شماره شاپا: 2382 - 980 X

پژوهش‌های معماری اسلامی ۱۴

فصلنامه علمی - پژوهشی
قطب علمی معماری اسلامی
سال پنجم - شماره اول-بهار ۱۳۹۶

- **توسعه پذیری فضای انسان ساخت با خلاقیت در گشایش فضائی خانه‌های سنتی کرمان**
  سید مجید هاشمی طغرالجردی / مازیار آصفی / مظفر مهاجری

- **معناشناسی حیات و سرزندگی در آموزه های اسلامی و بررسی تاثیر آن در محله**
  فرهنگ مظفر / عبدالحمید نقره کار / مهدی حمزه نژاد / صدیقه معین مهر

- **بازشناسی تاثیر اندیشه عرفانی در پدیداری رنگ آبی در کاشیکاری مساجد ایران**
  حسین مرادی نسب / محمدرضا بمانیان / ایرج اعتصام

- **تبیین مراتب و فرایند ادراک انسان و نقش آن در کیفیت خلق آثار معماری براساس مبانی حکمت متعالیه**
  سمانه تقدیر

- **جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقاء راندمان عملکردی در مساجد**
  مریم کیایی / یعقوب پیوسته گر / علی اکبر حیدری

- **جستاری در نسب‌شناسی و ویژگی‌های سبک فردی هنرمندان گچبر در قرن هشتم هجری**
  احمد صالحی کاخکی / بهاره تقوی نژاد

- **مقایسه ساختار فضایی -عملکردی مسجد امام اصفهان و مسجد وکیل شیراز**
  مصطفی آزادی / ملیحه تقی پور

پژوهش های معماری اسلامی ۱۴

شماره شاپا: 2382 - 980 X

فصلنامه علمی - پژوهشی
قطب علمی معماری اسلامی
سال پنجم - شماره اول - بهار ۱۳۹۶

بسم الله الرحمن الرحیم

مدیر مسئول: معاونت پژوهشی دانشگاه علم و صنعت ایران

سردبیر: دکتر محسن فیضی

مدیر داخلی: دکتر محمد منان رئیسی

ویراستار ادبی فارسی: سارا متولی

کارشناس مجله: زهرا کاشانی دوست

ویراستار انگلیسی: محمد رضا عطایی همدانی

هیأت تحریریه:

دکتر سید غلامرضا اسلامی : دانشیار دانشگاه تهران
دکتر حسن بلخاری : دانشیار دانشگاه تهران
دکتر مصطفی بهزادفر : استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر محمد رضا پور جعفر : استاد دانشگاه تربیت مدرس
دکتر مهدی حمزه نژاد : استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر اسماعیل شیعه : استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر منوچهر طبیبیان : استاد دانشگاه تهران
دکتر حمید ماجدی : دانشیار واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر اصغر محمد مرادی : استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر غلامحسین معماریان : استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکترفاطمه مهدیزاده سراج: دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران
مهندس عبدالحمید نقره کار:دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر محمد نقی زاده: استادیار واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر علی یاران : دانشیار وزارت علوم تحقیقات ، فناوری

لیست داوران این شماره:

دکتر هانیه اخوت (استادیار دانشگاه تهران)
دکتر مریم استادی (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی)
دکتر علی اسدپور (استادیار دانشگاه هنر شیراز)
دکتر سمانه تقدیر (استادیار دانشگاه علم و صنعت)
دکتر علی اکبر حیدری (استادیار دانشگاه یاسوج)
دکتر محمدمنان رئیسی (استادیار دانشگاه قم)
دکتر محمدعلی رنجبر کرمانی (استادیار دانشگاه قم)
دکتر منصوره طاهباز (دانشیار دانشگاه شهید بهشتی)
دکتر مینو قره بگ لو (استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز)
دکتر ابوالفضل مشکینی (استادیار دانشگاه تربیت مدرس)
مهندس عبدالحمید نقره کار (دانشیار دانشگاه علم و صنعت)
دکتر طاهره نصر (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی)
دکتر بهزاد وثیق (استادیار دانشگاه صنعتی جندی شاپور)
دکتر سعید نوروزیان (استادیار دانشگاه شهید بهشتی)
دکتر پریسا هاشم پور (استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز)

طراح جلد و صفحه‌آرا: امیرحسین یوسفی

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

نشریه پژوهشهای معماری اسلامی بر اساس مجوز کمیسیون نشریات وزارت علوم تحقیقات و فناوری به شماره ۱۳۷۲۰۶/۱۸/۳ مورخ ۹۳/۷/۲۸ از شماره نخست دارای اعتبار علمی پژوهشی می باشد.

این مجله در پایگاه های (SID) و (ISC) نمایه می شود.

مقالات مندرج در این مجله، الزاماً بیانگر نقطه نظرات «پژوهش های معماری اسلامی» و «قطب علمی معماری اسلامی» نمی باشد و نویسندگان محترم، مسئول مقالات خود هستند.

نشانی دفتر مجله: دانشگاه علم و صنعت ایران / قطب علمی معماری اسلامی / کد پستی ۱۶۸۴۶۱۳۱۱۴ / **تلفن مستقیم:** ۷۷۴۹۱۲۴۳ - ۰۲۱

نشانی رایانامه: jria@iust.ac.ir / **نشانی وب:** http://iust.ac.ir/jria

توسعه پذیری فضای انسان ساخت با خلاقیت در گشایش فضائی خانه‌های سنتی کرمان ۱
سید مجید هاشمی طغرالجردی /مازیار آصفی /مظفر مهاجری

معناشناسی حیات و سرزندگی در آموزه های اسلامی و بررسی تاثیر آن در محله ۱۸
فرهنگ مظفر / عبدالحمید نقره کار / مهدی حمزه نژاد / صدیقه معین مهر

بازشناسی تاثیر اندیشه عرفانی در پدیداری رنگ آبی در کاشیکاری مساجد ایران ۳۲
حسین مرادی نسب / محمدرضا بمانیان / ایرج اعتصام

تبیین مراتب و فرایند ادراک انسان و نقش آن در کیفیت خلق آثار معماری براساس مبانی حکمت متعالیه ٤٨
سمانه تقدیر

جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقاء راندمان عملکردی در مساجد ٦٨
مریم کیایی / یعقوب پیوسته گر / علی اکبر حیدری

جستاری در نسب‌شناسی و ویژگی‌های سبک فردی هنرمندان گچ‌بر در قرن هشتم هجری ٨٤
احمد صالحی کاخکی / بهـــاره تقـوی نژاد

مقایسه ساختار فضایی -عملکردی مسجد امام اصفهان و مسجد وکیل شیراز ۱۰۵
مصطفی آزادی / ملیحه تقی پور

فصلنامه پژوهش های معماری اسلامی / شماره چهاردهم / بهار ۱۳۹۶ / سال پنجم

جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقای راندمان عملکردی در مساجد*

مریم کیایی**
دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، ایران
یعقوب پیوسته‌گر***
دکتری شهرسازی، گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، ایران (نویسنده مسؤل)
علی‌اکبر حیدری****
دکتری معماری، عضو هیئت علمی دانشکده فنی مهندسی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۲/۱۲ تاریخ پذیرش نهایی:۹۵/۰۶/۰۷

چکیـــــــده:

بازده عملکردی مسجد مانند هر فضای عملکردگرای دیگر، تحت تأثیر چیدمان فضایی آن قرار دارد. در واقع فضاهای مذهبی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که از آغاز اسلام تاکنون بدون تغییر باقی مانده و تنها مختص به خود این فضاهامی‌باشند. این ویژگی–های خاص سبب پایداری استفاده از الگوهایی خاص در معماری این گونه از بناها شده است. چگونگی ارتباط بین ورودی،حیاط و شبستان(های) مسجد از جمله این ویژگی‌هاست که در بسیاری از موارد وجود عنصری به عنوان ایوان در سازمان فضایی این بناها، نقش یک گره‌یارتباطی را ایفا نمودهوبه عنوان یک فضای نیمه‌باز، ارتباط میان حیاط و شبستان‌های مسجد را فراهم می‌آورد. لذا پژوهش حاضر به بررسی ایفا نموده و به عنوان نقش ایوان در ارتقای راندمان عملکردی مسجد می‌پردازد. ابزار سنجش موضوع تحقیق حاضر تئوری نحو فضا می‌باشد. این نظریه قادر است که اطلاعات مربوط به ویژگی‌های ساختاری پیکره‌بندی فضایی بنا را به منظور تجزیه و تحلیل آن، در اختیار پژوهشگران قرار دهد. شیوه‌ی مورد نظر دارای دو ابزار می‌باشد که شامل «نمودارهای توجیهی» و «نرم‌افزار» است.به منظور دست‌یابی به این هدف، پس از بررسی ادبیات پژوهش، شاخص‌های مرتبط با راندمان عملکردی فضا استخراج و معرفی می‌گردد. در مرحله‌ی بعد، به‌منظور تحلیل میزان راندمان عملکردی، پس از ترسیم نموداهای توجیهی مربوط به هر فضا، بخشی از شاخص‌ها با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا آنالیز شده و بخشی دیگر با استفاده از نرم‌افزار Depthmapمورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.بر این اساس در مجموع، راهبرد مورد استفاده در پژوهش، کمی خواهد بود.نتایج نهایی مستخرج از دو روش مذکور نشان داد که وجود ایوان و فضاهای وابسته به آن در ساختار فضایی مساجد باعث افزایش عمق فضایی، درجه همپیوندی و پیوند بهتر میان فضای حیاط و شبستان می‌گردد که مجموعه‌ی‌این عوامل، ارتقای راندمان عملکردی بین فضای ورودی، حیاط و شبستان(های) مسجد را در پی دارد. از جمله دیگر نتایج مستخرج از این پژوهش می‌توان به تعداد ایوان‌های موجود در مساجد در ارتقای راندمان عملکردی آنها اشاره نمود؛ به این ترتیب که هرچه تعداد ایوان‌ها در مساجد حیاط مرکزی افزایش یابد؛میزان راندمان عملکردی آن نیز به مراتب افزایش می‌یابد.

واژه های کلیدی:مسجد، ایوان، راندمان عملکردی،چیدمان فضایی.

* این مقاله بر گرفته از رساله‌ی دکتری نویسنده‌ی اول با عنوان «تأثیر شاخص فرهنگی بر شکل‌گیری الگوهای چیدمان فضایی در مسکن با تکیه بر مفهوم راندمان عملکردی (نمونه‌ی موردی بررسی تطبیقی مسکن سنتی و معاصر)» است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج در حال انجام می‌باشد.

**maryam.kiaee@qiau.ac.ir ***peyvastehgar@gmail.com ****aliakbar_heidari@yu.ac.ir

۱.مقدمه

راندمان عملکردی نقش مهمی در رابطه با ساختار فضایی بناها ایفا می‌نماید. بررسی الگوهای رفتاری افراد استفاده‌کننده از فضاهای ساخته‌شده می‌تواند زمینه‌ساز خلق فضاهای مطلوبی شود که بیشترین بازدهی را برای استفاده‌کنندگان از آن فضا به همراه دارد. لذا چنانچه پیکره‌بندی فضایی یک محیط بر اساس شاخص‌های بازده عملکردی آن شکل گیرد؛رفتار عملکردی آن به راحتی قابل پیش‌بینی بوده و در نتیجه تمهیدات لازم جهت نیل به محیطی مطلوب قابل اجرا خواهد بود.

