روش‌های تحلیل کیفی، کمی و مقایسه‌ای برای ارزیابی کیفیات نصیرالملک استفاده کرده است، که گفته می‌شود یک روش عمومی ارزیابی است که امکان کاوش فراتر از روش‌های سنتی مطالعه بناهای تاریخی را فراهم می‌کند. تحلیل‌های طراحی مسجد نشان می‌دهد که معماران تنها با استفاده از تکنیک‌های ساده و مقرون‌به‌صرفه انتزاع هندسی الگوهای طبیعت، می‌توانند ساختمان‌هایی را تولید کنند که با تمام معیارها، هیجان‌انگیز، جالب و سرشار از زندگی هستند. این نشان می‌دهد که چگونه یک ساختمان ممکن است مکان‌های نابغه خود را داشته باشد، و دری را برای توسعه گرامرهای شکل با الهام از نمونه‌های مشابه باز می‌کند. با درک چگونگی ایجاد حیات در سازه‌های ساخته‌شده، معماران می‌توانند به طرز چشمگیری نحوه ارتباط ساختمان‌ها با مردم را بهبود بخشند، جایی که پیچیدگی فوق‌العاده غنی جهان منعکس می‌شود. اگرچه چنین طرح‌هایی ممکن است بلافاصله به‌عنوان بسیار شبیه به محیط طبیعی واقعی شناخته نشوند، اما همچنان می‌توانند ادراک ویژگی‌های طبیعی مانند را فعال کنند، در حالی که هنوز همدیگر را کپی نمی‌کنند یا از قوانین سبکی سفت و سخت پیروی نمی‌کنند.

معماری مسجد نصیرالملک دچار تضادهایی با نصوص دینی مصرح است. تضادهایی که در جدول ۳، در برابر شواهدی از نصوص دینی تناظریابی شده است. با این حال باید دقت داشت که این تضادها به معنی یک تضاد همه جانبه بین نصوص دینی و بارزه‌های معماری این مسجد نیست و موقوف به همین چند مؤلفه باقی می‌ماند و موارد انطباق میان نصوص دینی با طرح مسجد بسیار بیشتر از موارد تضاد است.

جدول ۳- انطباق معیارها و مصادیق (منبع: نگارنده)

موضوعات مورد نقد	وضعیت مسجد نصیرالملک	دیدگاه اسلام	نصوص پشتیبان
ساختار شبستان	• گسستگی شرقی غربی در شبستان • کشیدگی شبستان در محور موازی قبله	• پیوستگی شبستان • توسعه عمود بر محور قبلی	• سورهٔ صافات آیه ۱- ۱۶۵-۱۶۶ • سوره صف آیه ۴ • ۳ حدیث نبوی پیرامون فضیلت صف اول و مساوی‌کردن و پیوسته‌کردن صفوف
محوریت قبله	• محورزدایی حسی و ادراکی از قبله به واسطهٔ پنجره‌های ملون شرقی	• تمرکز بر جبهه قبلی • حذف عناصر تمرکز زدا	• سوره بقره آیه ۱۴۵ • احکام فقهی پیرامون محرک‌های محل اقامهٔ نماز
تزئینات	• تزئینات حداکثری در فضای عبادی شبستان	• نفی تزئینات در فضای اختصاصی قرائت نماز	• سوره زخرف آیه ۳۳-۳۵ • سورهٔ توبه آیه ۱۸ • ۴ حدیث نبوی پیرامون نفی تزئینات در مسجد و ساده‌سازی آن
تشبه به غیرملسم	• بهره‌گیری ساختاری و نشانه‌ای از کلیساهای فرنگی در ته رنگ شبستان و نقوش کاشی‌کاری	• نفی نشانه‌های مشترک با مسیحیت، یهودیت و مشرکین و کفار	• سورهٔ توبه آیه ۱۷ • ۱ حدیث نبوی و ۲ حدیث منقول از امام محمد باقر(ع) پیرامون نفی تشبه مسجد در هنگام ساخت به کلیسا و کنیسه از منظر نشانگانی

اگرچه تمرکز در اینجا بر مسجد نصیرالملک است، اما راه را برای درگیر کردن معماری تاریخی اسلامی به طور کلی به عنوان منبع الهام می‌گشاید که با معرفی درک ابزارها و دیدگاه‌های آن، بر اساس ریاضیات و ریخت‌شناسی، با عصر دیجیتال کنار می‌آید. ، نه تنها به عنوان فیگورهای جامد و نقوش خالی به آن نگاه می‌کنیم. در نهایت، این شکاف بین سبک‌های سنتی اسلامی و معماری معاصر را کاهش می‌دهد.

