

پژوهش‌های معمار اسلامی ۱۹

شماره شایا: X - ۹۸۰ - ۳۳۸۲

فصلنامه علمی - پژوهشی
قطب علمی معماری اسلامی
سال ششم - شماره دوم - تابستان ۱۳۹۷

تبيين انگاره‌ی «شهر اسلامی» با استفاده از نسخه‌ی تحليل موقعیت روش نظریه‌ی
زمینه‌ای
احسان بابائی سالانقوچ / محمد مسعود / کامران ربیعی

کرانمندی و بیکرانی ساختار فضایی معماری اسلامی ایران در مساجد دوران صفوی (نمونه
موردی: مسجد شیخ لطف‌اله و امام اصفهان)
علی دری / غلامرضا طلپسچی

گونه‌شناسی ترکیب‌بندی‌های گیاهی در تزئینات گچ‌بری ایران دوره‌ی اسلامی تا اواخر
قرن هشتم هجری
احمد صالحی کاخکی / بهاره تقوی‌نژاد

تبيين رابطه‌ی سازگاری کاربری‌های جانبی مساجد نسبت به کاربری عبادی، با محل
استقرار آنها نسبت به فضاهای اصلی عبادت
عبدالحمید نقره‌کار / پریسا یمانی / مهدی حمزه نژاد

بررسی مفهوم و ارزیابی پُروخالی در جداره‌های خانه‌های تاریخی تبریز
مسعود وحدت طلب / علی یازان / حامد محمدی خوش‌بین

پژوهش‌های معماری اسلامی ۱۹

شماره شایا: X - ۹۱۰ - ۳۳۸۷

فصلنامه علمی - پژوهشی
قطب علمی معماری اسلامی
سال ششم - شماره دوم - تابستان ۱۳۹۷



مدیر مسئول: معاونت پژوهشی دانشگاه علم و صنعت ایران

سردبیر: دکتر محسن فیضی

مدیر داخلی: دکتر فاطمه مهدیزاده سراج

ویراستار ادبی فارسی: سارا متولی

کارشناس مجله: امیرحسین یوسفی - زهرا کاشانی دوست

ویراستار انگلیسی: محمد رضا عطایی همدانی

هیأت تحریریه:

دکتر سید غلامرضا اسلامی: دانشیار دانشگاه تهران

دکتر حسن بلخاری: استاد 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 طیبیان: استاد دانشگاه تهران

دکتر حمید ماجدی: استاد 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

دکتر فاطمه مهدیزاده سراج: استاد دانشگاه علم و صنعت ایران

مهندس عبدالحمید نقره کار: دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران

دکتر محمد تقی زاده: استادیار واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

دکتر علی یاران: استاد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

طراح جلد و صفحه آرا: امیرحسین یوسفی

قیمت: ۱۵۰۰۰ ریال

لیست داوران این شماره:

- دکتر احد نژاد ابراهیمی (استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز)
- دکتر مریم استادی (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی)
- دکتر حسن اسمعیلی سنگری (استادیار پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور)
- دکتر پردیس بهمنی (مدرس دانشگاه علم و صنعت ایران)
- دکتر سمانه تقدیر (استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران)
- دکتر رضا خیرالدین (دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران)
- دکتر مریم روستا (استادیار دانشگاه شیراز)
- دکتر سارا دانشمند (استادیار دانشگاه شیراز)
- دکتر محمد صالح شکوهی بیدهندی (استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران)
- دکتر صلاح الدین مولانایی (استادیار دانشگاه کردستان)
- دکتر سمیه میرمردادی (استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)
- دکتر پریسا هاشم پور (استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز)

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 پایگاه‌های (SID) و (ISC) نمایه می شود.

مقالات مندرج در این مجله، الزاماً بیانگر نقطه نظرات «پژوهش‌های 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:** ۰۲۱ - ۷۷۴۹۱۲۴۳

نشانی راینامه: jria@iust.ac.ir / **نشانی وب:** <http://iust.ac.ir/jria>

بررسی مفهوم و ارزیابی پُروخالی در جداره‌های خانه‌های تاریخی تبریز*



مسعود وحدت طلب**

استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز (نویسنده‌ی مسئول)

علی یاران***

استاد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

حامد محمدی خوش‌بین****

دانشجوی دوره دکتری معماری اسلامی دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۷/۰۷/۲۳

چکیده:

جداره‌ها از جمله عناصر کالبدی آثار معماری هستند که نقش بسزایی در ترجیحات زیبایی‌شناسانه مخاطب خود دارند. نمای بنا، اولین و شاید مهم‌ترین تأثیر را بر روی مخاطب خود ایجاد می‌کند. یکی از موضوعات علم زیبایی‌شناسی تشخیص و درک عوامل مؤثر در یک فرآیند زیبا یا خوشایند است. از آنجایی که برای ارزیابی زیبایی یک پدیده باید شاخص‌ها و کیفیت‌های بصری آن بررسی گردند؛ بنابراین یافتن سنجه و روشی برای ارزیابی این کیفیت‌های بصری، می‌تواند از اولویت‌های زیباشناسی باشد. کیفیت‌های بصری متفاوتی در شکل‌گیری جداره نقش دارند که یکی از آن‌ها پُروخالی (تخلخل) می‌باشد. این پژوهش بر مبنای این سؤال شکل گرفته است که چگونه می‌توان میزان پُروخالی، به‌عنوان یکی از کیفیت‌های بصری جداره را ارزیابی و اندازه‌گیری نمود و چه رابطه‌ای بین میزان عددی پُروخالی در جداره‌ی این بناها وجود دارد؟

هدف از این پژوهش، بررسی مفهوم پُروخالی به‌عنوان یک کیفیت بصری در جداره‌ی خارجی بنای معماری و رمزگشایی از هنر جداره‌سازی معماری ایرانی-اسلامی از طریق سنجش کمی میزان «پُروخالی» در جداره‌های خارجی است. برای رسیدن به این هدف در بخش نظری با استفاده از روش تحلیلی-توصیفی به ارائه‌ی چهارچوب نظری پرداخته شده است. در این قسمت با بیان مفهوم پُروخالی، عناصر معماری پُروخالی و همچنین بررسی نظریات، عوامل مؤثر در ارزیابی پُروخالی‌ها تعیین گردید. سپس با دسته‌بندی عناصر پُروخالی، انتخاب معیارها و متغیرهای مؤثر در پُروخالی جداره و همچنین پرسش‌نامه‌های ساختاریافته برای یافتن ارتباط بین این متغیرها و میزان تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر و اندازه‌ی پُروخالی جداره، روشی کمی در به دست آوردن مقداری عددی از آن معرفی شده است. در بخش مطالعه موردی، چهارچوب نظری مذکور و روش ارزیابی پُروخالی به‌صورت پیمایشی در ۳۰ جداره خارجی اصلی از معماری مسکونی دوره‌های قاجار و پهلوی شهر تبریز انجام شده؛ و به‌صورت آماری توصیف و تحلیل گردیده است.

بر اساس یافته‌ها، جداره‌های خارجی دارای ویژگی بخصوصی به نام عدد پُروخالی می‌باشد که منحصر به آن جداره می‌باشد. ساختار عناصر شکل‌دهنده و تغییرات پُروخالی جداره‌ها نیز از الگوی خاصی تبعیت می‌کنند. همچنین این پژوهش نشان می‌دهد پُرو خالی بودن یک ویژگی زیبایی‌شناختی می‌باشد که از الگویی پنهان و رازآلود برخوردار است و حاصل اعمال سلیقه‌ی زیبایی‌شناسانه معماران، دریافت بازخوردهای مخاطبین و در نظر گرفتن شرایط زیست‌محیطی می‌باشد. این تراز بهینه و زیباشناسانه پُروخالی در جداره‌های خانه‌های تاریخی تبریز نزدیک به عدد ۰/۴ (۴۰٪) می‌باشد. «پُروخالی» به‌عنوان یک کیفیت بصری و روش اندازه‌گیری کمی آن همچنین می‌تواند به‌عنوان یک شاخص در ارزیابی‌های زیبایی‌شناسانه از جداره‌های معماری کاربرد داشته باشد.

واژه های کلیدی: پُروخالی (تخلخل)، جداره‌های معماری، سنجش کمی، کیفیت‌های بصری، زیبایی‌شناسی تجربی.

** m.wahdattalab@tabriziau.ac.ir

*** yaran60@yahoo.com

**** hm.khoshbin@tabriziau.ac.ir

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری معماری اسلامی با عنوان بررسی زیبایی‌شناختی پُروخالی در جداره‌های معماری می‌باشد که توسط نگارنده‌ی سوم و راهنمایی نگارندگان اول و دوم در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز در حال انجام است.

مقدمه

موضوع علم زیبایی‌شناسی، تشخیص عواملی که در ادراک یک شی و یا یک فرآیند زیبا یا خوشایند نقش دارند و همچنین درک توانایی انسان برای ابداع جلوه‌هایی است که از نظر زیبایی‌شناسی خوشایند به حساب می‌آیند؛ می‌باشد (لنگ ۱۳۹۱، ۲۰۷-۲۰۶). کیفیت یک شی، درجه و میزان برتری، مشابهت یا فروتری آن نسبت به اشیای دیگر است که توسط انسان از راه‌های ذهنی و عینی به عنوان مجموعه ویژگی‌های آن شی درک می‌گردد. کیفیت یک شی از دو منبع ضمیر فرد و خود شی نشأت می‌یابد و بیانگر دو گروه کیفیت‌های مطلوبیتی و کیفیت‌های ظرفیتی اشیا هستند (گلکار ۱۳۸۰). کیفیت‌های مرتبط با عرصه‌ی عینی، کیفیت‌هایی متعلق به شی هستند که به شکل موجودیتی خارجی و عینی با حقایق جهان خارج سروکار دارند. این کیفیت‌های حقیقی اشیا ماهیتی قابل اندازه‌گیری دارند؛ به ظرفیت‌هایی قابل سنجشی نظیر وزن، حجم، ارتفاع و سرعت ارتباط دارند. اندازه‌گیری این کیفیت‌ها به عنوان شاخص‌های کمی در ارزیابی‌ها و شناخت ویژگی‌های یک شی، پدیده و یا موضوع اهمیت دارد. استفاده از شاخص‌های کمی برای ارزیابی هر پدیده‌ای از جمله زیبایی، مفید است؛ به دلیل اینکه اگر زیبایی عوامل مؤثر در صحنه‌ای اندازه‌گیری گردد؛ می‌تواند راحت‌تر در طراحی و برنامه‌ریزی گنجانده شود. مزیت دیگر مقادیر اندازه‌گیری شده این است که می‌توان به واسطه‌ی وزن‌های رقمی به سهم نسبی عوامل متنوع در زیبایی پی برد (کریمی ۱۳۹۲). بنابراین نه تنها شناخت کیفیت‌های بصری بلکه ارزیابی کمی آن‌ها نیز در زیبایی‌شناسی اهمیت دارد. برای این اساس، اگر کیفیت‌های بصری مورد نظر شناخته، تفسیر و اندازه‌گیری شود می‌توان معیارها، قواعد و ویژگی‌های آن‌ها را استخراج کرده و با استفاده از آن‌ها به عنوان متغیرها به ارزیابی زیبایی‌شناسی جداره‌ها پرداخت.