راندمان عملکردی در بناهای عمومی به دلیل تعداد زیاد استفاده‌کنندگان از آنها، از حساسیت زیادی برخوردار است. مسجد از جمله این کاربری‌ها است که یکی از پررفت‌وآمدترین فضاهای عمومی شهری محسوب می‌گردد. بنای مساجدبه دلیل محدودیت‌هایی که در جانمایی، جهت‌گیری و عناصر تشکیل‌دهنده‌ی آن دارند؛ به لحاظ چیدمان فضایی از محدودیت‌هایی برخوردار است.در این خصوص ایوان در معماری مساجد سنتی ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و طی سالیان، جایگاه آن در معماری مساجد، رشد و تکامل یافته است. اهمیت این عنصر در ساختار معماری اسلامی تا بدان‌جا است که تعداد ایوان‌های ساخته شده در مساجد، الگوی ریخت‌شناسی آنها را تعیین نموده و مصادیق آن در قالب مساجد یک تا چهارایوانه، دسته‌بندی شده‌اند. از سویی دیگر، ایوان به عنوان یک فضای نیمه‌باز، ارتباط میان فضای باز حیاط را با فضای بسته‌ی شبستان فراهم می‌آورد و در شکل‌گیری مفهوم سلسله‌مراتب فضایی، به عنوان یک فضای رابط، نقش عملکردی مهمی ایفا می‌نماید. لذا با توجه به این موضوع، این فضای واسط می‌تواند جایگاه ویژه‌ای در نحوه‌ی ارتباطات فضایی موجود در مسجد و نیز الگوهای حرکت از فضای باز به بسته و یا برعکس ایفا نماید. از طرفی با توجه به تعریف راندمان عملکردی که در ادامه ارائه می‌گردد؛ میزان راندمان یک فضا در پیکره‌بندی کلی بنا زمانی افزایش می‌یابد که فضای مذکور ارتباطات فضایی زیادی را با سایر فضاها در مجموعه داشته و این امر قابلیت دسترسی و استفاده از فضاهای مختلف را برای اقشار مختلف فراهم آورد. از این رو، در این پژوهش سعی بر آن است که به نقش ایوان به عنوان یک فضای رابط بین فضای باز حیاط از یک سو و فضای بسته شبستان از سویی دیگر، در میزان راندمان عملکردی مساجد به ویژه در ارتباط با دو فضای شبستان و حیاط، بپردازد. در همین خصوص، تعداد این عنصر در پیکره‌بندی مساجد به عنوان متغیر مستقل و میزان راندمان عملکردی به عنوان متغیر وابسته مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر این اساس، سؤالات اصلی پژوهش به این صورت قابل طرح است که:

- ایوان به عنوان یکی از عناصر اصلی در ساختار کالبدی–فضایی مساجد چگونه می‌تواند بر ارتقای راندمان عملکردی آن تأثیرگذار باشد؟
- با افزایش تعداد ایوان در مساجد، میزان راندمان عملکردی در آن‌ها چه صورت تغییری می‌کند؟

بر این اساس،فرضیه‌ی پژوهش نیز به این شرح قابل ارائه است:با توجه به شاخص‌های محاسبه‌ی راندمان عملکردی مانند میزان عمق فضا، درجه‌یهم‌پیوندی و وضعیت دید و منظر،چیدمان فضایی مساجد چهارایوانی دارای بالاترین میزان بازده عملکردی است.

۲.ادبیات تحقیق

در رابطه با بررسی میزان راندمان عملکردی با استفاده از روش نحو فضا، پژوهش‌های متعددی به انجام رسیده است. به طور مثال مصطفی و همکارش (۲۰۱۳) در پژوهشی با بررسی انواع الگوهای مساجد و در نظر گرفتن متغیر گنبد، با معرفی مؤلفه‌های راندمان فضا،به ارزیابی عملکرد بهینه‌ی این گونه بناها پرداخته‌اند (مصطفی[۱] و حسن[۲] ۲۰۱۳). در پژوهش‌هایی دیگر از همین مؤلف –که در راستای تز دکتری وی نیز می‌باشد– به بررسی و تحلیل پیکره‌بندی فضا و میزان راندمان عملکردی در انواع الگوهای خانه‌هاو انواع پاساژهای تجاری پرداخته شده است (مصطفی و حسن ۲۰۱۰؛ مصطفی و جوبوری[۳] ۲۰۱۴؛ مصطفی ۲۰۱۴). همچنین در مقاله‌ای، خان[۴] (۲۰۱۲)به بررسی و تبیین شاخص‌های راندمان عملکردی در بیمارستان‌ها پرداخته است و نقش هر یک از مؤلفه‌های راندمان فضایی را در راستای بهینه‌سازی چیدمان فضای داخلی بناهای درمانی، طبق تعاریف مربوط به آن

مورد تحلیل و ارزیابی قرار داده است (خان ۲۰۱۲).با این حال در پژوهش‌های داخلی، تاکنون به این موضوع پرداخته نشده است. بر این اساس، در بخش ادبیات تحقیق، ابتدا به معرفی روش چیدمان فضا به عنوان یک ابزار در تحلیل محیط پرداخته می‌شود و سپس مفهوم راندمان عملکردی و عوامل مؤثر بر آن به عنوان یکی از ویژگی‌های محیطی تبیین می‌گردد.

۲-۱. تحلیل ساختار فضایی و اجتماعی درمدل چیدمان فضای معماری

روش چیدمان فضا،یک رویکرد توسعه یافته در تجزیه و تحلیل ساختار فضایی محیط‌های انسان ساخت است (مانوم[۵] ۲۰۰۹، ۳).هدف ازاین روش، توصیف مدل‌های فضایی و نمایش این مدل‌ها در قالب شکل‌های عددی و گرافیکی و در نتیجه تسهیل نمودن تفسیرهای علمی در رابطه با فضاهای مورد نظر است (مصطفی و حسن ۲۰۱۳، ۴۴۵). یکی از این روش‌ها، بررسی ساختار چیدمان فضایی یا نحو فضا[۶]است کهبابررسیارتباطات میان فضایکالبدی و ساختار فضایی موجود در آن،نتایج را به صورت داده‌های گرافیکی و ریاضی ارائه می‌نماید. با استفاده ازتحلیل این داده‌ها، می‌توان ارتباط متقابل رفتار مردم وکالبد محیط رابررسی کرده و تاثیر و یا تغییر آن‌ها درگذر زمان راپیش‌بینی نمود (معماریان۱۳۸۴، ۳۹۹).

۲-۲. تفسیر مفهوم راندمان عملکردیفضا

مفهوم راندمان در لغت‌نامه‌ی دهخدا به مفاهیمی چون «بازده»، «عملکرد»، «کارایی» و «کارکرد» معنا شده است (دهخدا، ۱۳۷۷). بنا به این تعریف، مفهوم راندمان عملکردی در یک سیستم، ارتباط مستقیمی با میزان بهره‌وری آن سیستم برای استفاده‌کنندگان از آن دارد (ابطحی و مهروژان ۱۳۷۲، ۲۷). این مفهوم در ادبیات مرتبط با فضای معماری، از سه دیدگاه قابل بررسی است. دیدگاه اول راندمان عملکردی یک فضا را در میزان تأمین شرایط آسایشی افراد استفاده‌کننده از آن فضا از جمله شرایط مربوط به گرمایش، سرمایش، تأمین نور، تهویه و مواردی از این قبیل تعریف می‌کند. در این رویکرد، هر چقدر که یک فضا، شرایط تأمین آسایش انسان را در ارتباط با متغیرهای مذکور فراهم آورد، دارای راندمان بالاتری خواهد بود (فانگر[۷] ۱۹۷۲؛ هومفریز[۸] و نیکول[۹] ۱۹۹۸؛ دی دیر[۱۰] ۱۹۹۸). رویکرد دوم، مفهوم راندمان عملکردی را در علوم رفتاری و در حوزه‌ی روانشناسی محیط مورد بررسی قرار می‌دهد. در این رویکرد منظور از راندمان عملکردی یک محیط، میزان توانایی آن محیط در پاسخگویی به نیازهای مختلف جسمی و روانی استفاده‌کنندگان از آن است که از جمله این نیازها می‌توان به مواردی چون امنیت، آرامش، سرزندگی، تعلق خاطر و مواردی از این قبیل اشاره نمود(لنگ ۱۳۸۱؛ نیومن-۱۳۹۴؛ آلتمن۱۳۸۲). سومین رویکردی که به بررسی مفهوم راندمان عملکردی یک محیط می‌پردازد، رویکرد نحو فضا است (مصطفی و حسن ۲۰۱۳).این رویکرد که بیش از هر چیز به بررسی ساختار چیدمان فضا می‌پردازد؛ میزان راندمان یک ریزفضا در یک نظام پیکره‌بندی فضایی را در میزان استفاد پذیری آن توسط کاربران معرفی می‌کند. در این ارتباط شاخص‌هایی چون موقعیت استقرار فضای مورد نظر در ساختار کلی بنا، میزان پیوند و ارتباط آن با فضاهای مجاور خود، میزان دسترسی به فضای مذکور و مواردی از این دست در میزان راندمان فضای مورد نظر تأثیرگذار هستند. در همین خصوص بیل هیلیر[۱۱]در کتاب «فضا ماشین است» تعریف راندمان عملکردی را این گونه بیان می‌کند که:«بهره‌وری به معنی به حداقل رساندن میزان نفوذ گروه‌های نامربوط به یکدیگر و سازماندهی مناسب فضاهای مرتبط در کنار هم است؛ به نحوی که کارایی آنها در گرو خدمات‌رسانی مناسب به یکدیگر باشد. این نوع سازماندهی فضایی منجر به شکل‌گیری روابط کارآمد اجتماعی می‌شود»(هیلیر ۲۰۰۷، ۲۲۹).لذا می‌توان چنین اذعان نمود که کارآمدی عملکردی یک فضابا میزان و نوع فعالیت‌هایی که در آن فضا انجام می‌پذیرد در ارتباط مستقیم است(ووردتتال[۱۲] و دیگران ۱۹۹۷، ۶۹).به بیانی دیگر، کارایی یک اثر معماری از برهمکنش متناسب محیط کالبدی و نیازهای مختلف افراد استفاده‌کننده از آن حاصل می‌آیدکه این نیازها در قالب فعالیت‌های مختلفی که توسط آنها در محیط انجام می‌پذیرد پاسخ داده می‌شود (رورسون[۱۳] ۲۰۰۹، ۴). در تعریفی دیگر از هیلیر (۲۰۰۷)، کارآمدی یک فضا شامل«توانایی یک مجموعه برای تطبیق عملکردها متناسب

با هر فضا درکل مجموعه»معرفی شده است (هیلیر ۲۰۰۷، ۲۴۷). عوامل کارآمدی مانند ارتباط میان فضا و فعالیت،وجود محورهای مناسب حرکت، انعطاف‌پذیری فضایی، تناسبات فضایی و امنیتموجود در فضا جزئی از مسائل اساسی درطراحی یک محیط به شمار می‌روند. این عوامل کاملاً با فعالیت‌های افرادساکن در آن محیط در ارتباط هستند و نقش مهمی در موفقیت یا عدم موفقیت یک محیط ایفا می‌کنند. لذا چنین به نظر می‌رسد که پیکربندی نادرست، کارآمدی بنا را به شدت تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.به عنوان مثالوجود فضاهای عمیق و تفکیک شده در پیکره‌بندی بنا –به واسطه‌ی اتصال اندکی که با سایر فضاها ایجاد می‌نمایند– میزان نفوذپذیری به آنها را کاهش دادهکه این امر قابلیت استفاده از آنها برای انجام تنوع فعالیت‌ها را کاهش می‌دهد. لذا می‌توان چنین پنداشت که راندمان عملکردی این فضاها به واسطه این نوع چیدمان آنها در پیکره‌بندی فضایی کاهش یافته است (ایکا[۱۴] ۲۰۱۵، ۳–۵).البته لازم به ذکر است که مفهوم راندمان عملکردی، یک مفهوم نسبی است و بسته به نوع کاربری فضا، تعابیر متفاوتی می‌تواند داشته باشد. به عنوان نمونه در مثال فوق، اگرچه با افزایش عمق، میزان نفوذپذیری کاهش یافته و به تعبیر ادبیات، میزان راندمان کاهش می‌یابد؛ این در حالی است که در چنین وضعیتی، میزان محرمیت فضایی افزایش می‌یابد و این موضوع به ویژه در ارتباط با کاربری‌هایی چون خانه، به عنوان یک کیفیت فضایی مطرح می‌گردد. با این حال، با توجه به اینکه مسجد یک فضای عمومی شهری بوده و در آن اقشار مختلف اجتماعی حضور می‌یابند؛ میزان راندمان عملکردی فضاهای مختلف در آن وابسته به میزان ارتباطات موجود بین آنها و امکان دسترسی و استفاده مردم به آن فضاها می‌باشد.