۸- قدردانی

تقدیم به پدر بزرگوار و مادر مهربانم

آن دو فرشته‌ای که از خواسته‌هایشان گذشتند، سختی‌ها را به جان خریدند و خود را سپر بلای مشکلات و ناملایمات کردند تا من به جایگاهی که اکنون در آن ایستاده‌ام برسم.

۹- مراجع

۱- پازوکی، شهرام، (۱۳۹۶)، حکمت هنر و زیبایی در اسلام، تهران: انتشارات فرهنگستان هنر.

۲- حسینی، مهدی، (۱۳۸۹)، کتاب هنر ۲، تهران: انتشارات سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

۳- رحمتی، انشاء الله، (۱۳۸۳)، هنر و معنویت (مجموعه مقالاتی در زمینه حکمت هنر)، تهران: انتشارات فرهنگستان هنر.
۴- رهنمود، زهرا، (۱۳۸۷)، حکمت هنر اسلامی، تهران: انتشارات سمت.
۵- ریخته گران، محمدرضا، (۱۳۸۹)، هنر، زیبایی، تفکر (تأملی در مبانی نظری هنر)، تهران: انتشارات ساقی.
۶- مولوی، بهزاد و قاسم زاده، مسعود، (۱۳۸۱)، کاربرد هندسه در معماری گذشته ایران دوره اسلامی، تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
۷- نقره کار، عبدالحمید، (۱۳۹۲)، معماری مساجد ایرانی از مفهوم تا کالبد، تهران: انتشارات دانشکده معماری و شهرسازی.