این پژوهش در پی یافتن پاسخ به سؤالاتی همچون مفهوم پُروخالی در معماری، چگونگی نمودهای شکلی این پدیده و سرانجام اندازه‌گیری میزان آن بصورت عددی در جداره‌های خارجی بناهای معماری است. این اندازه‌گیری کمی همانطور که بیان گردید در ادامه می‌تواند بررسی و ارزیابی

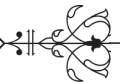
جداره خارجی بناهای معماری براساس این کیفیت بصری (پُروخالی) را ممکن سازد.

پُروخالی‌ها به عنوان عناصری در جداره‌ی نقش‌های متنوعی در کیفیت‌های بصری آن دارند. آن‌ها می‌توانند در پیوستگی جداره‌ی خارجی بنا مؤثر و همچنین تعداد و تنوع آن‌ها در ایجاد نظم (بی‌نظمی) و پیچیدگی (سادگی) جداره تأثیرگذار باشند. میزان پُروخالی‌ها همانطور که در پیوستگی و هماهنگی (وحدت) جداره مؤثر است؛ تکوین و تطوّر آن را نیز می‌تواند به مخاطره بیاندازد. این کارکرد دوگانه که از سوی دارای بار مثبت و از سوی دیگر بار منفی به همراه دارد؛ خود را در معانی مختلف پُروخالی (مثبت: تردی، روزنه و منفذ، منفی: پوکی، سوراخ سوراخ) نیز پدیدار می‌کند. پیامد بیش از اندازه این دو کارکرد متضاد می‌تواند به خالی‌سازی و یا انباشتگی اثر هنری منجر گردد. جداره‌ی خارجی نقش رابط میان درون و بیرون، خصوصی و عمومی، خلوت و شلوغ، مصنوع و طبیعی را ایفا می‌نماید. پُروخالی‌ها در جداره‌ی منجر به ایجاد ارتباط می‌شوند و به عنوان یک کیفیت بصری جداره در معرفی بنا و همچون یک عنصر و جزئی از شهر نقش دارند.

۱. پیشینه‌ی پژوهش

بررسی کیفیت‌های بصری در زیبایی‌شناسی دارای یک پیشینه‌ی طولانی به عنوان یک رشته‌ی تجربی است. تحقیقات تجربه زیبایی‌شناختی عمدتاً یک رشته از ادراک بصری با تمرکز بر روی مشخصه‌های بصری آثار هنری و یا محرک‌های هنرگونه است. یکی از دیدگاه‌ها پیرامون زیبایی، آن را تابع دو عامل متمایز می‌داند. یکی از این عوامل عموماً با مفاهیم نظم، وحدت یا هماهنگی همراه و دیگری معمولاً مترادف پیچیدگی، چندگانگی یا تنوع شناخته می‌شود. فیلسوفان معتقدند زیبایی از تعادل این دو عامل حاصل می‌شود، مفهومی که بصورت وحدت در کثرت بیان می‌گردد (باسلی^۱ و لیونبرگ^۲ ۱۹۸۵). جرج دیوید بیرکهورف^۳ برای اولین بار در سال ۱۹۳۲ این بینش را به یک فرمول ریاضی تبدیل کرد. او فرمول خود را بر اساس فرضیه مطرح کرد که تلاش توسط فرد برای ادراک یک پیکربندی خاص، به میزان پیچیدگی جزئیات بصری جسم افزایش می‌یابد. اندازه‌ی ارزش زیبایی‌شناختی به احساسی





استامپز و نصار (۱۹۹۷)، شکلها، سطوح و نور (سوییرنوف^{۱۳} ۱۹۸۲) عناصر مهمی هستند که منظر نمای ساختمان‌های تاریخی را شکل می‌دهند. خطوط منحنی و مفصل‌بندی تزئین شده (فریوالد^{۱۴} ۱۹۹۰)، پاکیزگی و تزئینات (آکالین^{۱۵} و همکاران ۲۰۰۹؛ نصار ۱۹۸۳؛ استامپز ۱۹۹۹)، و جزئیات و بافت (آکالین و همکاران ۲۰۰۹؛ استامپز ۱۹۹۹) نیز در شکل‌گیری نمای بناهای تاریخی (گیفورد و همکاران ۲۰۰۰) تأثیرگذار هستند.

گودوین^{۱۶} در کتاب «تخلخل: معماری درخودبرگشتی (۲۰۱۱)»^{۱۷} فضای عمومی را به عنوان اکسیژن شهرها می‌نگرد و پژوهشی در مورد معماری پیش‌راننده توسط «درونی بودن» و ارتباط مستقیم آن با فضاهای عمومی خارجی ارائه می‌نماید. پارادایم تخلخل گودوین در نتیجه‌ی این دیدگاه فضایی (که او هنر عمومی می‌نامد) به عنوان یک مکانیسم فعال و پویا برای تغییر شهر عمل می‌کند. استیون هال^{۱۸} نیز از مفهوم پُروخالی به عنوان یکی از محرک‌های طراحی استفاده می‌کند. هال در طراحی از مفهوم پُروخالی از «راه ثبات محلی در میان عوامل و نه جهان‌شمول» و اصطلاح «نیمه‌سلسله‌مراتبی» استفاده می‌کند و تلاش می‌کند تا ابتکاری را که امکان تغییر پویای روابط میان عناصر ساختمان را فراهم می‌کند، خلق نماید (هال ۲۰۰۰).

ارزیابی کیفیت‌های بصری به عنوان یکی از موارد زیبایی‌شناسی را می‌توان در کارهای زیبایی‌شناسان تجربی مشاهده کرد؛ اما همانطور که اشاره گردید در اکثر پژوهش‌ها پیرامون پُروخالی به این موضوع به عنوان یکی از خصوصیات ماده توجه شده و تنها به اندازه‌گیری هندسی پُروخالی اجسام پرداخته شده و تأثیر آن‌ها در کلیت موضوع بررسی نگردیده است و در موارد مربوط به طراحی شهری و معماری نیز به نوع و کاربرد پُر و خالی‌ها و نقش آن در زیبایی‌شناسی توجه نگردیده است. اکثر پژوهش‌های انجام شده در ارزیابی‌ها از جداره‌های معماری براساس ویژگی‌های کالبدی و معنایی جداره همچون رنگ، سبک و شکل عناصر و پیرامون کیفیت‌های بصری همچون تقارن و تعادل، تناسبات و پیچیدگی صرفاً براساس تعاریف کلی و مشاهدات می‌باشد و

که این تمرکز توجه را تقویت می‌کند؛ بستگی دارد (رابرتز^۴ ۲۰۰۷). براساس بیرکهوف هر پیام از علاماتی تشکیل شده است و تعداد این علامات با عدد C نسبت مستقیم دارد. علامات یک پیام با یکدیگر در ارتباط هستند. به عبارتی دیگر بین آن‌ها نظمی برقرار است (این نظم را با حرف O نمایش می‌دهند). آنچه را که سوژه باید داشته باشد تا مورد توجه قرار گیرد؛ اندازه‌ی زیباشناختی آن نامیده می‌شود (آن را با حرف M نمایش می‌دهند). براساس نظریه‌ی بیرکهوف این اندازه‌ی زیباشناختی برابر حاصل قسمت نظم O بر پیچیدگی C است: $M=O/C$ (پس بر این اساس یک شی وقتی خیلی زیباست که با کمترین علامات ممکن بیشترین نظم را عرضه کند) (گروتز ۱۳۹۰، ۲۴۳). روش بیرکهوف از اولین تلاش‌ها پیرامون کمی نمودن کیفیت‌های بصری بود؛ اما پس از این شروع امیدوارکننده، مطالعات زیبایی‌شناسی و هنر پیشرفت چندانی نمی‌کند. مطالعات در کیفیت‌های بصری به محرک‌های انتزاعی در شکل‌ها و یا تصاویر ساده بسنده کرده و در نتیجه در زمینه‌ی ارزیابی کیفیت‌های بصری در بناهای معماری نیز تحقیقات زیادی صورت نمی‌گیرد. یکی از دلایل این شکاف در پژوهش‌ها می‌تواند روش‌شناختی باشد. محیط‌های ساخته شده در فرم رایج خود به راحتی قابل کاهش‌یافتن و دستکاری به چند متغیر در یک آزمایشگاه نمی‌باشند. این محدودیت و چالش در انتزاع محیط ساخته شده تا حدودی تأکید بسیار در تحقیقات مطالعات موردی، در معماری را روشن می‌سازد.

اهمیت ارزیابی جداره‌های ساختمان‌ها با مطالعات متعدد تأکید شده است (براون^۵ و گیفورد^۶ ۲۰۰۱؛ گیفورد و همکاران ۲۰۰۰؛ ایماموگلو^۷ ۲۰۰۰؛ رایبزنز^۸ و لانگتون^۹ ۱۹۹۹). نمایه‌های ذهنی عموم از ساختمان‌ها عمدتاً براساس جداره‌های ساختمان‌ها می‌باشد (ایماموگلو ۲۰۰۰) و ظاهر ساختمان عمدتاً موضوع ارزیابی و تأثیر نما و کیفیت معماری می‌باشد (براون و گیفورد ۲۰۰۱؛ گیفورد و همکاران ۲۰۰۰). نمای ساختمان‌ها عمدتاً از طریق عناصر بصری آنها نمایان می‌شود. سبک معماری (کارامان^{۱۰} ۲۰۰۵؛ نصار^{۱۱} ۱۹۸۹؛ استامپز^{۱۲} ۱۹۹۱) رنگ، حجم، ارزش درک شده، مواد و مصالح (کارامان ۲۰۰۵)، شکل‌های بصری و عناصر (گیفورد و همکاران ۲۰۰۰؛





جوهر آن چیزی افزوده و در قسم دوم یعنی تکائف چیزی از جوهر آن کاسته شود. تخلخل و تکائف در دو معنای حقیقی و غیرحقیقی به کار رفته‌اند (انواری و انواری ۱۳۹۲).

معیار تخلخل یا نفوذپذیری در واقع مورد توجه بسیاری از علوم از جمله شاخه‌های بسیاری از زمین‌شناسی و مهندسی سازه بوده و هست و برای دستیابی به عوامل مهم دیگر بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۱-۳. پُروخالی در فلسفه و هنر اسلامی

یکی از پیامدهای ارتباط نزدیک و عمیق میان اصول معنوی و متافیزیکی اسلام و هنر اسلامی در تمام جنبه‌های آن و یکی از نتایج اصل متافیزیکی «توحید»، اهمیت فضای خالی است. فضای خالی چه در هنر و چه در معماری اسلامی، از طریق شفاف کردن ماده و آشکار کردن سرشت فانی آن و در عین حال آمیختن حضور الهی با اشکال مادی، نقشی مثبت ایفا می‌کند. چون در اسلام الوهیت هرگز تنزل و تجلی مادی در تجسد در قالب خاصی پیدا نکرده است؛ در ذهن مسلمانان همواره مطلق و نامحدود باقی مانده است. در نتیجه، در عین حال که به خودی خود کمال و غنای تام و تمام است؛ در نظر مردمی که در جهان مادی زندگی می‌کنند؛ به صورت واقعیتی چنان متعالی و ورای امر مادی جلوه می‌کند که حضور او را در این جهان فقط به مدد فضای خالی می‌توان حس کرد. بنابراین، بکارگیری فضای خالی در هنر اسلامی، در کنار سمبولیسم هندسی و دیگر اشکال تمثیل‌پرداز انتزاعی، به یگانه ابزار نشان‌دادن وحدت از طریق هنر و معماری بدل گردید (نصر ۱۳۸۹).