در جمع‌بندی مطالب فوق به منظور تدوین چارچوب نظری می‌توان چنین اذعان داشت که وجود شاخص هایی همچون «میزان عمق»، «درجه‌یهمپیوندی فضاها»، «نحوه‌ی پیوند خرد فضاها» و «میزان ارتباط این خرد فضاها با یکدیگر» از جمله شاخص‌های اصلی راندمان عملکردی در فضاهای مختلف به شمار می‌روند. در کنار این شاخص‌ها، تدابیری نیز وجود دارد که به افزایش راندمان عملکردی کمک می‌کند و در واقع مکمل کار شاخص‌های فوق‌الذکر هستند. تمهیداتی همچون بررسی «میزان زوایای دید» از فضاهای مهم مانند ورودی‌ها و «امکان‌سنجی جانمایی عناصر مناسب» برای شناسایی و بهبود عملکرد هر فضا از مهم‌ترین آنهاست (مصطفی و حسن ۲۰۱۳، ۴۴۹).

۳.روش تحقیق

در این پژوهش به منظور تحلیل داده‌ها در ارزیابی فضاها از روش تحقیق توصیفی تحلیلی استفاده شده است و نوع استدلال به کار گرفته شده در تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت استنتاجی و از نوع قیاسی است.این پژوهش در قالب سه گام انجام می‌شود:

۳–۱. گام اول: تبیین ساختار فضایی با استفاده از نمودارهای توجیهی (گراف)

گراف‌ها یا نمودارهای توجیهی، شامل دیاگرام‌هایی هستند که به منظور نمایش فضاها و نیز نحوه‌ی ارتباطات میان آنها استفاده می‌شوند. از تجزیه و تحلیل این نمودارها، اطلاعاتی همچون ساختار چیدمان فضاها، میزان عمق فضاها، میزان توزیع آنها و همچنین نحوه‌ی ارتباط میان آنها قابل استخراج است. نتایج بدست آمده در این گام، اطلاعات لازم جهت استفاده در گام دوم را فراهم می‌نماید.

۳–۲.گام دوم: تحلیل ساختار فضایی با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا

استفاده از روابط ریاضی نحو فضا یکی از راهکارهایی است که در این پژوهش برای سنجش سازوکار راندمان فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روابط اولین بار توسط هیلیر (۱۹۷۸) در آکادمی علوم لندن جهت بررسی ساختار فضایی خانه‌های روستایی به کار گرفته شد. همانگونه که پیش از این نیز مطرح گردید؛ داده‌های لازم جهت به‌کارگیری در این روابط، از تحلیل نتایج گراف‌ها (نتایج گام اول) به دست می‌آیند. این روابط ریاضی با محاسبه میزان همپیوندی نسبی[۱۵]، تقارن نسبی[۱۶] فضا، میانگین عمق فضا[۱۷] راندمان عملکردی یک محیط را محاسبه می‌نماید(هیلیر و دیگران ۱۹۸۷).در ذیل به بررسی این مفاهیم پرداخته شده است.

- همپیوندی نسبی فضا

منظور از همپیوندی نسبی فضا میزان پیوند نسبی فضا است که میزان نفوذپذیری فضایی خاص را توصیف می‌کند. مقادیر پایین این گویه بیانگر همپیوندی و یکپارچگی بالای فضاهای مختلف بوده و در مقابل، مقادیر بالای این مفهوم به معنی انفکاک و جدایی زیاد فضاها از یکدیگر می‌باشد. در نتیجه مقادیر بالا با کاهش میزان راندمان فضا در ارتباط است (مانوم ۲۰۰۹، ۴). بدین معنی که هرچه مقدار همپیوندی فضاهای مختلف در یک بنا بیشتر باشد؛ راندمان عملکردی آن بیشتر و هرچه فضاها از یکدیگر منفک‌تر و کم ارتباط‌تر باشند؛ میزان راندمان عملکردی آن کاهش می‌یابد. به منظور محاسبه میزان همپیوندی نسبی فضا از رابطه زیر استفاده می‌شود (همان، ۴-۷۰).

رابطه شماره (۱): $R.R.A = \frac{R.A}{D_k}$

در رابطه‌ی فوقRRAمعرف میزان همپیوندی نسبی فضا است. R.Aمیزانتقارن نسبی فضابوده وDk میزان تقارن به وجود آمده در بزرگترین حلقه‌ی موجود در گراف مستخرج از فضای مورد نظر است.

مقدار RRAیک اندازه حساس از طرح‌بندی ساختمان است. این مقدار پیرامون عدد یک متفاوت است. مقایر کمتر از یک مربوط به فضاهایی با بیشترین یکنواختی و حداقل تفکیک است؛ در حالی که مقادیر بیشتر از یک مربوط به فضاهایی با حداکثر تفکیک فضایی می‌باشد (هیلیر و دیگران ۱۹۸۷، ۲۲۷).

- تقارن نسبی فضا

در رابطه شماره (۱)، تقارن نسبی فضا با (R.A)نشان داده شده است. منظور از تقارن نسبی فضا،عمق بصری فضاهای مختلف در یک ساختار فضایی (به عنوان مثال: مسجد) از فضای اصلی (به عنوان مثال: دروازه یا ورودی اصلی) است. اگر میزان عمق یک فضا در یک بنا کمتر از عمق همان فضا در بنایی دیگر باشد؛ در این حالت آن فضا متقارن نامیده می‌شود. در این حالت، تفکیک و جداسازی فضایی افزایش یافته و زمانی که تعداد مراحل بصری بین فضاهای موجود افزایش می‌یابد؛ منجر به تضعیف ارتباط عملکردی (راندمان و کارایی) می‌گردد.بنابراین، در طرح‌هایی که عمق فضایی در آنها به حداکثر می‌رسد؛ از نظر عملکردی برای انواع الگوها در مقایسه با طرح‌هایی که عمق کمتری دارند؛ دارای میزان راندمان عملکردی پایین‌تری هستند[۱۸](هیلیر و هانسون[۱۹] ۱۹۸۸، ۱۴۷).

به منظور محاسبه‌ی میزان تقارن نسبی فضا، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

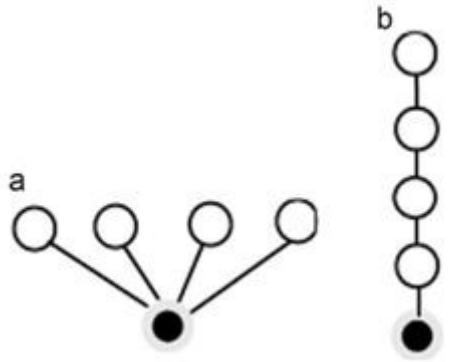
رابطه شماره (۲): $R.A = \frac{2\,(M.D-1)}{K-2}$

در رابطه‌ی فوق،R.Aمیزان تقارن نسبی فضا است. M.D= عمق میانگین فضا و تعداد کل فضاهای موجود در گراف مربوطه است. مقدارRAبین صفر و یک متغیر است؛ صفر نشان‌دهنده‌ی حداکثر همپیوندی است. این بدان معنی است که در فضای مورد نظر هیچ عمقی وجود ندارد که این به معنی بازده عملکردی بالا در فضای مورد نظر است و یک نشان‌دهنده‌ی حداکثر تفکیک و جداسازی بین فضاهای مختلف مجموعه بوده که در چنین حالتی حداکثر عمق در فضاها به وجود آمده و بازده عملکردی فضای مورد نظر در پایین‌ترین سطح خود قرار دارد (هیلیر و دیگران ۱۹۸۷، ۲۲۴).مقدارRA برای هر فضا در یک مجموعه با توجه به مقدار عمق آن در گراف مربوط به آن به دست می‌آید. بدین معنی که هر گاه در یک مجموعه، فضاها به گونه‌ای سازماندهی شوند که تشکیل چندضلعی دهند؛ میانگین عمق مجموعه کم شده و لذا فضاهای مختلف بیشتر با یکدیگر همپیوندی یافته و این امر در نهایت منجر به افزایش تقارن نسبی فضا می‌شود (تصویر۱.a). این در حالی است که زمانی که فضا به صورت خطی ساخته شود؛ میانگین عمق مجموعه افزایش می‌یابد. در چنین حالتی میزان همپیوندی میان فضاها به حداقل رسیده و در نتیجه میزان تقارن نسبی مجموعه کاهش می‌یابد که اصطلاحاً سیستم، نامتقارن نامیده می‌شود (تصویر ۱. b).

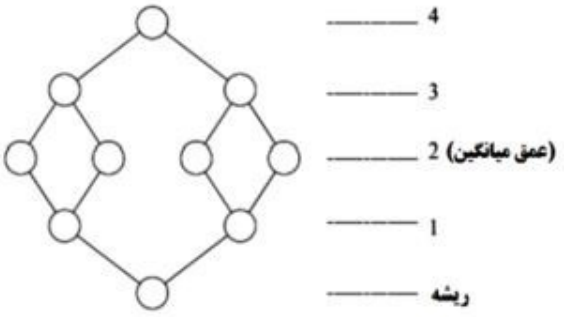
- عمق میانگین فضا

در رابطه شماره (۲) عمق میانگین فضا باM.D نشان داده شده است. این شاخص با در نظرگرفتن متغیر تعداد فضاها و نیز میزان ارتباط بین آنها محاسبه می‌شود و در قالب رابطه زیر به دست می‌آید.

رابطه شماره (۳): $M.D = \frac{\sum D}{K-1}$



تصویر ۱.a: سیستم فضایی متقارن (فضاها به طور مستقیم به فضای ریشه‌ای متصل می‌شوند)؛ b: سیستم فضایی نامتقارن (توالی خطی فضاها، حداقل عمق،سیستم نامتقارن)
(مأخذ: هیلیر و دیگران ۱۹۸۷، ۲۲۵)



تصویر ۲. نمودار چندضلعی مورد استفاده در محاسبه‌ی یکنواختی فضاها
(مأخذ: همان، ۲۲۶).