8- Abas, S. and A. Salman. 1995. Symmetries of Islamic Geometrical Patterns. Singapore: World Scientific.
9- Akbarzadeh, Mohsen, Marzieh Piravi Vanak, and Farhang Mozaffar. 2019. Architectural Criticism of Nasir Al-Molk Mosque in Shiraz Based on Religious Texts. Bagh-e Nazar 16(78): 57-74.
10- Alexander, Christopher. 1997. The Nature of Order. New York: Oxford University Press, Broug, Eric. 2013. Islamic Geometric Design. London: Thames & Hudson.
11- Campbell, Neil A. 2000. Biologie. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
12- Dabbour, Loai M. 2012. Geometric proportions: The underlying structure of design process for Islamic geometric patterns. Frontiers of Architectural Research 1(4): 380-391.
13- Drake, Scott. 2003. A well-composed body: Anthropomorphism in architecture. Doctoral Thesis, University of Canberra.
14- Ehteshami, Azin, Mehdi Soltaninejad. 2019. An Introduction to Architecture of Nasir Al-Molk Mosque. World Journal of Engineering and Technology 07(04): 652-675.
15- Fallahi, Ghazale. 2020. Pink or Nasir-ol-Molk Mosque a Revolution in Islamic Architecture. Easy go Iran, https://goirantours.com/pink-or-nasir-ol-molk-mosque-a-revolution-in-islamic-architecture/.
16- Gin, Jerry. 2015. The science of biogeometry. Cosmos and History. The Journal of Natural and Social Philosophy 11 (2): 290–301.
17- Gruber, Petra. 2008. The signs of life in architecture. Bioinspiration & Biomimetics. 3**(2)**: 1-9.
18- Hoffmeyer, Jesper. 1997. Biosemiotics: Towards a new synthesis in biology. European J. of Semiotic Studies 9: 355-76.
19- Jencks, Charles. 1997. The Architecture of the Jumping Universe. Chichester: Wiley.
20- Joye, Yannick. 2006. An interdisciplinary argument for natural morphologies in architectural design. Environment and Planning B: Planning and Design 33(2): 239-252.
21- Kellert, Stephen R. 2008. Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life. John Wiley and Sons.
22- Margulis, Lynn. 2000. What is Life? University of California Press.
23- Matracchi, Pietro, Ali Sadeghi Habibabad. 2021. Explaining and evaluating the quality of "light" in religious environments and its effect on spirituality. Frontiers of Architectural Research. https://doi.org/10.1016/j. foar.2021.06.001.
24- Maturana, Humberto R, Francisco J. Varela. 1980. Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living. D Reidel Pub Co
25- Moayed, N. 2020. Nasir ol-Molk, a Mosque Reflects the Heaven. Tehran: TasteIran https://www.tasteiran. net/stories/10071/nasir-ol-molk-mosque.
26- Moradzadeh, Sam, Ahad Nejad Ebrahimi. 2020. Islamic Geometric Patterns in Higher Dimensions. Nexus Network Journal 22:777–798.
27- Nejad, J. Mahdi, E. Zarghami, A. Habib Abad. 2016. A Study On The Concepts And Themes Of Color And Light In The Exquisite Islamic Architecture. Journal of Fundamental and Applied Sciences 8(3): 1077–1096.
28- Nizamoglu, Cem. 2014. Mosque of Whirling Colours: A Mixture of Architecture and Art in Nasīr al-Mulk Mosque in Shiraz, Iran. Muslim Heritage. London: Foundation for Science, Technology and Civilisation. https://muslimheritage.com/mosque-of-whirling-colours-a-mixture-of-architectu re-and-art-in-nasir-al-mulk-mosque-in-shiraz-iran/.
29- Pearson, David. 2001. The Breaking Wave: New Organic Architecture. Stroud: Gaia.
30- Pedram, Behnam, Mahdi Hosseini, Gholam Reza Rahmani. 2017. The Importance of Painting in Qajar Dynasty Based on the Sociology Point of View. Journal of History Culture and Art Research 6(3): 985.
31- Portoghesi, Paolo. 2000. Nature and Architecture. Milan: Skira editore.
32- Ramzy, Nelly Shafik. 2015a. Biophilic qualities of historical architecture: In quest of the timeless terminologies of 'life' in architectural expression. Sustainable Cities and Society 15: 42-56.
33- Ramzy, Nelly Shafik. 2015b. The dual language of geometry in Gothic Architecture: the hidden message of Euclidian Geometry versus the visual dialog of Fractal Geometry. Peregrinations/J. Medieval Art Architect 5(2): 135-172.
34- Sadeghi, Ali Reza, Mehdi Khakzand, Omid Bagherzadeh. 2018. Effective Factors of Place Making in the Islamic Iranian City, Case Study: Nasir al-Mulk Mosque and Shiraz Atigh Jame Mosque. Jria 6 (3): 49–68. In Farsi. English summary: http://jria.iust.ac.ir/article-1-1042-en.html.
35- Salingaros, Nikoa A. 1995. The Laws of Architecture from a Physicist's Perspective. Physics Essays 8(4): 638–643.
36- Salingaros, Nikos A. 1997. Life and Complexity in Architecture From a Thermodynamic Analogy. Physics Essays 10(1): 165–173. Preprint: https://archive.vn/qwJdi#selection-187.0-187.64.
37- Salingaros, Nikos A. 2010. Algorithmic Sustainable Design. Lecture 6 in: Twelve Lectures on Architecture. London: Sustasis Press.
38- Salingaros, Nikoa A. 2011. Biophilia and healing environments. New York: Terrapin Bright Green.
39- Salingaros, Nikos. 2012. Applications of the Golden Mean to Architecture. Meandering Through Mathematics. http://meandering-through-mathematics.blogspot.com/2012/02/applications-of-golden- mean-to.html?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.
40- Schlosser, Juan. 2017. The 5 elements in bio-architecture. In: Bioarc Design, Greg Paul (Ed.). New earth university edition. https://www.bioarc.co/blog/2017/6/26/the-5-elements-in-bio-architecture.
41- Schrödinger, Erwin. 1944. What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge University Press. Shooshtari, Faezeh, Farah Habib, and Azadeh Shahcheraghi. 2019. Comparative Analysis of Common Patterns of Language and Architecture in Traditional and Modern Mosques of Iran. International Journal of Architecture and Urban Development 9(2): 35-48.
42- Tyberonn, James. 2007. Earth-Keeper: The Energy and Geometry of Sacred Sites. Virginia: Star Quest Publishing.