۳-۲. پُروخالی در علوم

تخلخل در علوم فیزیکی مترادف نفوذپذیری نیز در نظر گرفته شده است و عبارت است از تمام خلل و فرج‌های موجود در رسوب یا سنگ که به دو صورت کل یا مؤثر بیان می‌شود. تخلخل کل^{۱۹} شامل تمام منافذ موجود در رسوب یا سنگ است که از نسبت حجم حفره‌های موجود در سنگ به حجم کل سنگ بدست می‌آید و آن را به درصد بیان می‌کنند. تخلخل مؤثر یا مفید^{۲۰}، شامل حفره‌های متصل به هم است که قادر است مایعات را از خود عبور دهد. این تخلخل از نسبت حجم حفره‌های متصل به هم به حجم کل بدست

روشی کمی برای اندازه‌گیری این کیفیت‌ها ارائه نشده است. بنابراین ارزیابی پُروخالی به عنوان یک کیفیت بصری در جداره‌های معماری با یک روش اندازه‌گیری کمی، پژوهشی نو در این زمینه محسوب می‌شود.

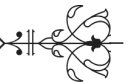
۲. روش پژوهش

در این پژوهش، در مرحله‌ی اول (مطالعه‌ی متون مربوطه و شناسایی مؤلفه‌های تعریف‌کننده پژوهش) از روش تحلیلی-توصیفی استفاده گردیده است. شیوه‌های جمع‌آوری اطلاعات و پیشینه‌ی موضوع در این پژوهش، علاوه بر مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای شامل بررسی‌های میدانی نیز خواهد بود که از آن‌ها در تدوین ادبیات موضوع و یافتن چهارچوب موضوعی بهره جسته شده است. در این مرحله پُروخالی، معیارها، قواعد و مؤلفه‌های آن تبیین می‌شود. در مرحله دوم با استفاده از معیارها و مؤلفه‌های بدست آمده در مرحله اول و همچنین پرسش‌نامه‌هایی ساختاریافته، روشی کمی برای اندازه‌گیری پُروخالی در جداره‌های خارجی بناهای معماری ارائه می‌گردد. در مرحله سوم داده‌های پژوهش تولید می‌شوند و براساس آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. داده‌ها در این پژوهش، عددهای پُروخالی جداره‌های خارجی خانه‌های تاریخی تبریز می‌باشند که با استفاده از روش اندازه‌گیری کمی در مرحله دوم پژوهش به دست می‌آیند.

۳. پُروخالی (تخلخل)

تخلخل در لغت‌نامه دهخدا به معنای جدا شدن اجزای چیزی از یکدیگر و در اصطلاح فلسفی به معنای افزایش حجم و طول جسم است و در مقابل آن «تکائف» در لغت به معنای ستبر شدن و بر هم نشستن و تراکم و هم معنای «انداماج» یعنی در هم شدن و استوار شدن چیزی است؛ و در اصطلاح فلسفی به معنای کم شدن حجم و طول جسم است. بر این اساس، رابطه‌ی میان این دو اصطلاح را رابطه‌ی تضاد دانسته‌اند. تخلخل در علوم دیگر کم و بیش دارای مفهومی مشابه است. تخلخل یا نفوذپذیری به معنی فضای خالی و معادل لاتین آن Porosity می‌باشد. تخلخل اصطلاحاً به معنای ازدیاد حجم است؛ بدون آنکه جسمی دیگر به آن ضمیمه شود. تکائف - که مقابل آن است - به معنای نقصان در حجم است؛ بدون آنکه در قسم اول یعنی تخلخل به





کرده که در تشدید و یا کم شدن میزان توده مؤثر می‌باشد. این تغییرات در انتقال احساس، معانی و همچنین ایجاد بُعد در اثر هنری تأثیرگذار است. با استفاده از بافت در نقاشی جزئیات در بسیاری از مقیاس‌ها قابل تشخیص است و جزئیات هر مقیاس دارای ویژگی‌های متمایز می‌باشد. ضربه‌های قلم‌مو می‌تواند بسیاری از خواص فیزیکی مانند رنگ، بافت، نور، شکل سه‌بعدی، ظاهر، همپوشانی و همچنین عناصر معنایی مانند تأکید، رفتار و احساسات را انتقال دهد (هرتزمان^{۳۴} ۱۹۹۸). عدم وجود بافت اغلب منجر به ظاهر منظم یا هندسی شده و این موضوع در تصاویر کامپیوتری مشهود است که برای ارائه بسیاری از پدیده‌های طبیعی نامناسب هستند (ریوز^{۳۵} ۱۹۸۳).

در مجسمه، ماده به شکل‌های متنوع شکل می‌گیرد. شکل‌گیری آن به وسیله‌ی علامت‌گذاری‌هایی برای قراردادن محصوریت، مشخص می‌شود. در اینجا، فضا به بازی می‌آید. فضا با ساختار مجسمه اشغال می‌گردد؛ فضای شخصیت خاص خود را به عنوان حجم بسته، شکسته و خالی به دست می‌آورد (هایدگر^{۳۶} ۱۹۷۳). در مجسمه‌سازی، قراردادن پُر و خالی‌ها در ایجاد مفاهیم اهمیت دارند. با توجه به ادراک بیرونی این پدیده در آن، مرز میان پُر و خالی در ایجاد اثر هنری از بین رفته است؛ در نتیجه پُر و خالی افزون بر نشان دادن ابعاد و کلیت یک مجسمه، در انتقال مفاهیم هنرمند تأثیرگذار می‌باشد. همچنین استفاده از نور و سایه به عنوان یکی از رویکردها در مجسمه‌سازی یکی دیگر از کاربردهای آن می‌باشد.

۳-۴. پُروخالی در معماری

خصوصیت مهم معماری - که آن را از سایر فعالیت‌های هنری متمایز می‌گرداند - عملکرد آن می‌باشد که انسان را هم در درون خود جای داده و هم از بیرون می‌تواند به عنوان یک پدیده‌ی هنری در نظر گرفته شود. در نتیجه پُروخالی در معماری کاربرد و نمود گسترده‌تری نسبت به سایر هنرها داشته است.

پُروخالی در معماری را می‌توان در دو مقیاس شهر و یا یک بنای معماری بررسی نمود. پُروخالی در شهر و طراحی شهری به سازمان‌بندی کالبدی و ساختار فضایی شهر - که پیکره‌ی

می‌آید. لازم به ذکر است که در مواد حفره‌هایی وجود دارد که قادر نیستند مایعات را از خود عبور دهند. این حفره‌ها به نام تخلخل غیرمفید نامیده می‌شود و از تفاضل تخلخل مفید از تخلخل کل بدست می‌آید. تخلخل را می‌توان پتانسیل یک ساختار در دارا بودن سیال‌های مختلف دانست که توسط نماد یونانی ϕ بیان می‌شود (جلالی و دیگران ۱۳۸۵). تخلخل را بر مبناهای مختلفی همچون اندازه‌ی حفره‌ها، زمان تشکیل، موقعیت و شکل آن‌ها طبقه‌بندی می‌کنند.

۳-۳. پُروخالی در هنر

پُروخالی در هنرهای مختلف بیشتر به صورت پُر و خالی (انباشتگی یا خالی‌سازی) بروز می‌نماید. این انباشتگی گاه با مواد و مصالح سازنده‌ی آثار هنری دیداری مانند رنگ در نقاشی و اشکال و هیأت‌ها در مجسمه‌سازی و گاه با تمرکز مانند ریتم و صدا در موسیقی (اثر هنری شنیداری) ایجاد می‌گردد و در مقابل با نبود این عناصر و به عنوان مثال با ایجاد سکوت و مکث در موسیقی، خالی‌سازی صورت می‌گیرد.

فضاهای خالی در موسیقی، بسیار مهم جلوه می‌کند. در موسیقی سکوت‌ها (خالی‌ها) نقش اصلی و یا ستون فقرات هر قطعه‌ای را تشکیل می‌دهند و بدین معنی که علاوه بر نت‌های صدا دار (پُر‌ها) سکوت‌هایی هم معادل و هم ارزش آنها وجود دارد و اهمیت این خالی‌ها تا جایی است که بعضی‌ها مهارت استادان بزرگ موسیقی را در اجرای ظریف و به موقع این خالی‌ها می‌دانند. مکث در موسیقی سبب آرامش بیشتر نسبت به قبل از مواجهه با موسیقی می‌گردد و منجر به لذت‌بخش شدن موسیقی می‌شود (برناردی^{۳۱} ۲۰۰۵). مکث (خالی) در بیان و موسیقی می‌تواند در ایجاد الگوهای ساختاری، شکل بخشیدن به کلام (بسون^{۳۲} و همکاران ۱۹۹۷؛ گروسجین و همکاران^{۳۳} و لین^{۳۴} ۱۹۷۹)، ادراک زمان (کلارک^{۳۵} و کرومهانسل^{۳۶} ۱۹۹۰) و انتقال احساس، معنا و مفاهیم (فایفر^{۳۷} ۲۰۰۱؛ تیسلجار-اسزابو^{۳۸} و پله^{۳۹} ۲۰۱۴؛ ویولا^{۴۰} و مادوریرا^{۴۱} ۲۰۰۸؛ اسزابادی^{۴۲} و برادشاو^{۴۳} ۱۹۸۳) مؤثر باشد.

در نقاشی و تصویرسازی این پُروخالی‌ها در بافت و مقدار استفاده از رنگ و همچنین در میزان کنتراست فام بروز پیدا



معماری را فضاهای عمومی و فضاهایی که داخل معماری محبوس‌اند را فضاهای خصوصی در نظر بگیریم؛ پُروخالی نیاز به ایجاد تعادلی بیشتر بین فضای عمومی و خصوصی (فراتر از محدودیتی که خارج و بیرون در مقابل داخل و درون، معنا می‌گیرد) را تشخیص و مورد توجه قرار می‌دهد. از نظر لغوی پُروخالی در معماری را می‌توان با واژگان نفوذپذیر^{۳۷}، شبکه^{۳۸}، منفذ^{۳۹}، روزنه، سوراخ، دهانه^{۴۰} و نامحصور^{۴۱} معادل نمود (کوتسوپولوس^{۴۲} ۲۰۰۵). در معماری ایران البته واژگانی همچون مُشَبَّک، روزن، ورودی و فخرومدین با این مفهوم مرتبط هستند. پُروخالی در جداری بناهای معماری به صورت عناصر شکلی متفاوتی همچون ایوان (صفه)، رواق، پیش‌گاه، درگاه، رَف، طاقچه، اُرسی، روزن (خور) بروز می‌یابد.