در رابطه شماره (۳)، M.Dعمق میانگین فضا از فضای ریشه‌ای،ΣD قدرمطلق مجموع کل عمق‌ها برای همه فضاها نسبت به فضای ریشه‌ای و تعداد کل فضاهای موجود در گراف مربوط به بنای مورد نظر است. عمق هر فضا در نمودار از فضای ریشه‌ای محاسبه شده، که توسط تعدادی از فضاهای مورد نیاز برای انتقال از فضای ریشه‌ای۲۰ به هر فضا در سیستم نشان داده می‌شود.حداقل عمق را می‌توان زمانی به دست آورد که تمام فضاها به طور مستقیم به فضای اصلی (به عنوان مثال، فضای ریشه‌ای) متصل باشند؛ در حالی که حداکثر عمق هنگامی به دست می‌آید که تمام فضاها در یک توالی منظم خطی به دور از فضای اصلی مرتب شوند. فضای موجود در مورد اول با توجه به فضاهای دیگر در سیستم متقارن است، در حالی که در مورد دوم، فضا نامتقارن می‌باشد (هیلیر ۲۰۰۷، ۲۲). با استفاده از اعداد بدست آمده از شاخص MD، شاخص RAو RRAمحاسبه می‌گردد. نسبت فضا پیوند و درجه‌ی فضایی بودن(نوع فضایی بودن) نیز با در نظر گرفتن میزان ارتباط فضاها بدست می‌آید.

چیدمان‌های مختلف فضا نشان می‌دهد که سازمان‌بندی و تشکیلات فضای معماری در طرح‌بندی های اولیه مسجد می‌تواند ناشی از دو ویژگی کلیدی ترکیبی باشد؛ یعنی تقارن–عدم تقارن (میزان همپیوندی فضاها) و توزیع‌شدگی– عدم توزیع، که به طور مستقیم با قابلیت عملکردی مسجد مرتبط است.

– ویژگی توزیع – عدم توزیع، نشان‌دهنده‌ی گزینه‌های موجود برای دسترسی به تمام فضاها در ساختار کالبدیبنای مورد نظر است. با افزایش تعداد روش‌های دسترسی به یک فضای خاص، میزان توزیع‌شدگی فضا در ساختار بنا نیز افزایش خواهد یافت؛ که این امر نشان می‌دهد که میزان نفوذپذیری به آن فضا در سطح بالایی قرار داشته و تفکیک آن از سایر فضاها کم است (پیونیز، ۱۹۸۵: ۳۶۵).

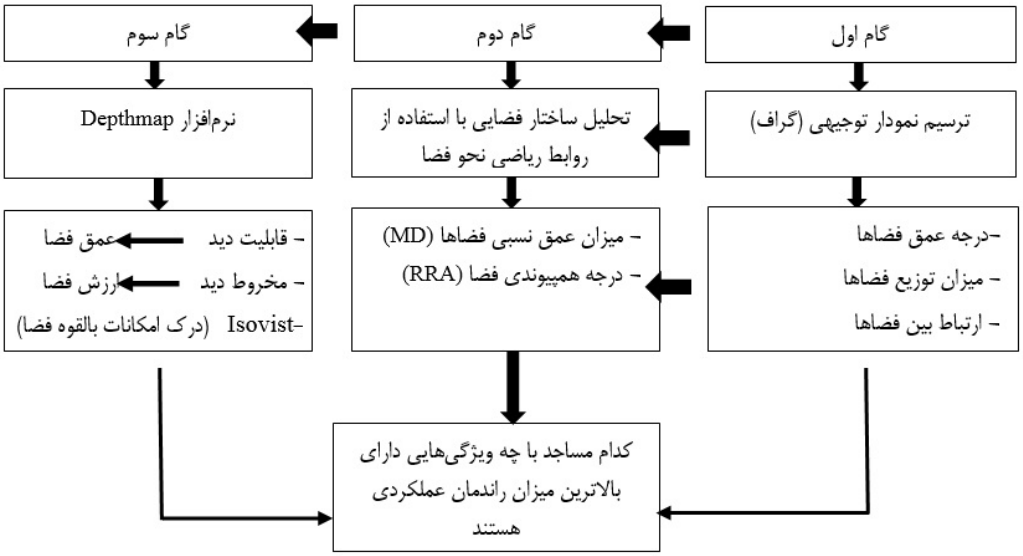
۳–۳. گام سوم: تحلیل ساختار فضایی با استفاده از نرم‌افزارDepthmap

نرم‌افزارDepthmap از جمله ابزارهایی است که به منظور تحلیل فضاهای مختلف از فضاهای شهری تا فضاهای معماری، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از این نرم‌افزار شاخص‌هایی همچون عمق فضا[۲۲]، قابلیت دید[۲۳] و مخروط دید[۲۴]مورد بررسی قرار می‌گیرند. این نرم‌افزار دارای قابلیت‌هایی است که می‌توان با استفاده از شاخص‌های مذکوربه بررسی میزان راندمان عملکردی فضاهای مختلف پرداخت (ون در هوون[۲۵] و ون نس[۲۶] ۲۰۱۴، ۷۱).شاخص عمق فضا از جمله مواردی است که در نرم‌افزار Depthmapقابل اندازه‌گیری است. این ویژگی به نوعی معادل باهمان عملی است که سیستم گراف در مورد هر فضای مستقل انجام می‌دهد (هر فضا به طور کلی بدون در نظر گرفتن مساحت وکاربری آن در یک

عمق قرار دارد به این معنی که فضاهای بزرگ و کوچک دارای ارزش یکسان هستند). این نرم‌افزار برای هر کدام از فضاهای مورد نظر، درجه‌بندی‌هایی راتعیین می‌نماید. بر این اساس هر بخش از فضا با توجه به مساحت کل آن فضا و جایگاهی که ناظردر آنجا ایستاده است؛ از درجه‌بندی‌های مختلفی برخوردار خواهد شد. در چنین حالتی، یک نقطه از فضای مورد نظر (معمولاً ورودی) را به عنوان نقطه‌ی مبدأ در نظر گرفته و میزان عمق نسبت به آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مخروط دید از دیگر امکانات نرم‌افزار به شمار می‌آید. با استفاده از این شاخص می‌توان فضاهایی که دارای بیشترین میزان استفاده(–بالاترین ارزش) هستند و نیز نقش مهمی در تغییرات راندمان فضایی دارند را شناسایی کرد.

Isovistنیز شاخص درک امکانات بالقوه‌ی فضاست که در این پژوهش از بخش مخروط دید ایزوویست بهره‌گرفته شده است. با استفاده از این قابلیت می‌توان صحنه‌هایی که ناظر با هر تغییر مسیر با آنها مواجه می‌شود؛ را مشاهده کرد و نیز موانعی را که در هر فضا در مقابل بیننده قرار دارد؛ را بررسی نمود.

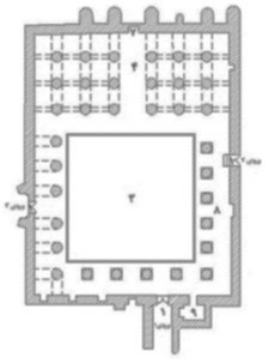


تصویر ۳. تبیین فرآیند مرحله‌ای پژوهش

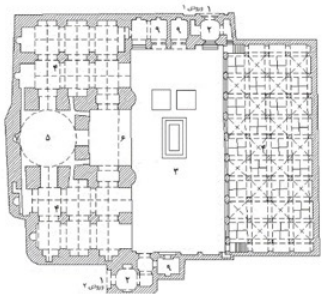
٤.بررسی نمونه‌های موردی

در این پژوهش پنج نوع مسجد با در نظر گرفتن متغیر ایوان مورد بررسی قرار گرفته است: مسجد با طرح شبستانی، یک‌ایوانی،دوایوانی، سه‌ایوانی و چهارایوانی. هر کدام از این مساجد دارای فضاهایی نظیر ورودی، حیاط، ایوان (در بعضی موارد) و شبستان می‌باشد. روابطی بین این فضاها برقرار است که موجب تغییر در راندمان عملکردی آنها می‌شود(تصاویر۴تا۹).ایوان در مساجد –بی‌آنکه بسته باشد– پوشیده است و مفصل منعطف ساختمان را تشکیل می‌دهد (استیرلن۱۳۷۷، ۶۷). وجود ایوان در مساجد ایرانی به قدری بارز و تأثیرگذار بوده که وجود و یا عدم وجود آنو نیز تعداد آن، باعث تغییراتی اساسی، از نام‌گذاری گرفته تا تغییر در اندام‌های وابسته به مسجد شده است. انواع مساجد با در نظر گرفتن متغیر ایوان به پنج دسته‌ی شبستانی،یک‌ایوانی، دوایوانی، سه‌ایوانی و چهارایوانی دسته‌بندی می‌شود (پیرنیا ۱۳۸۸، ۴۴).با توجه به اینکه ایوان در مساجد سنتی ایران دارای جایگاه نسبتاً ثابتی می‌باشد و همچنین در طول سال‌ها تعداد و جایگاه آن رشد تکاملی را طی نموده است؛ این فضا در کنار سایر بخش‌ها از جایگاه مهمی در طراحی مساجد برخوردار بوده است. از سویی دیگر، در کتب معماری و همچنین پژوهش‌های انجام گرفته در باب جایگاه ایوان در فضا از جمله مساجد، کمتر به نقش عملکردی آن در

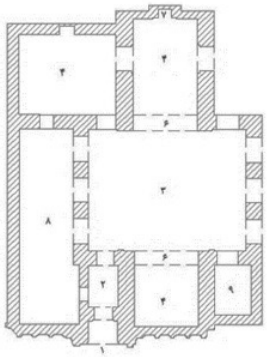
پیکره‌بندی بنا پرداخته شده است. از این رو این پژوهش بر این پرسش استوار گردید که با توجه به تعاریف مربوط به راندمان عملکردی آیا وجود فضایی مانند ایوان، در عملکرد مطلوب فضا یا به عبارتی ارتقای راندمان عملکردی فضا مؤثر است یا خیر. در ادامه با معرفی شش نمونه‌ی موردی، به بررسی تأثیر وجود ایوان در ارتقای راندمان عملکردی مساجد پرداخته می‌شود



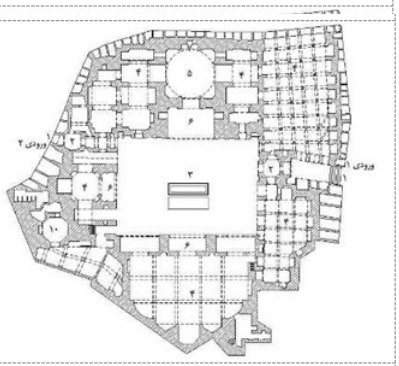
تصویر ۴. پلان مسجدتاریخانه دامغان
(مأخذ: حاج قاسمی۱۳۸۳، ۷۸
ترسیم مجدد:نگارندگان)



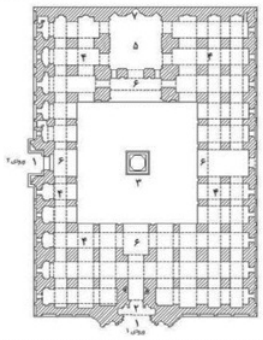
تصویر ۵. پلان مسجدجامع بروجرد
(مأخذ:حاج قاسمی۱۳۸۳، ۹۳
ترسیم مجدد:نگارندگان)



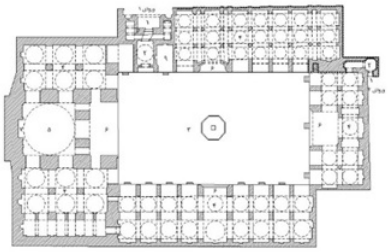
تصویر ۶. پلان مسجدفریومد
(مأخذ:گدار ۱۳۷۱، ج۲، ۱۵۸
ترسیم مجدد: نگارندگان)



تصویر ۷. پلان مسجدجامع همدان
(مأخذ: حاج قاسمی ۱۳۸۳، ۱۶۲
ترسیم مجدد: نگارندگان)



تصویر ۸.پلان مسجدجامع ورامین
(مأخذ: حاج قاسمی ۱۳۸۳، ۱۴۴
ترسیم مجدد: نگارندگان)



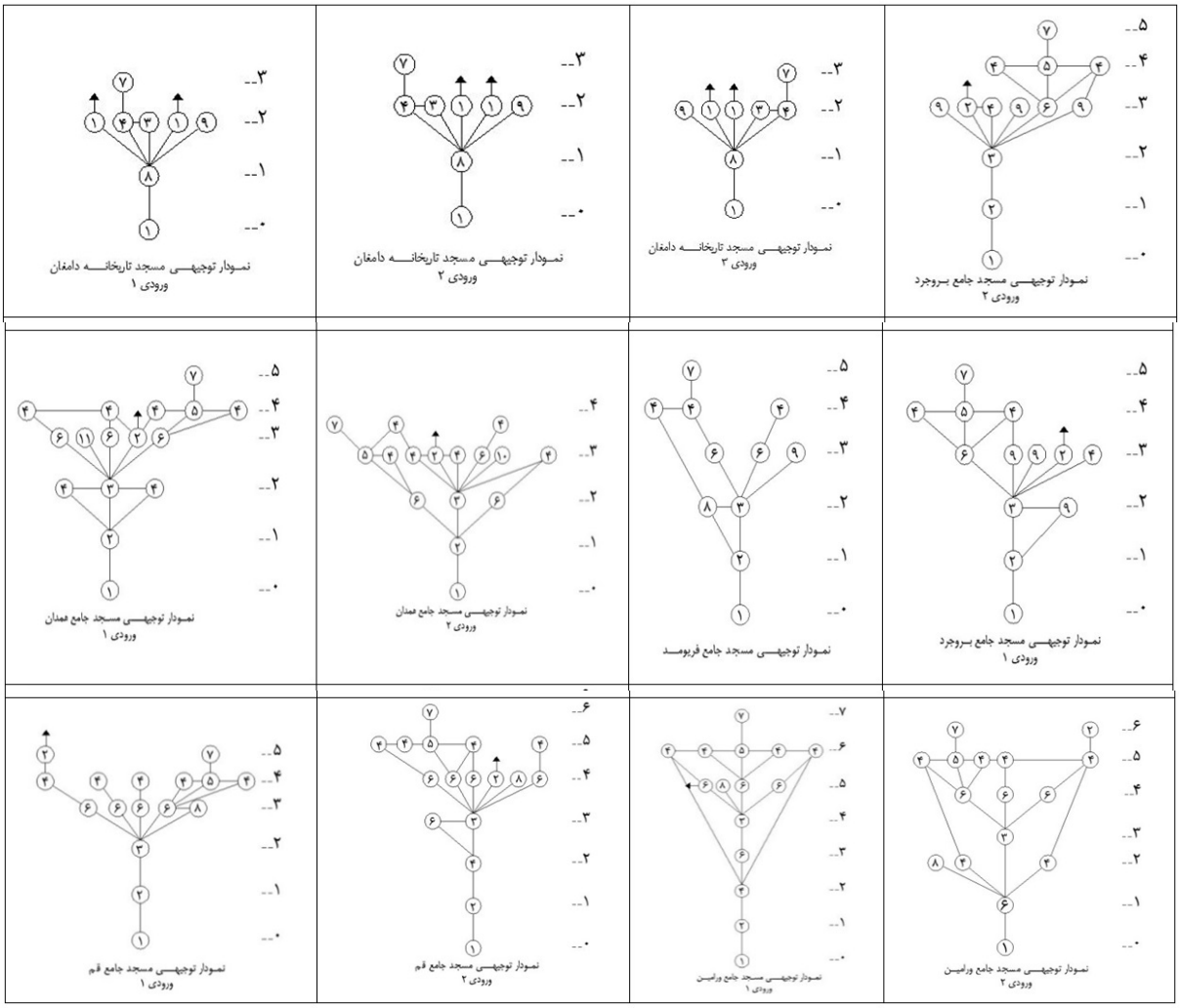
تصویر ۹.پلان مسجدجامع قم
(مأخذ: حاج قاسمی ۱۳۸۳، ۶۰
ترسیم مجدد: نگارندگان)

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها و بحث

در این بخش بر اساس گام‌های تبیین شده در فرآیند پژوهش، تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به هر کدام از گام‌های پژوهش ارائه می‌گردد.

۵-۱. گام اول: استخراج گراف‌های مربوط به هر کدام از پلان‌ها

در این بخش ارتباطات فضایی مربوط به هر کدام از پلان‌های مورد نظر در قالب نمودارهای توجیهی استخراج می‌گردد.



تصویر ۱۰. نمودارهای توجیهی از ارتباطات فضایی نمونه‌های بررسی شده

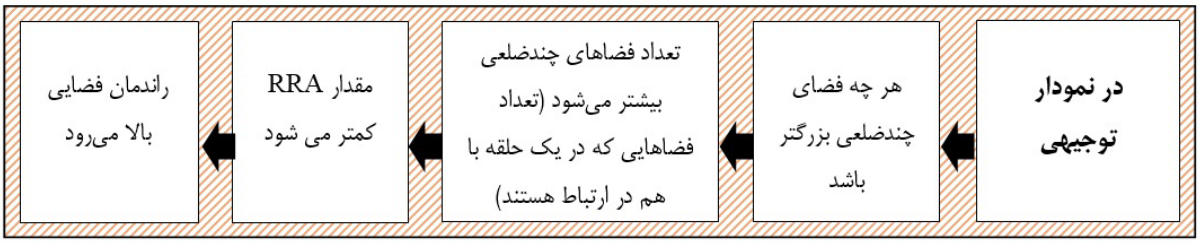
۵-۲. گام دوم: تحلیل ساختار فضایی با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا

با توجه به گراف‌های ارائه شده از گام اول، داده‌های لازم جهت به کارگیری در روابط ریاضی نحو فضا به دست می‌آید. نتایج این بخش برای هر کدام از مساجد مورد نظر به تفکیک در جدول ۱آورده شده است. نظر به توضیحاتی که در باب محاسبه‌ی شاخص‌های فوق داده شد؛ برای شش نمونه مسجد یاد شده جداول زیر محاسبه و تنظیم گردید. لازم به ذکر است،با توجه به اینکه اکثر مساجد دارای بیش از یک ورودی هستند و برای تحلیل داده‌ها باید نمودار توجیهی نسبت به تمامی ورودی‌ها ترسیم شود؛ از این رو پس از ترسیم نمودارها و محاسبات جداگانه و پیدا کردن هر کدام از شاخص‌ها، برای مساجدی که دارای چند ورودی هستند میانگین اعداد بدست آمده لحاظ شده است.

جدول ۱. مقادیر عمق و همپیوندی برای طرح‌های مختلف مسجد (مأخذ: نگارندگان)

نام مسجد	شاخص	RRA میانگین	MD میانگین
شبستانی		۲	∞
یک ایوانی		۳,۱۲	۱,۵۳
دو ایوانی		۲,۶۰	۲,۵۰
سه ایوانی		۲,۲۸	۱,۳۳
(چهار ایوانی (قم		۳,۵۵	۱,۸۵
(چهار ایوانی (ورامین		۴,۳۵	۱,۲۳
شبستانی		۲	∞

– در رابطه با شاخص MD(میانگین عمق فضا)–همان‌طور که پیش از این ذکر شد– مقادیر بالا بیانگر حداکثر عمق و مقادیر پایین بیانگر حداقل عمق است. هر چه میزان عمق کمتر باشد؛طی کردن مراحل فضایی در رسیدن به بخش‌هایی که در نقاط عمیق‌تر قرار دارند کاهش و میزان نفوذپذیری به فضاها افزایش می‌یابد و گردش فضایی بهتری در آنها صورت می‌پذیرد؛ در نتیجه راندمان عملکردی بناافزایش می‌یابد. از اعداد بدست آمده در جدول مشخص می‌شود که بیشترین مقدار عمق متعلق به مسجد چهارایوانی ورامین (۴,۳۵) و کمترین میزان متعلق به مسجد شبستانی(۲) است. به این معنی که به طور مثال در مسجد چهار ایوانی برای رسیدن به آخرین فضا نسبت به ورودی، باید از تعداد فضاهای بیشتری به نسبت مسجد شبستانی عبور کنیم. همان‌طور که ذکر شد هر چه میزان R.R.A(میانگین همپیوندی نسبی فضا) کمتر باشد بازده عملکردی بنا بالاتر می‌رود به این معنی که:



تصویر ۱۱. ارتباط میان راندمان فضایی و تعداد حلقه‌های فضا

پس می‌توان نتیجه گرفت که باوجود اینکه عمق فضا در مسجد چهارایوانی بیشتر از مساجد دیگر است ولی به دلیل ارتباط فضایی بالا با سایر فضاها و در نتیجه افزایش میزان نفوذپذیری، در مجموع راندمان عملکردی بهتری نسبت به سایر مساجد دارد و به نظر می‌رسد کهدلیل این رخداد، وجود حلقه‌های۲۷ است که به واسطه وجود ایوان در ارتباط با فضاهای وابسته به آن شکل می‌گیرد.

جدول ۲. تعداد اعضای چندضلعی(بزرگترین حلقه) برای طرح‌های مختلف مسجد (مأخذ: نگارندگان)

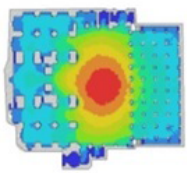
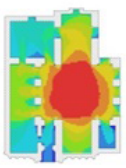
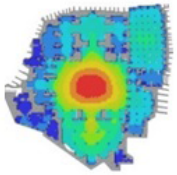
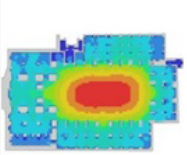
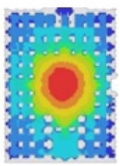
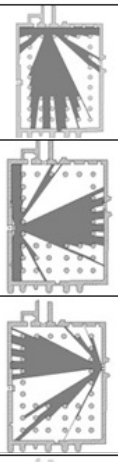
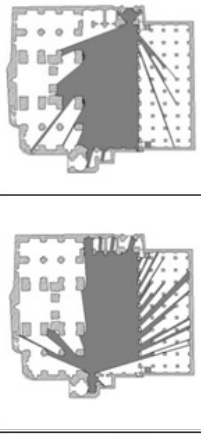
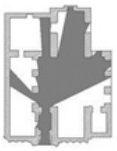
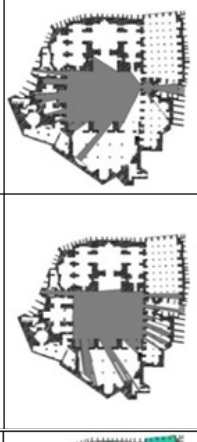
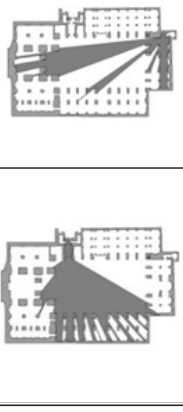
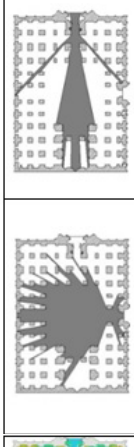
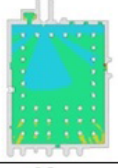
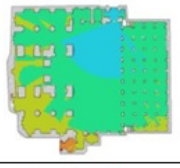
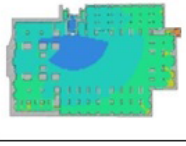
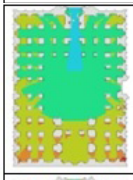
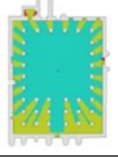
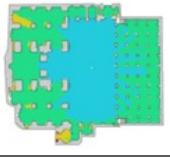
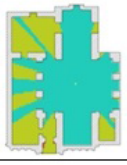
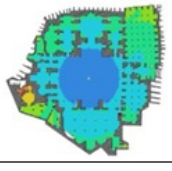
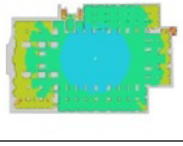
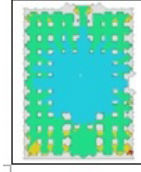
مسجد	شبستانی	یک‌ایوانی	دوایوانی	سه‌ایوانی	چهارایوانی(قم)	چهار ایوانی (ورامین)
تعداد اعضای چندضلعی (حلقه)	۳	۶	۶	۶	۷	۹