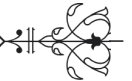
۴. جداری معماری

جداره در فرهنگ فارسی عمید به معنای دیواره و جدار در لغت‌نامه دهخدا و فرهنگ فارسی معین به معنای دیوار آمده است و کلمات مترادف آن پوسته و قشر می‌باشند. جدارها سطوح عمودی تعریف‌کننده‌ی یک معبرند. جداره یا بدنه بخش اصلی کالبدی یک فضا را تشکیل می‌دهد. در حقیقت این عنصر یک فضای وابسته را مشخص می‌کند و به آن مفهوم محیطی می‌بخشد (طباطبایی ۱۳۹۰). جداره گاه می‌تواند تنها از یک دیوار تشکیل شده و گاه ترکیبی از عناصر مختلف معماری است. همچنین می‌تواند دارای سطوح متفاوتی به لحاظ هندسی بوده و به لحاظ موقعیت قرارگیری، فرم و شکل‌های گوناگونی گرفته و دارای عملکردهای متنوعی باشد (کرپینر و موسو ۱۳۸۸). در این پژوهش جدارهای خارجی بنا - که به سمت فضاهای نیمه‌عمومی یا عمومی قرار دارند - هدف پژوهش بوده که در معماری، نمای ساختمان نیز نامیده می‌شوند. نما در لغت‌نامه دهخدا صورت ظاهری و فرهنگ فارسی معین و عمید قسمت خارجی ساختمان معنا شده است. ریشه کلمه «Facade» از کلمه لاتین «Facies» گرفته شده است که مترادف با کلمات «Face» (صورت) و «appearance» (ظاهر) است. جداری خارجی جایی است که خارج به داخل تبدیل می‌شود. عملکرد این قسمت واسط تغییر و تبدیل است و اگر

شهر به عنوان یک کلیت بر پایه انتظام میان این دو عنصر دربرمی‌گیرد - مربوط می‌شود و الگوی حجمی شهر و حجم توده بنا در تراکم‌ها، نسبت توده به فضا، وضعیت کریدورهای بصری و منظر شهری را در برمی‌گیرد. ساختار فضایی شهر که گستره‌ای فراتر از سازمان کالبدی است؛ علاوه بر آنکه به انتظام میان پُر و خالی می‌پردازد؛ چگونگی ارتباط میان آن دو را نیز مشخص می‌کند. پُروخالی در بناها را نیز از دو منظر پُروخالی‌های موجود در بافت و عوامل ساختاری مصالح (مانند آجر، سنگ و...) و پُروخالی‌های عناصر و اندام‌های تشکیل‌دهنده‌ی بنا (جدارهای خارجی آن و معماری داخلی) می‌توان دسته‌بندی نمود. پژوهش‌های پُروخالی در علوم معماری بیشتر پیرامون موضوع اول می‌باشد؛ اما در این پژوهش پُروخالی‌های عناصر جدارهای خارجی معماری مورد توجه می‌باشد.

معماری با ماده آغاز می‌گردد. بنابراین پُر (توده) از ویژگی‌های جدانشدنی آن می‌باشد. خالی، ویژگی است که به مرور زمان به جداره افزوده می‌شود. در معماری ایران، ارزش معماری بناها بیش از آن که ناشی از ترکیب و فرم احجام توپر باشد؛ وابسته به کیفیت فضاهای پوشیده و یا بازی است که گویی در توده‌ی منسجمی از خاک و آجر تراشیده شده است. ادراک معماری، از مشاهده‌ی ماده حاضر و قابل لمس حاصل نمی‌شود؛ بلکه از حجم تهی و فضاهای خالی و غیرقابل لمسی که پوسته‌ای آن را تعریف می‌کند نیز؛ شناخته می‌شود. در همین راستا، در معماری اسلامی، فضا نه با شی بلکه با عدم حضور جسمانیت یا مادیت نیز تعریف می‌گردد. فضا در معماری ایرانی، مثبت است و این فضاها هستند که ساختمان‌ها را گرد هم می‌آورند و تعریف می‌کنند.

خالی‌ها در جداره معماری به معنای بازشوهای کوچک و مسیرهایی می‌باشد که اجازه می‌دهد ماده از آن عبور کند. شکل، اندازه و توزیع آن‌ها قراردادی می‌باشد. کاربرد آن گردش و حرکت در فضا، جابجایی و تهویه‌ی هوا و همچنین توجه به نور و منظر با توجه به محیط خارجی است. تخلخل در جداره معماری به مجموع قسمت‌های پُر و خالی - که هرکدام در تعریف و تکمیل دیگری مؤثر هستند - اطلاق می‌گردد. به بیانی دیگر، اگر فضاهای خارجی مرتبط با حجم



سطح انعطاف‌پذیری مشخصی داشته و تغییر در آن محسوس باشد؛ زنده‌تر خواهد بود.

در معماری، نمای یک ساختمان اغلب مهم‌ترین جنبه از نقطه‌نظر طراحی است و چهار عملکرد حفاظت، ایجاد ارتباط، معرفی و جزئی از یک فضای شهری، برای آن برشمرده‌اند. ابتدایی‌ترین وظیفه‌ی جداره‌ها حفاظت از انسان‌ها در مقابل تهدیدات بیرونی است. این وظیفه در کنار نقش ارتباطی میان بیرون و درون تکامل یافت و برای ورود نور، نسیم و حرکت بین داخل و خارج و همچنین امکان دید به بیرون، روزنه‌ها به عنوان عناصری از جداره، نقش رابط فیزیکی یا بصری و... را دارد. جداره‌ی خارجی اما به عنوان یک معرف نیز برای ساختمان می‌باشد. این معرف علاوه بر بنا، افراد ساکن یا استفاده‌کننده در آن بنا را در برمی‌گیرد؛ بنابراین باید طراحی متناسب و درخور از کیفیت‌های بصری را در خود داشته باشد. ساختمان جزئی از یک فضا و مجموعه‌ای بزرگتر است و جداره‌ی خارجی می‌تواند در ارتقای کیفیت محیط و زیباسازی آن تأثیرگذار باشد (پاکزاد ۱۳۸۲). بنابراین نما، ارزش و ساختار بنا را نشان می‌دهد و رابط بین فضای داخلی و بیرونی است که نقش قابل توجهی بر منظر شهری دارد و در عین حال تجربه‌های مختلفی را برای بینندگان ارائه می‌دهد.

۵. روش ارزیابی و اندازه‌گیری پُروخالی

روش‌های ارزیابی دارای ویژگی‌هایی شامل کفایت، اعتبار، صحت، عدالت، رواج و تکرارپذیری هستند. اندازه‌گیری پُروخالی نیز باید دارای این ویژگی‌ها بوده و رعایت این اصول در تبیین روش ارزیابی آن اهمیت دارد. برای این منظور دسته‌بندی عوامل مؤثر و متغیرهای مرتبط با آن انجام می‌گیرد. سپس با دسته‌بندی عناصر پُروخالی جداره به رابطه این عناصر با یکدیگر و تأثیر آن‌ها پرداخته (کفایت و اعتبار) و با تبیین و اختصاص ضرایبی تعدیلی در راستای ارزش‌گذاری به هر کدام براساس نوع و موقعیت آن‌ها به روشی کمی برای تعیین عدد پُروخالی جداره به دست می‌آید (صحت و عدالت). این مقدار عددی در قضاوت‌ها از جداره‌های خارجی یک بنای معماری از نظر پُروخالی‌ها کاربرد داشته و همچنین می‌توان از این روش در تعیین مقدار و عدد پُروخالی در جداره‌های

مختلف استفاده نمود (رواج و تکرارپذیری).

۱-۵. عوامل مؤثر و متغیرهای مربوط به میزان

پُروخالی در جداره

شناسایی و تشخیص عوامل و متغیرها یکی از مراحل فرآیند تبیین روش ارزیابی می‌باشد. این عوامل و متغیرها، صرفاً در جداره‌ی معماری بررسی و میزان تأثیر و ارزش‌گذاری هر کدام در موضوع مورد مطالعه با توجه به رویکرد پژوهش تعیین می‌گردد. در تبیین روش اندازه‌گیری کمی، «پُروخالی جداره»، متغیر وابسته بوده و «عناصر پُروخالی» متغیرهای مستقل در این معادله می‌باشند که تأثیر (رابطه) آن بر روی پُروخالی جداره بررسی می‌شود. متغیرهای کنترل که در ادراک میزان پُروخالی نقش دارند؛ اما در این مطالعه مورد بررسی قرار نمی‌گیرند؛ شامل کیفیت‌هایی چون رنگ، بافت، ترکیب، پیچیدگی و تزئینات و همچنین عوامل موقعیتی و محیطی مانند زمان، نور و فاصله می‌باشند. در نتیجه در بررسی جداره، شکل ساده شده آن با حذف این عوامل مورد ارزیابی و بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۵. دسته‌بندی عناصر پُروخالی جداره

برای دستیابی به تصویری مناسب از جداره برای ارزیابی پُروخالی ابتدا متغیرهای کنترل شناسایی و حذف گردید تا شکل (پُروخالی‌ها) از زمینه (جداره) جدا گردد. عناصر پُروخالی جداره را می‌توان از دو منظر شکلی (نوع^{۴۳} پُروخالی) و موقعیت سطح^{۴۴} قرارگیری دسته‌بندی نمود.

۱-۲-۵. انواع شکلی پُروخالی

همانطور که بیان گردید معماری از توده آغاز و خالی به آن اضافه می‌گردد. گاه این ویژگی با جایجایی توده و گاه از کم کردن از آن حاصل می‌گردد. نحوه‌ی شکل‌گیری هر کدام از این روش‌ها نوع متفاوتی از پُروخالی را نیز به وجود می‌آورد. پُروخالی‌های عناصر موجود در جداره -همانطور که در تصویر ۱ نشان داده شده است- به سه دسته از نظر شکلی قابل تقسیم‌بندی می‌باشند.

افقی: زمانی که قسمتی از جسم بصورت افقی پر و یا خالی می‌شود. ایوان، رَف (طاقچه) و روزن از جمله این نوع پُروخالی هستند.

شبکه‌ای: دسته‌بندی افقی به یک زیرمجموعه نیز قابل

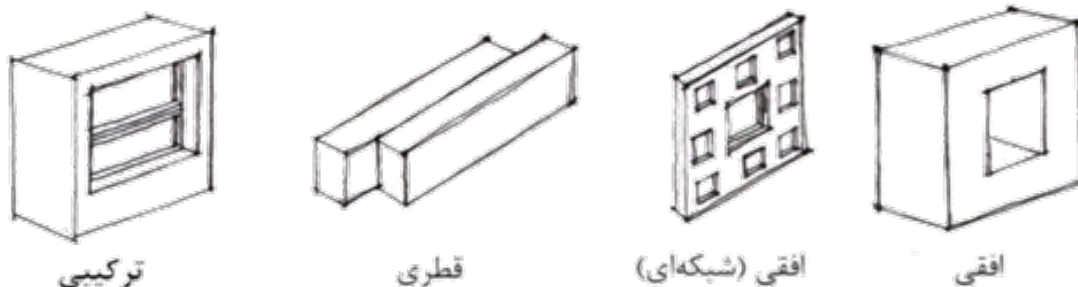




که خود به دو صورت می‌باشد. صورت اول، زمانی که این دو از یکدیگر قابل تشخیص و تمیز دادن باشند؛ و یا به عبارتی دیگر در دو سطح متفاوت اتفاق بیفتند؛ مانند اُرسی درون ایوان یا رواق که در این صورت هر کدام بصورت جداگانه محاسبه و اعمال می‌شود. حالت دیگر هنگامی است که دو نوع مختلف پُروخالی در یک سطح اتفاق بیفتند؛ مانند پنجره‌ای که در یک گنبد یا قابی با عمق کم قرار دارد که در این صورت دو مقدار پُروخالی با یکدیگر جمع می‌گردد.