همانگونه که از جدول فوق نمایان است؛ بیشترین تعداد اعضای حلقه، در ساختار فضایی مساجد چهارایوانی به‌ویژه در مسجد ورامین به دست آمده است. با توجه به نقشه این مسجد و نیز گراف‌های مربوط به آن، این نکته بارز می‌شود که در این مسجد، ایوان‌ها از طریق فضای شبستان‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند؛ این در حالی است که به عنوان مثال در مسجد دوایوانی فریومد، به دلیل عدم ارتباط ایوان از طریق شبستان–که ارتباط دو ایوان صرفاً از طریق عبور از فضای حیاط ممکن است– مشاهده می‌شود که میزان R.R.A بالا است که نشان از تضعیف ارتباط عملکردی دارد؛ همین طور در رابطه با مسجد جامع قم که چهارایوانی می‌باشد؛ ولی به دلیل نبود ارتباطات کافی(عدم ایجاد حلقه و گردش فضایی در ساختار بنا) میزان این عدد افزایش یافته‌است. لذا چنین به نظر می‌رسد که وجود این نوع فضاها باعث تسهیل در حرکت و ایجاد ارتباط بهتر و درنتیجه ترکیب فضایی مناسب‌تر و انعطاف‌پذیری فضایی بیشتر در مساجد می‌شود. این شاخص، میزان توزیع‌شدگی مناسب فضاها را نیز در بر دارد. این رابطه زمانی صادق است که ایوان از طریق فضای شبستان‌ها با هم ارتباط داشته باشند.

۵-۳. گام سوم: نتایج تحلیل نرم‌افزاری

در این بخش نتایج حاصل از تحلیل نرم‌افزار Depthmapبرای هر کدام از پلان‌های مورد نظر ارائه می‌گردد و تحلیل‌ها بر اساس شاخص‌های میزان دید، درجه‌یهم‌پیوندی و عمق فضا صورت گرفته است.

جدول ۳. تحلیل نرم‌افزاری مساجد (مأخذ: نگارندگان)

	تاریخانه دامغان	جامع بروجرد	جامع فریومد	جامع همدان	جامع قم	جامع ورامین
قابلیت دید						
مخروط دید						
عمق فضا نسبت به ورودی						
عمق فضا نسبت به حیاط						

با توجه به جدول فوق، موارد زیر قابل بررسی است:

- قابلیت دید (Visibility)

همان‌طور که در نتایج جدول مشاهده می‌شود؛ حیاط در مسجد، بالاترین میزان استفاده را در بین سایر فضاها دارد. در نتیجه نقش حیاط در بالابردن راندمان عملکردی فضایی مانند مسجد بسیار پررنگ است و این ویژگی مشترک تمامی مثال‌های ذکر شده است. هر چه فضا بزرگ‌تر شده و میزان عمق آن افزایش یابد و همچنین تعداد موانعی که بر سر راه دید ناظر وجود دارد افزایش یابد؛ فضاهایی که میزان استفاده‌ی کمتری دارد بیشتر می‌شود. به عنوان مثال در مسجد جامع همدان که بخش مقبره در قسمت‌های داخلی فضا قرار گرفته‌استو با رنگ آبی (تیره‌تر) مشخص شده است؛ کمترین میزان استفاده را دارد. پس از حیاط، ایوان(ها) در جایگاه بعدی قرار دارند و از بالاترین میزان استفاده برخوردار می‌باشد. ایوان نقش پررنگ کردن بخشی از ساختار بنا به عنوان ورودی اصلی شبستان‌ها را بر عهده دارد. پس به لحاظ کاربری از جایگاه کلیدی برخوردار است. همانطور که در تحلیل‌های نرم‌افزاریدیده می‌شود؛ایوان در کمترین عمق ممکن نسبت به حیاط قرار دارد و این رخداد، عملکرد بهتر آن را تضمین می-کند(زیرا همان طور که ذکر شد هرچه عمق فضا کمتر باشد بازده عملکردی مناسب‌تری وجود دارد). وجود ایوان در مساجد باعث می‌شود که به لحاظ بصری شبستان(های) مسجد دارای ورودی‌های متمایز باشد و هنگامی که ایوان‌ها به حداکثر تعداد می‌رسد (چهارایوانی)، احتمال استفاده از فضای شبستان (ها)توسط کاربران به طور مساوی تقسیم می‌شود (ایجاد نفوذپذیری مناسب و یکسان برای تمام فضاها با کاربری مشابه) و در نتیجه تمامی فضاهای مسجد توسط نمازگذاران قابل استفاده می‌گردد و حتی می‌توان با باز یا بسته نمودن درب ایوان‌ها (اگر دربی وجود داشته باشد و یا قابل نصب باشد) به کابران این هشدار را داد که به طور مثال این قسمت از فضای شبستان در یک زمان خاص به هر دلیلی قابل استفاده نیست؛ بدون اینکه کسی در محل وجود داشته باشد و تذکر دهد و یا تابلویی نصب گردد(ایجاد انعطاف‌پذیری در فضا). همانطور که از نتایج نرم‌افزاری در بخش میزان دید قابل مشاهده است؛ در مسجد چهارایوانی تقریباً میزان استفاده از فضاهای یکسان، مشابه هم می‌باشد و می‌توان تقارن را علاوه بر پلان، در بخش تحلیل نرم‌افزاری در ارتباط با شاخص میزان دید نیز مشاهده نمود.

- مخروط دید(Isovist)

در نمونه‌های در نظر گرفته شده، به جز مسجد فریومد،مابقی مساجد دارای بیش از یک ورودی هستند. با توجه به تصاویر ارائه شده در جدول ۳، دید از ورودی‌ها در مساجد شبستانی، یک ایوانی، دو ایوانی و سه ایوانی، به دلیل وجود یک ورودی و یا جانمایی ورودی‌ها روبه روی هم، زوایای تقریباً مشابهی را به نمایش می‌گذارد؛ در حالی که در دو نمونه‌ی ذکر شده چهارایوانه،به دلیل عمود بودن ورودی‌ها نسبت به هم، زوایای جدیدی را به بیننده نشان می‌دهد که متفاوت از یکدیگر می‌باشد. این شاخص می‌تواند ویژگی خاصی را به این فضاها ببخشد و یک نوع امکان بالقوه محسوب گردد. با استفاده از این ویژگی، می‌توان عناصر مورد نیاز برای شناسایی فضا یا جلب رضایت استفاده‌کنندگان و یا افزایش میزان دعوت‌کنندگی را جانمایی نمود. ایوان یکی از عناصری است که باعث ایجاد و یا افزایش میزان دعوت‌کنندگی در مساجد می‌شود. زیرا –همان‌طور که ذکر شد– فضای ایوان باعث شاخص شدن ورودی شبستان‌ها می‌شود و نقشی مهم در راستای ایجاد و یا افزایش موارد ذکر شده و در نتیجه افزایش میزان راندمان عملکردی دارد. در مساجد چهارایوانه، به دلیل وجود ایوان‌ها،این ویژگی نمود بیشتری دارد و احتمال بروز رخداد دعوت کنندگی در مسجد را افزایش می‌دهد.

- عمق فضا (مرحله‌ی عمق)(Step Depth)

در نقشه‌های مربوط به میزان عمق نسبت به ورودی در جدول شماره ۳، در نمونه‌های موردی،بیشترین عمق نسبت به ورودی با در نظر گرفتن مساحت و میزان موانع دید درمساجد چهارایوانی و دوایوانی حاصل شدهاست که این امر به دلیل قرار گرفتن بخش ورودی در عمق فضا است(در مسجد چهارایوانه‌ی ورامین، ورودی قبل از شبستان و ایوان قرار دارد و در مسجد دوایوانه فریومد نیز فرد پس از طی دالانی به صحن می‌رسد). به این معنی که مراحل دید در آنها به دلیل قرار گرفتن مثلاً ستون یا دیوار یا ایوان، افزایش یافته

و با تغییر جهت، نمایش تصاویراز دید بیننده هم تغییر می‌کند. در ارتباط با میزان عمق نسبت به حیاط (مرکزی)نیز هر چه تعداد دیوارها و موانع بیشتر باشد؛ در نتیجه مراحلی که امکان دیدن آن از طرف ناظر وجود دارد افزایش می-یابد. ایوان از جمله فضاهایی است که علاوه بر ایجاد دعوت-کنندگی، در نوع دید ناظر تأثیر داشته و موجب تغییر در نمایش تصاویر دیده شده توسط کاربر می‌شود؛ در حالی که در مساجدی که فاقد ایوان هستند؛ این امکان بالقوه وجود ندارد و باعث ایجاد یکدستی در جداره داخلی مساجد می‌شود. بر اساس نکات ذکر شده با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۳،بیشترین میزان عمق نسبت به حیاط مربوط به مسجد شبستانی (دامغان) ودوایوانی (فریومد) و کمترین میزان عمق نسبت به حیاط مربوط به مسجد چهارایوانی (ورامین) می‌باشد. در مجموع با توجه به این نکته که ایوان پس از حیاط دارای بالاترین میزان استفاده در بین فضاهای تشکیل دهنده‌ی مسجد است (با توجه به شاخصمیزان دید)، درنتیجه ایجاد حداقل عمق (و در نتیجه افزایش راندمان عملکردی)برای آن ضروری‌تر و مفیدتر به نظر می‌رسد. پس در مجموع می‌توان در رابطه با شاخص عمق نیز گفت که مسجد چهار ایوانی دارای راندمان عملکردی مناسب‌تری است.

در جمع بندی تحلیل‌های ذکر شده در بخش «روابط ریاضی نحو فضا» و «تحلیل‌های نرم‌افزاری» به صورت زیر قابل ارائه است:

o از تحلیل‌های نرم‌افزاری مشخص می‌شود که:

– شاخص میزان دید که ارزش هر فضا در کل بنا را مشخص می‌کند؛ با توجه به آزمون‌های انجام شده بر روی هر یک از نمونه‌ها، بیان‌گر این رخداد است که ایوان پس از حیاط در کمترین عمق ممکن و در نتیجه بالاترین میزان استفاده نسبت به فضاهای دیگر قرار دارد. پس نقش کلیدی آن غیر قابل انکار است. این ویژگی به طراحان کمک می‌کند که به طور مثال عناصر مورد نیاز برای شناسایی فضا یا جلب رضایت استفاده‌کنندگان و یا افزایش میزان دعوت‌کنندگی را در قسمت ورودی شبستان‌ها یا همان بخش ایوان ها جانمایی نمایند.

– خلق و یا افزایش امکانات بالقوه‌ی فضا در مساجد چهارایوانی به دلیل وجود عنصری مانند ایوان و فضاهای وابسته به آن (شبستان‌های پشت آن) بیشتر از سایر نمونه‌ها است که این اتفاق، دید ناظر را نسبت به فضای اطراف در نگاه اول تغییر داده و می‌توان از این ویژگی در جهت بهبود عملکرد مسجد استفاده نمود.