تقسیم است که در آن جسم بصورت شبکه‌ای و با نظم و تناسباتی مشابه یا یکسان دارای حفره یا قسمت‌های پُر می‌گردد. (کوتسوپولوس ۲۰۰۵) اُرسی‌ها، پنجره‌ها و رواق از جمله پُروخالی‌های افقی شبکه‌ای می‌باشند.

قطری یا مایل: هنگامی که دو جسم بر روی هم بصورت قطری یا مایل بلغزند این نوع از پُروخالی به وجود می‌آید. (کوتسوپولوس ۲۰۰۵) سطوح منحنی در میان نما، عقب‌رفتگی‌ها، پیش‌آمدگی‌ها و پله‌ها از این دسته‌اند. ترکیبی: در برخی موارد دو نوع پُروخالی درون هم قرار دارند

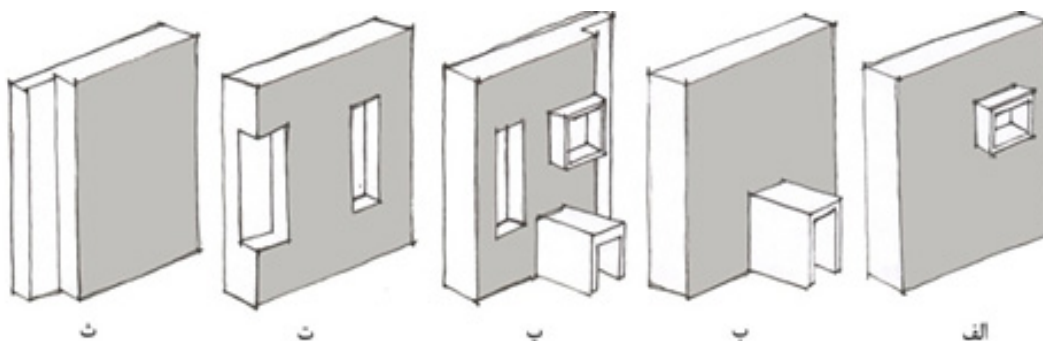


تصویر ۱. دسته‌بندی عناصر پُروخالی (مأخذ: نگارندگان)

اصلی عموماً سطح اول جداره می‌باشد؛ مگر در مواردی که جداره دارای پیش‌آمدگی باشد. به عنوان مثال در تصویر ۲، شکل‌های الف و ب، پیش‌آمدگی (بالکن در شکل الف و ورودی در شکل ب) سطح فرعی و قسمت هاشورخورده به عنوان سطح اصلی در نظر گرفته می‌شود. در شکل‌های ت و ث قسمت عقب‌رفتگی (تورفته) به عنوان سطوح دوم یا فرعی در نظر و قسمت هاشور خورده سطح اصلی می‌باشد. در شکل پ - که مجموعی از موارد مختلف می‌باشد - قسمت هاشورخورده سطح اصلی جداره است.

۲-۲-۵. سطح قرارگیری پُروخالی

جداره‌های معماری از سطوح مختلفی تشکیل می‌شود. این سطوح جدا از نوع (شفافیت، مصالح و سایر کیفیت‌ها) می‌توانند به لحاظ موقعیت قرارگیری نیز دسته‌بندی گردند. موقعیت قرارگیری سطوح در یک جداره نسبت به هم در میزان پُروخالی به عنوان یکی از کیفیت‌های جداره تأثیرگذار می‌باشد. از این منظر، سطوح مختلف جداره می‌توانند به سطح اصلی و سطوح وابسته تقسیم گردند. سطح اصلی جداره، پوسته‌ی غالب بنا می‌باشد که در این پژوهش، غیرشفاف در نظر گرفته می‌شود. سطح



تصویر ۲. جداره‌های با سطوح متفاوت (مأخذ: نگارندگان)



۳-۵. عمق مؤثر^{۴۵}

به عمق تخصیص داده شده به هر یک از عناصر پُروخالی در جداره، عمق مؤثر گفته می‌شود. عمق مؤثر مقداری هندسی بوده که در هر نوع از پُروخالی تعیین می‌گردد. در بسیاری از پُروخالی‌های با ساختار افقی عمق مؤثر با عمق نامی عناصر برابر است؛ اما در ساختارهای قطری و برخی ساختارهای افقی شبکه‌ای و تمامی ساختارهای دارای شیشه این مقدار برابر با اندازه تعدیل شده‌ای می‌باشد.

عناصر پُروخالی را از لحاظ عبور نور می‌توان به سه دسته‌ی شفاف، نیمه‌شفاف و کدر دسته‌بندی نمود. در عناصر کدر، عمق مؤثر برابر با عمق هندسی آن می‌باشد؛ به عنوان مثال در پله، عمق مؤثر برابر با عمق پله‌ی میانی می‌باشد. با توجه به اینکه هر پله فضایی خالی در بالای خود ایجاد می‌کند؛ بنابراین حجم مؤثر پُروخالی آن مساوی با کم شدن حجم مؤثر پلکان (عمق مؤثر در مجموع ارتفاع پله‌ها) از حجم کلی فضای پلکان (مجموع کف پله‌ها در مجموع ارتفاع پله‌ها) است. در سایر پُر و خالی‌های ساختار قطری (منحنی شکل، عقب‌رفتگی یا پیش‌آمدگی شکسته) نیز عمق مؤثر از میانگین عمق فضای پُروخالی بدست آمده و همانند پله، حجم مؤثر پُروخالی آن بدست می‌آید.

در پنجره یا به‌طور کلی عناصر پُروخالی که با شیشه یا اجسامی شفاف یا نیمه‌شفاف پوشانده می‌شوند؛ عمق مؤثر تنها به فضای پُر و خالی وابسته نیست. در این عناصر بسته به نوع جسم و توان عبور نور از آن، عمق مؤثر تعیین می‌گردد. به‌عنوان مثال نماهای شیشه‌ای با شیشه‌های بازتابنده بدون عمق مؤثر در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه عمق مؤثر شیشه مقداری از یک تا صفر با توجه به خصوصیات شیشه (ساده، رنگی، بازتابنده، مات و...) در نظر گرفته می‌شود. این مقدار به ضریب عبور نور ۴۶ که از خصوصیات اپتیکی (ضریب عبور نور، بیشتر در پنجره بیانگر عبور نور مرئی در طول روز می‌باشد) لایه‌ی شیشه مورد استفاده در پنجره می‌باشد؛ بستگی دارد و برابر با آن می‌باشد. به‌عنوان مثال، شیشه‌های شفاف تنها ۹۰ درصد نور را از خود عبور می‌دهند؛ بنابراین عمق مؤثر در آن‌ها برابر $0/9$ می‌باشد.

۴-۵. ضرایب تعدیلی

روش‌های اندازه‌گیری کمی عمدتاً مبتنی بر ویژگی‌های فیزیکی می‌باشند. پُروخالی اما در جداره معماری به عنوان یک کیفیت بصری تأثیر و نقشی فراتر از تنها ویژگی‌های فیزیکی دارد. در نتیجه باید در معرفی یک روش اندازه‌گیری به این موارد و عوامل توجه نمود. بررسی و تحلیل ادبیات موضوع و پژوهش‌های مشابه در زمینه کیفیت‌های بصری و پُروخالی دو متغیر اساسی را در این موضوع مشخص نمود، یکی، انواع شکلی پُروخالی که بصورت عناصر مختلف معماری در جداره بروز پیدا می‌نمایند و دیگری، موقعیت قرارگیری هر کدام از این عناصر بر روی جداره که هم می‌تواند در موقعیت‌های متفاوت بر روی یک سطح و یا در سطوح مختلف باشد. با تکیه بر این موارد ضرایب تعدیلی برای این روش اندازه‌گیری معرفی گردید.

ضرایب تعدیلی یکی از معیارهایی است که این روش اندازه‌گیری را سایر روش‌ها متمایز می‌سازد. این ضرایب به دو دسته‌ی «ضرایب نوعی پُروخالی» و «ضرایب موقعیت قرارگیری در سطح جداره» تقسیم می‌شوند. این دو ضریب برآمده از تحلیل‌ها و بررسی‌های صورت‌گرفته از مطالعات در بخش بررسی مفاهیم می‌باشد. برای تعیین این ضرایب در ابتدا ارتباط بین «عناصر نوعی پُروخالی» و «سطوح مختلف جداره» و همچنین میزان نسبت ارتباط نوع عناصر و سطوح به یکدیگر بررسی می‌گردد. این مورد با توجه به بررسی‌ها و تحلیل‌های صورت‌گرفته از ادبیات موضوع و همچنین پرسش‌نامه‌هایی ساختاریافته (بسته پاسخ) از افراد متخصص در زمینه‌ی معماری و زیبایی‌شناسی مشخص می‌شود. مقدار این ضرایب تعدیلی در همه‌ی جداره‌ها استفاده می‌شود و به‌صورت مقایسه‌ای کاربرد دارند.

۱-۴-۵. ضریب نوع پُروخالی

این ضریب به نوع پُروخالی (افقی، قطری، شبکه‌ای یا ترکیبی) بستگی دارد. ضریب نوع پُروخالی براساس بررسی‌ها برای عناصر با ساختار افقی برابر با ۱ (یک) و عناصر با ساختار قطری و شبکه‌ای (که در آن شیشه به کار رفته باشد) برابر با $0/5$ (نیم) می‌باشد.



**۲-۴-۵. ضریب سطح پروخالی**

مقدار معکوس می‌گردد.

۵-۵. عدد پروخالی

عبارتست از مجموع حجم مؤثر پروخالی در ضریب اختصاص یافته تقسیم بر حجم مؤثر جداره:

ضریب سطوح ضریب تخصیص یافته برای عناصری که در سطح فرعی قرار دارند، برابر با ۱/ (عمق مؤثر سطح دوم) است. در صورتیکه سطح اصلی بنا عقب‌تر از سطح فرعی باشد؛ یا به عبارت دیگر سطح فرعی پیش‌آمدگی باشد؛ این

$$\text{عدد تخلخل} = \frac{S_1 \times (T_1 \times D_1 \times A_1) + (T_2 \times D_2 \times A_2) + \dots + (T_n \times D_n \times A_n) + \dots + S_n \times ((T_1 \times D_1 \times A_1) + \dots + (T_n \times D_n \times A_n))}{\text{مساحت کل جداره} \times \text{عمق مؤثر جداره}}$$

S: ضریب سطح پروخالی (بخش ۲-۴-۵)، T: ضریب نوع پروخالی (بخش ۱-۴-۵)،
D: عمق مؤثر (بخش ۳-۵)، A: مساحت عنصر پروخالی براساس نمای مسطحه جداره

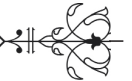
برخی از این جداره‌ها در جبهه‌ی غربی (نمای غربی) و شمالی (نمای شمالی) و بیشتر آن‌ها در جبهه‌ی جنوبی (نمای جنوبی) بنا قرار دارند. خانه‌های مورد مطالعه مربوط به دوران قاجار و پهلوی می‌باشند. دوره‌های تاریخی مختلف و همچنین تفاوت‌های مکانی ساخت، تنوع و گوناگونی در اجزا و کالبد خانه‌ها را به همراه دارد. در نتیجه این گوناگونی‌ها، برخی جداره‌ها در اطراف حیاط مرکزی خانه واقع و برخی دیگر رو به ورودی بنا (خانه به صورت کوشکی که در اطراف آن‌ها حیاط شکل گرفته است) می‌باشند. از آنجایی که روش اندازه‌گیری و بعداً مقایسه‌ی آن‌ها و دسته‌بندی آن‌ها با ویژگی‌های کالبدی جداره در ارتباط می‌باشد؛ این تفاوت در نوع خانه‌ها و موقعیت قرارگیری جداره نسبت به سایت علی‌رغم تفاوت‌های فضایی، تأثیری بر اندازه‌ی کمی «پروخالی جداره» ندارد.

۶. اندازه‌گیری پروخالی در جداره‌های خارجی

جداره‌های مورد مطالعه در این پژوهش جداره‌های اصلی خانه‌ها تاریخی تبریز می‌باشد. نمونه‌ها در این پژوهش براساس مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی به نوعی که بتوان حداکثر ویژگی‌ها و تنوع در بررسی وجود داشته باشد، انتخاب گردید. ۳۰ جداره‌ی خارجی اصلی از خانه‌های تاریخی تبریز - که در جدول ۱ نشان داده شده است - انتخاب و «عدد پروخالی» آن‌ها اندازه‌گیری شد. این جداره‌ها از خانه‌های ثبت شده در آثار میراث فرهنگی و گردشگری تبریز و اطلاعات آن‌ها شامل تصاویر و نقشه‌ها با بررسی‌های میدانی و فایل‌های گرفته شده از سازمان میراث فرهنگی و گردشگری استان آذربایجان شرقی و همچنین دو کتاب خانه‌های قدیمی تبریز و تاریخ و معماری خانه‌های تبریز قدیم بدست آمد.

تصویر ۲. جداره‌های با سطوح متفاوت (مأخذ: نگارندگان)

خانه لاله‌ای‌ها	خانه قدکی (نمای شمالی)	خانه سلماسی	خانه حیدرزاده	خانه اردوبادی
خانه مشکیان	خانه قدکی (نمای جنوبی)	خانه شربت‌اوغلی (نمای جنوبی)	خانه ختایی	خانه امیرنظام



خانه معبودی	خانه کلاتری	خانه شربت‌اوغلی (نمای شمالی)	خانه رستگار	خانه بلورچیان
خانه نعمت‌زاده	خانه کمپانی	خانه خیابانی	خانه ساوجبلاغی	خانه بهنام
خانه نیشابوری	خانه کوزه‌کنانی	خانه صحتی	خانه سرخه‌ای (نمای جدید)	خانه فقه‌الاسلام
خانه نیکدل	خانه گنج‌های‌زاده	خانه علوی	خانه سرخه‌ای (نمای پیشین)	خانه حاج شیخ

نمونه (جداره جنوبی خانه بهنام) توضیح داده می‌شود. این روند بر روی سایر جداره‌ها نیز اعمال گردید.

۶-۱. فرآیند اندازه‌گیری عدد پُروخالی و تولید داده‌ها در اینجا روش و فرآیند اندازه‌گیری عدد پُروخالی براساس فرمولی که در این پژوهش توضیح داده شد؛ بر روی یک



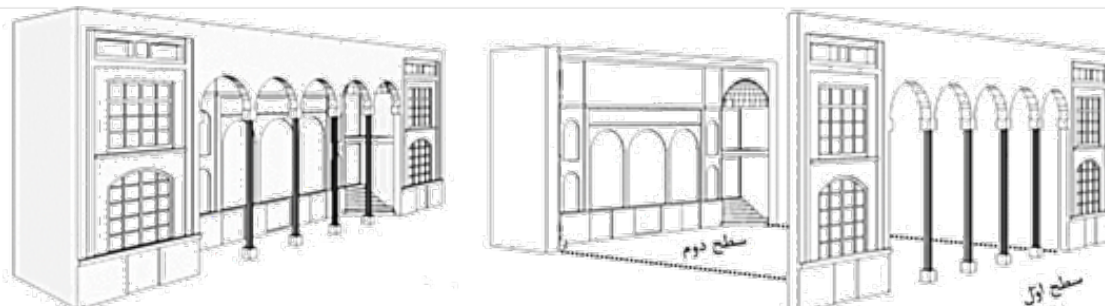
تصویر ۳. جداره‌ی جنوبی خانه بهنام (مأخذ: نگارندگان)





است که در پشت رواق (عقب‌رفتگی) قرار دارد. ضریب تخصیص یافته برای عناصری که در سطح دوم، خانه‌ی بهنام قرار دارند برابر با ۱ بر روی ۲/۲۵ است که در این جداره برابر با ۰/۴۴ (چهل و چهار صدم) می‌باشد.

در مرحله‌ی اول با حذف متغیرهای مداخله‌گر، طرح‌واره ساده شده‌ی بنا ترسیم و سطوح مختلف جداره در آن مشخص گردید. در خانه‌ی بهنام، جداره از دو سطح که سطح اول، سطح اصلی آن و سطح دوم، سطح فرعی آن

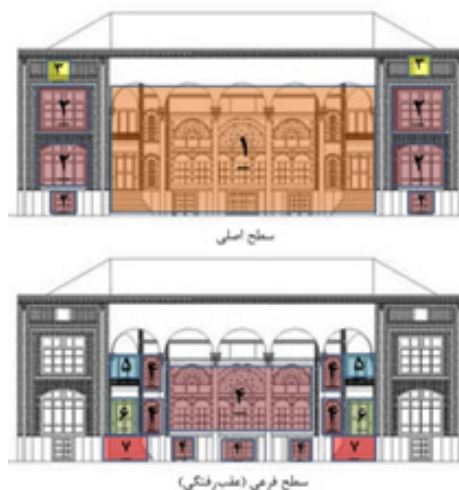


تصویر ۴. دسته‌بندی سطوح مختلف جداره‌ی خانه‌ی بهنام از نظر موقعیت قرارگیری (مأخذ: نگارندگان)

و موقعیت قرارگیری در سطوح براساس روشی که اشاره گردید؛ اختصاص یافت که از مجموع این اعداد و تقسیم آن بر حجم مؤثر جداره، درصد پُروخالی یا عدد پُروخالی جداره جنوبی خانه‌ی بهنام، عدد ۰/۴۰۲۱ (۴۰/۲۱٪) بدست آمد.

در مرحله‌ی بعد، عناصر پُروخالی دسته‌بندی و براساس سطوح مختلف شماره‌گذاری و اندازه‌گیری شدند. عمق مؤثر در هر کدام از عناصر اندازه‌گیری و با توجه به مساحت‌ها و تناسب آن‌ها حجم پُروخالی مشخص گردید. سپس ضرایب تعدیلی به هر کدام از عناصر با توجه به نوع

خانه بهنام (نمای جنوبی)						
شماره	اندام معماری	سطح	ساختار	مساحت (m ²)	عمق مؤثر (m)	حجم مؤثر پُروخالی (m ³)
۱	رواق	اصلی	شبه‌کمانی	۹۲/۲۲	۲/۲۵	۲۱۲
۲	پنجره	اصلی	شبه‌کمانی	۲۸/۶	-۰/۵	۱۲/۳
۳	روزن	اصلی	مربعی	۶/۵	-۰/۶	۵/۶۲
۴	پنجره و آرسی	فرعی (عقب‌رفتگی)	شبه‌کمانی	۲۲/۱۲	-۰/۵	۲۱۰/۶
۵	ایوان	فرعی (عقب‌رفتگی)	مربعی	۶/۶	-۰/۵	۲/۳
۶	پنجره ورودی	فرعی (عقب‌رفتگی)	مربعی	۶/۶	-۰/۵	۲/۳
۷	پله	اصلی	مربعی	۵/۲۲	۱/۲	۶/۲
مساحت کل جداره: ۲۱۲ m ² ، عمق جداره: ۲/۷۵ m، حجم مؤثر جداره: ۵۸۵/۷۵ m ³						
جمع کل: ۲۳۵/۵۸ m ³ ، عدد پُروخالی (porosity): ۰/۴۰۲۱						



تصویر ۵. دسته‌بندی عناصر پُروخالی در سطوح مختلف و حجم و عدد پُروخالی جداره‌ی جنوبی خانه بهنام (مأخذ: نگارندگان)



یافته‌ها، بالاترین میزان «عدد پُروخالی» را جداره‌ی جنوبی خانه شربت‌اوغلی با عدد ۰/۶۲۶۴ و کمترین متعلق به جداره‌ی جنوبی خانه شیخ محمد خیابانی با «عدد پُروخالی» ۰/۱۹۹۹ است. مجموع این اعداد برابر با ۱۲/۰۹۹۰ که میانگین آن برابر با ۰/۴۰۳۳ می‌باشد.

همانطور که بیان گردید؛ جداره‌های انتخاب شده از جداره‌های اصلی خانه‌ها می‌باشند. از میان ۳۰ جداره، ۲۷ تای آن‌ها جداره جنوبی، ۲ جداره شمالی، ۱ جداره غربی می‌باشد. میانگین جداره‌های جنوبی ۰/۴۱۶۳، جداره‌های شمالی ۰/۲۸۵۵ و جداره‌ی غربی ۰/۲۸۳۶ است. با توجه به محدودیت‌های پژوهش، تعداد جداره‌های شمالی و غربی نمی‌تواند اطلاعات و آمار معناداری برای تفسیر، تحلیل و تعمیم در اختیار قرار دهند.

فرآیند اندازه‌گیری در سایر جداره‌ها - همانند نمونه موردی که در بالا توضیح داده شد - تکرار شده و برای هر کدام از این جداره‌ها یافته‌هایی همچون ساختار و سطوح قرارگیری عناصر تشکیل‌دهنده، حجم مؤثر پُروخالی و جداره و در نهایت عدد پُروخالی بدست آمد.