– مساجد چهارایوانه به دلیل توالی فضاها و ازدیاد آنها، دارای عمق بیشتری نسبت به فضای ورودی و عمق کمتری نسبت به فضای حیاط هستند؛ ولی به دلیل ارتباطات فضایی بیشتر با سایر فضاها، در مجموع راندمان عملکردی بهتری نسبت به سایرالگوهای مساجد دارد. در این گونه مساجد، وجود ایوان‌ها و شبستان‌های وابسته به آنها در چهار جهت بنا باعث افزایش ارتباط فضاها با یکدیگر می‌شود.

– از تحلیل‌های حاصل از روابط ریاضی نحو فضا نیز نتایج زیر بدست آمد:

در رابطه با شاخص عمق –همان طور که در نتایج نرم‌افزاری نیز بدست آمد– در مسجد چهارایوانه به دلیل فضاهایی که به طور مکرر پشت سر هم قرار گرفته‌اند (که ایوان هم یکی از این فضاها می‌باشد) عمق بیشتری نسبت به سایر نمونه‌های مورد بررسی حاصل شده است؛ ولی در مجموع به دلیل وجود ارتباطات فضایی مناسب و تشکیل دورهای فضایی متعدد (ایجاد ساختار چندضلعی) یا همان حلقه (به طور مثال در مسجد چهارایوانی ورامین) در مجموع با محاسبه‌ی شاخصه R.R.A، این نتیجه حاصل شد که مساجد چهارایوانی در مجموع دارای میزان راندمان عملکردی بهتری نسبت به سایر نمونه‌ها هستند و فضای ایوان از جمله فضاهایی است که در پیدایش ساختار حلقه یا همان فضای چندضلعی در ساختار مساجد بسیار مؤثر بوده و نقش آن پر رنگ‌تر از سایر اجزای مسجد است؛ زیرا در مساجد دیگر با وجود تنوع فضایی زیاد، ساختار چندضلعی یا ایجاد نشده و یا تعداد آن بسیار اندک است.در مجموع در الگوی مساجد چهارایوانه به دلیل افزایش سطح ارتباط فضاها با یکدیگر، انعطاف‌پذیری و نفوذپذیری بیشتری در فضا به وجود آمده است و در نتیجه این امر منجر به تسهیل حرکت نمازگزار در فضاهای مختلف مسجدمی‌شود. در نهایت با توجه به اهمیت وجود ایوان در ارتقای راندمان عملکری مساجد، می‌توان از الگوی چیدمان

مسجد چهارایوانی به دلیل عملکرد بهتر آن نسبت به سایر الگوهای مساجد در ساخت مساجد امروزی استفاده نمود.

٦. نتیجه‌گیری

هدف اصلی در پژوهش حاضر، بررسی نقش ایوان در ارتقای راندمان عملکری مساجد است. برای نیل به این هدف، از سه ابزار نمودارهای توجیهی، روابط ریاضی نحو فضا و نیز نرم‌افزار Depthmapاستفاده گردید. بر این اساس یافته‌های پژوهش نشان داد که در شرایطی که مساجد دارای الگوی حیاط مرکزی بوده و حیاط با هندسه‌ی چهارگوش در مرکز بنا قرار گرفته باشد و اطراف آن را نیز شبستان‌ها و رواق‌ها فرا گرفته باشند؛ آنگاه وجود عنصری به عنوان ایوان –به ویژه زمانی که در امتداد چهار محور اصلی حیاط قرار گرفته باشد– میزان راندمان عملکردی آن را ارتقا می‌دهد. علت این امر در عملکرد ایوان به عنوان یک فضای رابط میان فضای باز حیاط و فضای بسته شبستان قابل بررسی است. به این معنی که زمانی که عنصر ایوان به عنوان عنصر واسط میان حیاط و شبستان قرار می‌گیرد؛ علاوه بر تأکید بیشتر بر ایجاد سلسله‌مراتب فضایی، حریم فضایی حیاط و شبستان را نیز مشخص‌تر می‌نماید. این امر بر نقش حیاط به عنوان یک فضای مرکزی و محلی برای تجمعات افراد و شبستان به عنوان یک فضا با محرمیت بیشتر برای انجام عبادت فردی تأکید می‌نماید. از سویی دیگر از منظر بصری نیز ایوان به عنوان یک عنصر دعوت‌کننده در سیمای داخلی حیاط عمل کرده و بر محل ورود و خروج از شبستان تأکید می‌نماید. این موضوع به ویژه در زمان برگذاری نماز و تکمیل صفوف نماز قابل تأمل است. علاوه بر این وجود ایوان در چهار جبهه‌ی حیاط (با تأکید بر اینکه معمولاً ایوان رو به شبستان جنوبی، ارتفاع بیشتری دارد)؛ باعث تسهیل در مسیریابی جهت ورود به شبستان و همچنین تشخیص جهت قبله به ویژه برای افراد تازه‌وارد می‌شود.

پی نوشت

۱. Mostafa
۲. Hassan
۳. Juboori
۴. Khan
۵. Manum
۶. Space Syntax
۷. Fanger
۸. Humphreys
۹. Nicol
۱۰. DeDear
۱۱. Bill Hillier
۱۲. Voordtetal
۱۳. Reverson
۱۴. Eika
۱۵. Relative integration
۱۶. Relative Symmetry
۱۷. Mean Depth of Space
۱۸. در رابطه با شاخص‌هایی مانند عمق، تعریف راندمان عملکردی برای انواع کاربری‌ها متفاوت می‌باشد که در متن پژوهش به آن اشاره شده‌است.
۱۹. Hanson
۲۰. منظور از فضای ریشه‌ای، فضای ورودی است که گراف از آنجا شروع می‌شود. ازاین فضا به عنوان فضای کلیدی هم یاد می‌شود که اندازه‌گیری عمق نسبی فضا نسبت به آنجا انجام می‌گیرد.

۲۱. Peponis
۲۲. Step Depth
۲۳. Visibility
۲۴. Isovist
۲۵. Van derHoeven
۲۶. Van Nes
۲۷. حلقه به معنی در ارتباط بودن تعدادی از فضاها که در یک دور بسته با یکدیگر است. اگر چند فضا در یک حلقه با هم در مرتبط باشند؛ پس از گذر از یک فضای خاص با گذر از چند فضای دیگر مجدداً به فضای اولیه برمی‌گردیم و به اصطلاح فضای بن‌بست وجود ندارد.

منابع

۱. ابطحی، سید حسین، و آرمن مهروژان. ۱۳۷۲.*مهندسی روش‌ها*. تهران: قومس.
۲. استیرلن، هانری. ۱۳۷۷. *اصفهان تصویر بهشت*. ترجمه‌ی جمشید ارجمند. تهران: نشر و پژوهش فرزان روز.
۳. آلتمن، ایروین.۱۳۸۲. *محیط و رفتار اجتماعی خلوت شخصی، قلمرو و ازدحام*. ترجمه‌ی علی نمازیان. تهران: شهید بهشتی.
۴. پیرنیا ، سید کریم.۱۳۸۷. *معماری اسلامی ایران*. تهران: سروش دانش.
۵. حاج قاسمی، کامبیز.۱۳۸۳.*گنجنامه مساجد جامع،بخش ۱و۲ و مساجد*. تهران: نشر روزنه.
۶. دهخدا، علیاکبر.۱۳۷۷. *لغت‌نامه دهخدا*. تهران: مؤسسه انتشاراتوچاپدانشگاهتهران.
۷. ریسمانچیان، امید، و سایمون بل.۱۳۹۰. بررسیجداافتادگیفضاییبافت فرسودهدرساختارشهرتهرانبهروش چیدمانفضا. *باغ نظر* ۸ (۱۷): ۶۹-۸۰.
۸. زارعی محمد ابراهیم.۱۳۹۰. فریومد و مسجد جامع آن.*مطالعات باستان‌شناسی* ۳ (۲): ۹۳- ۱۲۸.
۹. گدار، آندره.۱۳۷۱. *آثار ایران، جلد ۲*. ترجمه‌ی ابوالحسن سروقد مقدم. تهران: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
۱۰. لنگ، جان. ۱۳۸۱. *آفرینش نظریه معماری: نقش علوم رفتاری در طراحی محیط*. ترجمه‌ی علی‌رضا عینی‌فر. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. معماریان غلامحسین.۱۳۸۴ .*سیری در مبانی نظری معماری*. تهران: سروش دانش
۱۲. نیومن، اسکار.۱۳۹۴. *خلق فضای قابل دفاع*.ترجمه‌ی فائزه رواقی و کاوه صابر.تهران: طحان،هله.

References

1. Abtahi, Seyed Hussein, and Armen Mahruzhan. 1993. *Methods Engineering*. Tehran: Ghomes.
2. Altman, Irvine. 2003. *Environment and Social Behavior, Personal Space, Territory and Congestion*. Translated by Ali Namazian. Tehran: Shahid Beheshti.
3. Astyrln, Henry. 1998. *Image of Heaven*. Translated by Jamshid Arjmand. Tehran: Farzan Rooz Publishing and Research.
4. Bell and Rismanchian. 2011. A Study over Spatial Segrgation of Deprived Areas in Spatial Structure of Tehran by Usig Space Syntax Technique.*Bagh-i-Nazar* 8 (17): 69-80.
5. Bellal .T .2007.Spatial Interface between in Habitants and Visitors in M'zab houses .*In :Proceeding¬s of the 6th International Space Syntax Symposium*,Istanbul,Turkey, 061,1–14.
6. De Dear RJ. *A Global Database of Thermal Comfort Field Experiments*. ASHRAE Trans 1998;104:1141–52.
7. Dehkhoda, Ali Akbar.1998. Dehkhoda Dictionary. Tehran: Publishing and Printing Institute of Tehran University.
8. Erika, A. 2015. Physical Integration and Ethnic Housing Segregation,*In Proceedings of the 10thInternational Space Syntax Symposium*, London.
9. Fanger, PO. 1972. *Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering*. New York: McGraw-Hill
10. Godard, Andre. 1992. *Iranian Works,2nd Vol*. Translated by AbolHassan Sarvghad Moghaddam. Tehran: Islamic Researches Foundation.
11. Guney.Y.L. 2005. Spatial Types in Ankara Apartments. *In Proceedings of the 5th International Space Syntax Symposium*,Faculty of Architecture,Technology, University, Delft, Netherlands, 623-624.
12. Hajghasemi, Kambiz. 2006. *Ganjnameh Great Mosques, Section 1 and 2 and Mosques*. Tehran: Rozane.
13. Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., & Xu, J. 1993. Natural Movement: or, Configuration andAttraction in Urban Pedestrian Movement. *In Environment and Planning B: Planning and Design* (20): 29–66.
14.Hillier, B; Leaman, A.; Stansall, P. and Bedford, M. 1976. Space Syntax, *Environment and Planning B(3)*147-185
15.Hillier, B; Honson, J. and Graham, H. 1987 .Ideas Are in Things: an Application of Space Syntax Method to Discovering House Genotype,*" Environment and Planning B: Planning and Design* (14): 363-385.
16. Hillier.B, Hanson.J, Peponis.J. 1987. Syntactic Analysis of Settlements. *Architecture and Behavior 3*(3): 217–231.