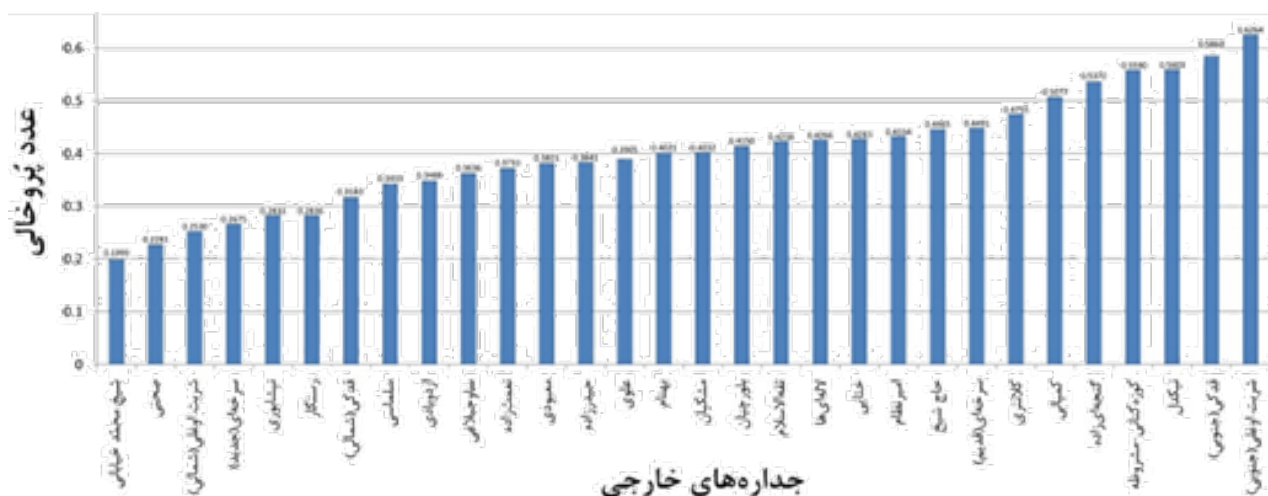
۷. یافته‌ها

۳۰ جداره‌ی خارجی در این پژوهش انتخاب شد؛ و براساس روش اندازه‌گیری پُروخالی - که در بخش‌های پیشین توضیح داده شد - عدد پُروخالی هر کدام اندازه‌گیری؛ و ساختار عناصر پُروخالی جداره و تعداد سطوح هر کدام از آن‌ها - به عنوان داده‌هایی که می‌تواند بر این عدد تأثیرگذار باشند - مطالعه و بررسی گردید.

این اعداد در نمودار ۱ از کمترین (سمت چپ نمودار) تا بیشترین (سمت راست نمودار) مرتب گردیده‌اند. بر اساس

جدول ۲. عدد پُروخالی جداره‌های خارجی خانه‌های تاریخی تبریز (مأخذ: نگارندگان)

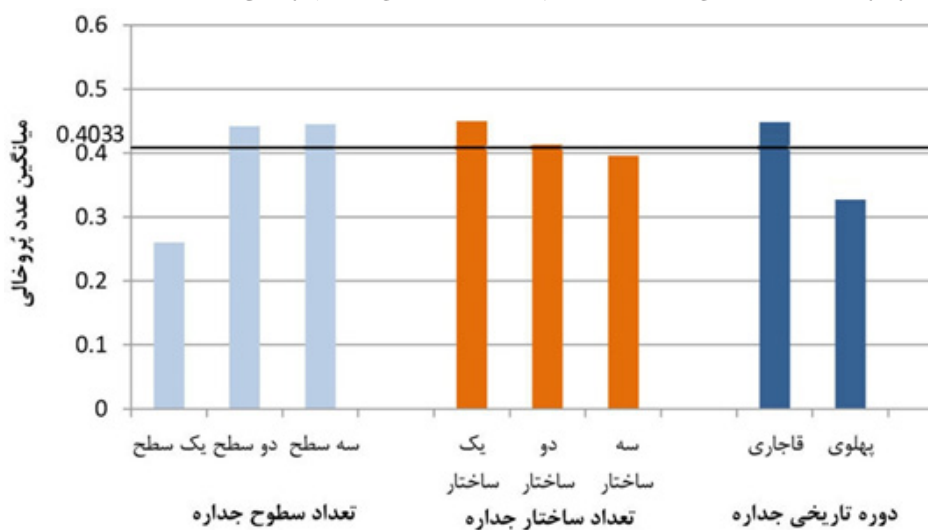
ردیف	نام خانه	قدمت	جداره خارجی	ساختار عناصر جداره	تعداد سطوح جداره	حجم پُروخالی (m ³)	حجم جداره (m ³)			عدد پُروخالی (Porosity Number)
							مساحت جداره (m ²)	عمق جداره (m)	حجم مؤثر جداره (m ³)	
۱	خانه اردوبادی	پهلوی اول	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی	۵۱/۱۰	۱۲۳۸۰	۰/۹۰	۱۲۴۷۰	۰/۲۲۸۸
۲	خانه اسیرخانم	اواخر قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی - مقبره‌فنگی	۲۶۸۷۵	۲۴۸	۲۵۰	۲۷۰	۰/۲۲۲۴
۳	خانه کبیرچیان	قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۱۱۶۰	۱۵۹۲۰	۲/۲۰	۵۰۹۷۵	۰/۲۱۵۰
۴	خانه بهنام	اواخر زنده‌الاول قاجار	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۲۵۵۸	۲۱۲	۲/۷۵	۵۵۵۷۵	۰/۲۰۲۱
۵	خانه نعل‌الاسلام	پهلوی اول	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی	۵۲۱۲۷	۲۰۵۵۰	۰/۶۰	۱۲۲۲۲	۰/۲۲۲۸
۶	خانه حاج شیخ	اواسط قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۱۶۲	۱۲۶	۲/۵۰	۲۶۵	۰/۲۲۶۵
۷	خانه حیدرزاده	اواخر قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۹۸۰۷	۹۸۲۰	۲/۶۰	۲۵۵۲۲	۰/۲۲۸۱
۸	خانه خانی	اولایل قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۲۱۸۵	۱۹۰۱۵۲	۳	۵۲۱۶۰	۰/۲۲۸۳
۹	خانه رستگار	پهلوی اول	نمای غربی	افقی - شیکه‌ای	اصلی	۶۵۲۵	۲۴۰	۱	۲۴۰	۰/۲۲۸۶
۱۰	خانه سلوچیلانی	اواخر قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۳۲۹۰	۲۰۰	۲/۲۰	۶۲۲۰۲	۰/۲۲۶۲
۱۱	خانه سرخانی	پهلوی	نمای جنوبی - جدید	افقی - شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۱۵۲۱۲	۲۲۷۶۰	۲/۵۰	۵۶۹	۰/۲۲۶۵
۱۲	خانه سرخانی	قاجاریه	نمای جنوبی - قدیم	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۲۸۸۱	۲۲۶	۲/۲۰	۷۲۲۰۲	۰/۲۲۹۱
۱۳	خانه سلماسی	اولایل قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی	۲۶۱۲	۱۰۸۶۷	۰/۷۰	۷۶۰۷	۰/۲۲۲۲
۱۴	خانه شربت‌اوغلی	اواخر قاجاریه	نمای شمالی	شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۱۵۸۱۵	۲۵۰	۲/۵۰	۲۵۰	۰/۲۲۵۰
۱۵	خانه شربت‌اوغلی	اواخر قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۵۲۸۲۸	۲۸۶۲	۲/۰۰	۸۵۹۲	۰/۲۲۶۲
۱۶	خانه شیخ محمد خانی	اواخر زنده‌الاول قاجار	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی	۷۸	۷۸۰۲	۰/۵۰	۳۹۰۲	۰/۱۹۹۹
۱۷	خانه صحنی	اواخر زنده‌الاول قاجار	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی	۲۸۹۸	۲۱۲	۰/۶۰	۱۲۷	۰/۲۲۸۱
۱۸	خانه طبری	اواسط قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۱۵۲۵	۱۷۲۲۵	۲/۲۰	۵۵۱۲	۰/۲۳۰۵
۱۹	خانه فدکی	اواسط قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۵۵۵	۲۳۶۷۵	۲	۹۲۷	۰/۵۸۶۰
۲۰	خانه فدکی	اواسط قاجاریه	نمای شمالی	افقی - شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۱۹۰۱۸	۲۴۰	۲/۵۰	۶۰۰	۰/۲۳۱۸۰
۲۱	خانه کلانتری	اواخر قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی - مقبره‌فنگی	۵۲۹	۱۹۲۲	۶	۱۱۵۲۵	۰/۲۳۵۵
۲۲	خانه کیمیایی	اواخر زنده‌الاول قاجار	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی	۲۲۶۵	۱۲۰	۰/۷۰	۸۲	۰/۵۰۷۷
۲۳	خانه گوزنه‌گشتی - شش‌مویه	اواسط قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۰۰۹۰	۱۷۱/۱۲	۲/۱۰	۳۵۹/۲۵	۰/۵۵۹۰
۲۴	خانه گنج‌ایراده	اولایل قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۴۵۹۹	۲۲۲	۲/۵۰	۸۵۰۵	۰/۵۴۳۰
۲۵	خانه لاله‌ای‌ها	پهلوی اول	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	پیش‌آمدگی - اصلی	۶۹/۱۲۵	۱۶۲	۱	۱۶۲	۰/۲۳۶۶
۲۶	خانه مشکیان	قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۲۳۲۲۶	۲۳۶۵	۲/۲۵	۸۲۷	۰/۲۳۰۲
۲۷	خانه معدودی	قاجاریه	نمای جنوبی	شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۵۶۱۲۵	۷۸/۱۵	۱/۹۰	۱۸۸۲۵	۰/۲۳۸۱
۲۸	خانه نعمت‌زاده	قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای	اصلی - مقبره‌فنگی	۹۲۸۰	۱۲۱	۲/۱۰	۲۵۲۹۰	۰/۲۳۷۲
۲۹	خانه نیشابوری	پهلوی اول	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی	۴۰۸۷	۱۲۷۲۰	۰/۵۰	۷۳۶۵	۰/۲۳۸۳
۳۰	خانه نیکدل	قاجاریه	نمای جنوبی	افقی - شیکه‌ای - فطری	اصلی - مقبره‌فنگی	۵۲۰/۲۵	۲۶۵۲۵	۲/۵۰	۹۲۸/۲۵	۰/۵۶۰۳



نمودار ۱. پراکندگی عددهای پُروخالی اندازه‌گیری شده از جداره‌ها (مأخذ: نگارندگان)

همچنین ۲۰ جداره مربوط به دوره‌ی قاجاریه، یک جداره (جداره‌ی جنوبی خانه‌ی بهنام) متعلق به اواخر زندیه و اوایل قاجار، ۳ جداره مربوط به اواخر قاجار و اوایل پهلوی و ۶ جداره مربوط به دوره‌ی پهلوی می‌باشند. میانگین اعداد پُروخالی جداره‌های قاجاری ۰/۴۳۴۶، اواخر قاجار و اوایل پهلوی ۰/۳۱۱۹ و میانگین اعداد پُروخالی جداره‌های دوره پهلوی ۰/۳۳۸۹ است. تفاوت معناداری میان میانگین اعداد پُروخالی جداره‌های اوایل، اواسط و اواخر قاجاری پیدا نشد. جداره دارای هر سه نوع ساختار پُروخالی «افقی- شبکه‌ای-قطری» با میانگین ۰/۳۹۵۱ بوده، ۱۱ جداره دو نوع ساختار «افقی-شبکه‌ای» یا «شبکه‌ای-قطری» با میانگین ۰/۴۰۹۲ و دو جداره با میانگین ۰/۴۳۹۷ که تنها از

ساختار «شبکه‌ای» تشکیل شده‌اند. تفاوت معناداری میان میانگین اعداد پُروخالی جداره‌های با ساختارهای متفاوت پیدا نشد؛ ولی تفاوت آشکاری میان اعداد پُروخالی دو جداره با ساختار فقط شبکه‌ای وجود دارد. دو جداره (خانه امیرنظام و کلانتری) دارای سه سطح «پیش‌آمدگی-اصلی-عقب‌رفتگی» با میانگین عدد پُروخالی ۰/۴۵۴۴ می‌باشند. همچنین ۲۳ جداره دارای دو سطح قرارگیری عناصر که ۱۸ جداره، دو سطح «اصلی-عقب-رفتگی» با میانگین عدد پُروخالی ۰/۴۲۶۷ و ۵ جداره دارای دو سطح «پیش‌آمدگی-اصلی» با میانگین عدد پُروخالی ۰/۴۳۶۴ بوده و ۵ جداره نیز تنها از یک سطح با میانگین عدد پُروخالی ۰/۲۶۷۶ تشکیل شده‌اند (نمودار ۲).