17.Hillier, B;. 2007.*Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Space Syntax Laboratory, London .
18. Humphreys MA, Nicol JF. 1998. *Understanding the Adaptive Approach to Thermal Comfort*. ASHRAE Trans 104:991–1004.
19. Hwang, Y. 2013. Network Communities in the Visibility Graph: A New Method for the Discretization of Space. *InProceedings of the 9th International Space Syntax Symposium*. Seoul: Sejong University.
20. Khan.N. 2012. Analyzing Patient Flow: Reviewing Literature to Understand the Ccontribution of Space Syntax to Improve Operational Efficiency in Healthcare Settings. *InProceedings of 8thInternational Space Syntax Symposium*, Santiago de Chile
21. Kwon. S, Sailer. K. 2015. Seeing and Being Seen Inside a Museum and a Department Store. A Comparison Study in Visibility and Co-Presence Patterns. *InProceedings of the 10th International Space syntax Symposium*, London.
22. Lang, John.2002. *The Creation of Architectural Theory: the Role of Behavioral Science in Environmental Design*. Translated by Ali Reza Einifar. Tehran: Tehran University Press.
23. Manum .B. 2009.A-Graph Complementary Software for Axial-Line Analysis. *InProceeding of the 7th International Space Syntax Symposium*, Stockholm,Sweden,070,1–9.
24. Memarian, Gholamhossein.2007. *Review of Theoretical Foundations of Architecture*. Tehran: Soroush-e Danesh.
25. Memarian and Sadoughi. 2011. Application of access graphs and home culture: Examining Factors Relative to Climate and Privacy in Iranian Houses. *Scientific Research and Essays6*(30): 6350-6363.
26. Mostafa, Faris Ali. Sanusi, Hassan Ahmad. 2010.Spatial-Functional Analysis of Kurdish Courtyard Houses in Erbil City. *American J. of Engineering and Applied Sciences 3*(3): 560-568.
27. Mostafa .A, and F. Hassan. 2013.Mosque Layout Design :An Analytical Study of Mosque Layouts in the Early Ottoman Period. *Frontiers of Architectural Research (2)*: 445–456.
28. Mostafa.F. 2014. *Spatial Configuration and Functional Efficiency of House Layouts*.Saarland,Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.
29. Mostafa. F U. Al-Juboori a. 2014. Assessing the Efficiency of Functional Performance of Shopping Malls in the Kingdom of Bahrain.*International Transaction Journal of Engineering, Management, &Applied Sciences & Technologies 5*(3): 143-165.
30. Newman, Oscar.2014. *Creating Defensible Space*. Translated by Faeze Ravaghi and Kaveh Saber. Tehran: Tahan, Heleh
31. Peponis, 1985.The Spatial Culture of Factories.*Human Relations38* (4): 357–390.
32. Pirnia, Sayed Karim.2009. *Islamic Architecture of Iran*. Tehran: Soroush-e Danesh.
33. Reverson. 2009.Developings Patial Configuration Abilities Coupled with the Space Syntax Theory for FirstYear Architectural Studies. *InProceedings of the 7th International Space Syntax Symposium*, Stockholm, Sweden ,082,1–10.
34. T,Vrielink. D.,Wegen. H. 1997. Comparative Floor Plan Analysis In Programming and ArchitecturalDesign.*Design Studies18*(1): 67–88.
35. Van der Hoeven .F, Van Nes.A. 2014¬ . Improving the Design of Urban Underground Space in Metro Stationsusing the Space Syntax Methodology.*Tunnelling and Underground Space Technology(40)*: 64–74.
36. Zarei, Mohammad Ibrahim.2012. Foryomad and the Great Mosque.*Archaeological Studies 3*(2): 93-128.

Journal of Reasearch in Islamic Architecture / No.14 / Spring 2017

Eyvan Basic Position to Improve Operational Efficiency in Mosques

Maryam Kiaee *
Ph.D. Researcher of Architecture, Islamic Azad University of Yasooj

Yaghoob peyvastehgar **
Assistant Professor of Urban Design, Faculty Member of Islamic Azad University of Yasooj. (Corresponding Author)

Ali Akbar Heidari ***
Assistant Professor of Architecture, Faculty Member of Engineering Department in Yasooj University

Received: 2016/05/01 Accepted: 2016/08/28

Abstract

Functional efficiency performance space-oriented mosque like any other, it is influenced by the spatial configuration. In fact, religious spaces with unique featuressince the beginning of Islam has remained unchanged and only their own spaces. This special feature makes frequent use of specific patterns in the architecture of these buildings. The relationship between inputs, yard bedchamber (s)(or Shabestan) of the Mosque of these qualities. In many cases, there is a porch or Ivan of a communication node. In the form of a semi - open space, is the interface between the yard and bedchamber of the mosque. This study examines the role of the mosque›s porch to improve operational efficiency. In connection with the evaluation of functional efficiency using space efficiently, several studies have been completed. For example, Mustafa and his 2013 study, a variety of patterns and consider the variable dome mosques, with the introduction of elements of space efficiency, to evaluate the performance of these buildings have. To study and analyze the configuration space and the functional efficiency in a variety of patterns and a variety of home business has passages. Also in the article Khan (2012) to review and explain the functional efficiency indicators is discussed in hospitalsand the role of each component in order to optimize the layout of the interior space efficiency buildings, healthcare, according to the definitions analyzed and assessed. It should be noted that the present study was to evaluate the functional efficiency of the mosques with central courtyard space structure. Therefore, in this regard, this study intends to basic position Ivan element in achieving this important space in the form of mosques, explain. The hypothesis is also provided as follows: according to the calculation of operational efficiency indicators such as the depth of space, the association and the vision and perspective, space Layout mosques four porches highest functional efficiency. The research questions to examine the role of mosques Eyvan the configuration is as follows: Is Eyvan improve operational efficiency mosques is effective? Is count on a mosque porch can

* maryam.kiaee@qiau.ac.ir ** peyvastehgar@gmail.com *** Aliakbar_heidari@iust.ac.ir

improve the efficiency of its performance? How to Eyvan role in promoting functional efficiency realized in the mosques?In order to achieve this goal in the first to introduce a paidwhich explains the components of operating efficiency and definitions of it through studies that have been conducted and evaluated the degree plan.So, in order to achieve this, two methods were used.The first method uses mathematical syntax space.That information required to be used in formulas, the plot justification for each of the samples obtained.The second method, using the software Depthmap and analyze its output. the final results obtained from these two methods revealed Eyvan and spaces that are dependent on the spatial structure of mosques increased spatial depth, the degree of integration and better links between the yard and the Bedchamber the combination of these factors, improving operational efficiency between the input space, garden and Bedchamber (s) in the mosque. Software Depthmap including tools to analyze the different spaces of urban spaces and architectural spaces, is used.With this software, such as deep space indices visibility and visibility cone, and so on are useful.The software has features that can be used to evaluate the efficiency indicators of the performance of different spaces payments.The application for each of the areas in question, determine the calibration.Accordingly, any portion of space considering the total area of the space and the position of the observer is standing, will have a different grading. Among other results obtained from this study can be pointed to the role of mosque porch improve operational efficiency;this means that the number of mosques in the central courtyard porch increase its operational efficiency significantly increased. create or increase the potential of space in mosques four porches because of elements such as Eyvan and its related spaces (bedchamber behind it) than other samples The event observer relative to the surrounding atmosphere and can be changed at first glance, this feature can be used to improve the performance of the mosque.- Four-eyvan mosques because of the sequence of spaces and their propagation, has more depth than the input space and depth are less than a yard spaceBut due to space communication with other spaces in total efficiency is better than the other mosques patterns.a total of four Eyvan mosques pattern due to the increased level of communication spaces with each other, flexibility and permeability is there more space and thus it tends to facilitate the movement of worshipers in the mosque is different spaces finally, with regard to the importance of the porch to improve the operation efficiency of mosques, you can mosque pattern layout of four porches due to its superior performance to other mosques patterns used in the construction of mosques today.

Keywords:Mosque, Eyvan, Operational Efficiency, Space Syntax.

ISSN 2382 - 980X

14

Scientific Journal of Research in Islamic Architecture

Center of Excellence for Islamic Architecture

Vol. 5, No. 1, Spring 2017

Managing Director: vice chancellor for research-Iran University of Science and Technology

Editor-in-chief: Mohsen Faizi

Administrative Director: Mohammad Mannan Raeesi

Administrative assistant: Zahra Kashanidoust

Persian literary Editor: Sara Motevalli

English literary Editor: MohamadReza Ataee Hamedani

Editorial Board Members:

Seyyed Gholam Reza Eslami: Associate Professor, Tehran University

Hasan Bolkhari: Associate Professor, Tehran University

Mostafa Behzadfar: Professor, Iran University of Science and Technology

Mohammad Reza Pourjafar: Professor, Tarbiat Modares University

Mahdi Hamzeh Nejad: Assistant Professor, Iran University of Science and Technology

Esmaeil Shieh: Professor, Iran University of Science and Technology

Manoochehr Tabibian: Professor, Tehran University

Hamid Majedi: Associate Professor, Science and Research Branch, Islamic Azad University

Asghar Mohammad Moradi: Professor, Iran University of Science and Technology

Gholam Hossein Memariyan: Professor, Iran University of Science and Technology

Fatemeh Mehdizadeh: Associate Professor, Iran University of Science and Technology

Abdol hamid Noqrehkar: Associate Professor, Iran University of Science and Technology

Mohammad Naghizade: Assistant Professor, Science and Research Branch, Islamic Azad University

Ali Yaran: Associate Professor, Iran Ministry of Science, Research and Technology

Design assistant: AmirHosein Yousefi

Reviewers for Volume5, Number14:

Ali Asadpour: Assistant Professor,Shiraz Art University

Minoo Gharabeiglu: Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University

Parisa Hashempur: Assistant Professor, Tabriz Islamic Art

AliAkbar Heidary: Assistant Professor, University of Yasooj

Abolfazl Meshkini: Assistant Professor, Tarbiat Modares University

Tahereh Nasr: Assistant Professor, Eslamic Azad University

Abdol hamid Noqrehkar: Associate Professor, Iran University of Science and Technology

Saeed Norozian: Assistant Professor, Shahid Beheshti University

Hanieh Okhovat: Assistant Professor, University of Tehran

Maryam Ostadi: Assistant Professor, Eslamic Azad University

Mohammad Manan Raeesi: Assistant Professor, University of Qom

Mohamad Ranjbar Kermani: Assistant Professor, University of Qom

Mansureh Tahbaz: Associate Professor, Sahid Beheshti University

Samaneh Taqdir: Assistant Professor, Iran University of Science and Technology

Behzad Vasiq: Assistant Professor Jondy Shapoor University

Address: Center of Excellence in Islamic Architecture, Iran University of Science and Technology, Narmak, Tehran, Iran

Tel/Fax: (21-98+) 77491243 / **E-mail:** jria@iust.ac.ir / **Website:** http://iust.ac.ir/jria

ISSN 2382980-X

14

Scientific Journal of Research in Islamic Architecture

Center of Excellence for Islamic Architecture

Vol. 5, No. 1,Spring 2017

- **Extensibility of Man-Made Space by Innovation about Space Opening in Kerman Traditional House**
  Seyyed Majid Hashemi Toghroljerdi / Asefi Maziar / Mohajeri Mozafar
- **The semantics of life and vitality in Islamic teachings and its effect on the neighborhood**
  Farhang Mozaffar / Abdolhamid Noghrekar / Mahdi Hamzenejad / Sedigheh Moein Mehr
- **Recognition of Mystical Thoughts Effects on Blue Color in Tile Lining of Iran's Mosques**
  Hosein Moradinasab / Mohamad reza Bemanian / Iraj Etesam
- **Explaining the human perception levels and process and its role in the quality of creation of architectural works Based On Transcendent Wisdom**
  Samaneh Taghdir
- **Eyvan Basic Position to Improve Operational Efficiency in Mosques**
  Maryam Kiaee / Yaghoob peyvastehgar / Ali Akbar Heidari
- **The Study of Genealogy and Individual Styles of Plaster Workers Of the 14th Century**
  Ahmad Salehi akhki / Bahareh Taghavi Nejad
- **Compare Spatial Structure –Function Imam Mosque in Isfahan and Shiraz Vakil Mosque**
  Mostafa Azadi / Malihe Taghipour