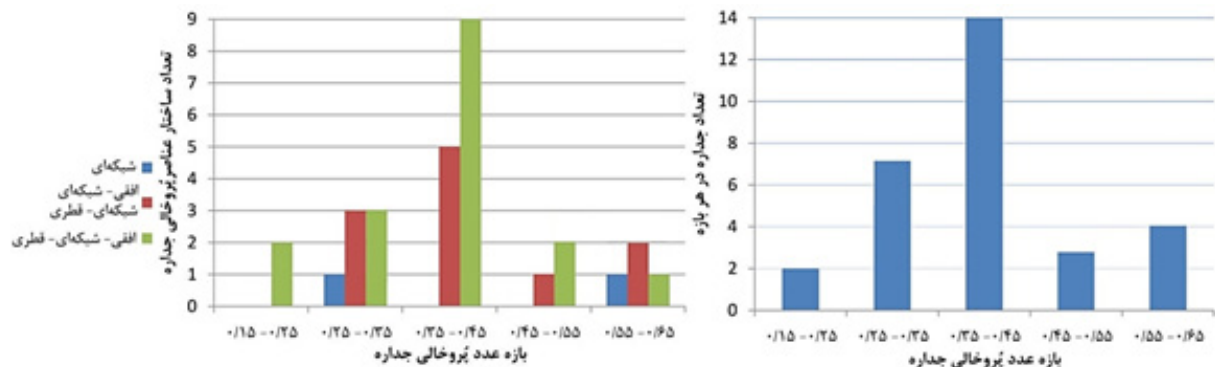
نمودار ۲. میانگین عدد پُروخالی جداره‌های خارجی بر اساس دوره‌ی تاریخی، تعداد سطوح و انواع شکلی پُروخالی (مأخذ: نگارندگان)

همانطور که در نمودار مشخص است جداره‌هایی دارای دوسطح و مربوط به دوره‌ی قاجار نزدیک‌تر به میانگین عدد پُروخالی می‌باشند. تفاوت معناداری میان جداره‌های با ساختار متفاوت و میانگین وجود ندارد. جداره‌های با یک سطح قرارگیری عناصر پُروخالی، مشخصاً عدد پُروخالی کمتری نسبت به سایر جداره‌ها دارند. از ۳ جداره دارای یک سطح، دو جداره‌ی آن به دوره‌ی پهلوی تعلق دارند. در مرحله‌ی بعدی برای تحلیل بیشتر جداره‌ها عددهای

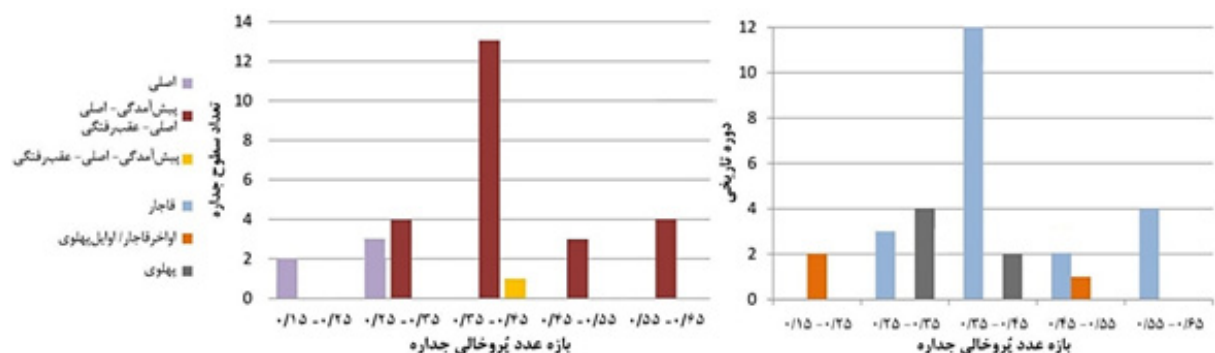
پُروخالی را به بازه‌های طبقه‌بندی شده پیوسته تقسیم کرده تا تعداد جداره‌ها و سایر عوامل تأثیرگذار بر عدد پُروخالی بررسی گردد. برای این کار عددهای پُروخالی به ۵ طبقه با فاصله ۰/۱ تقسیم گردید. همانطور که در جدول ۳ مشخص است ۱۴ جداره در بازه ۰/۴۵ تا ۰/۳۵ قرار دارند که ۱۲ تای آن متعلق به دوره قاجاریه بوده و ۱۳ عدد از این ۱۴ جداره دارای دو سطح می‌باشند.

جدول ۳. تعداد جداره و سایر عوامل تأثیرگذار براساس دسته‌بندی طبقاتی (مأخذ: نگارندگان)

بازه عدد پُروخالی	تعداد	تعداد ساختار عناصر			دوره			تعداد سطوح		
		۱	۲	۳	قاجار	اوایل پهلوی / اواخر قاجار	پهلوی	۱	۲	۳
۰/۱۵-۰/۲۵	۲	-	-	۲	-	۲	-	۲	-	-
۰/۲۵-۰/۳۵	۷	۱	۳	۳	۳	-	۴	۳	۴	-
۰/۳۵-۰/۴۵	۱۴	-	۵	۹	۱۲	-	۲	-	۱۳	۱
۰/۴۵-۰/۵۵	۳	-	۱	۲	۲	۱	-	-	۳	-
۰/۵۵-۰/۶۵	۴	۱	۲	۱	۴	-	-	-	۴	-



نمودار ۳. رابطه‌ی بین تعداد ساختار عناصر پُروخالی و تعداد جداره در هر بازه عدد پُروخالی (مأخذ: نگارندگان)



نمودار ۴. رابطه‌ی بین تعداد جداره‌ها براساس سطوح جداره و دوره‌ی تاریخی در هر بازه عدد پُروخالی (مأخذ: نگارندگان)



۸. نتیجه‌گیری

یکی از ویژگی‌های مشخص و مورد توجه در جداره‌های اصلی بناهای معماری بوده، که در گذر زمان و در دوره‌ی تجدد، این کیفیت بصری در دیدگاه معماران و در جداره‌های اصلی بناهای مسکونی مورد غفلت واقع شده است. این موضوع در مقایسه میان عددهای پُروخالی جداره‌های دوره قاجاری و پهلوی به شکل بارزتری نمایان می‌گردد. این تفاوت در میزان «عدد پُروخالی» بیشتر خود را در سطوح قرارگیری عناصر نشان می‌دهد که تعداد جداره‌های دارای یک سطح در این دوره افزایش می‌یابد و یا سطح عقب‌رفته تنها به یک پیش‌آمدگی مختصر در قسمت ورودی بنا (خانه‌های اردوبادی، تقه‌الاسلام و لاله‌ای‌ها) تبدیل می‌گردد. البته یکی از دلایل آن ممکن است مسائل اقتصادی بوده که بر جنبه‌های زیبایی‌شناسانه جداره و کیفیت عناصر بصری آن تأثیر گذاشته است. همچنین بیشتر جداره‌های نزدیک به میانگین میزان پُروخالی دارای سطح فرعی عقب‌رفتگی بوده که همگی متعلق به دوره قاجاریه می‌باشند.

در راستای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، روش کمی اندازه‌گیری پُروخالی به دست‌یابی از یک ویژگی خاص از جداره منجر گردید که همان «عدد پُروخالی» می‌باشد. همچنین بارز شدن درصد مشخصی از میزان پُروخالی و وجود الگوی خاص چینش فضاهای پُر و خالی در این پژوهش نشان می‌دهد، حداقل در شرایط محیطی تبریز، رابطه، الگو و تراز ویژه‌ای از پُر و خالی، جزء ترجیحات زیبایی‌شناختی معماران و بهره‌مندان بناهای مسکونی-تاریخی شهر تبریز واقع شده است. این الگو و تراز می‌تواند دست‌کم در معماری معاصر این حوزه فرهنگی-اقلیمی به‌عنوان یک عامل پسندیدگی مورد توجه معماران حال حاضر قرار گیرند.

به دلیل محدودیت در تعداد و تنوع خانه‌های تاریخی تبریز و همچنین بررسی تنها جداره‌های اصلی این خانه‌ها، این پژوهش در برخی موارد به جامعه آماری مناسب برای نتیجه‌گیری معناداری نرسیده است. بررسی بیشتر این مورد در خانه‌های تاریخی تبریز و همچنین تعمیم این ویژگی‌ها به سایر شهرهای ایران و خارج از آن، به‌عنوان یک موضوع پژوهش به پیمایش‌های بیشتر و گسترده‌تری نیاز دارد.

«پُروخالی» یکی از کیفیت‌های پایه‌ای بصری در جداره می‌باشد که در گذر زمان نقش و جایگاه اساسی‌تری در جداره‌های خارجی پیدا نموده است. ویژگی اصلی «پُروخالی» (تَخْلُخُل) به معنای گشودگی بوده و فضا در داخل آن قرار دارد. گردش هوا، نور و ارتباط فضاهای داخلی و خارجی دستاوردهای اصلی فیزیکی پُروخالی در ساختمان و دستاورد معنوی آن، فضا و معنای افزایش یافته در کالبد است. «خالی» علی‌رغم عدم وجود ماده، دارای ارزشی مساوی و گاه بیش از «پُر» است و چگونگی ایجاد و قرارگیری آن کیفیت کالبدی و فضایی را افزایش داده و همچنین می‌تواند در ارزیابی‌های زیبایی‌شناسانه نیز مؤثر باشد. پُروخالی همچنین مجموعه‌ای از سایر کیفیت‌های بصری دیگر همچون تناسب، پیچیدگی و ترکیب را در خود جای داده است و در نتیجه تأثیر بسیاری در ادراک مخاطب از جداره‌های خارجی بنای معماری دارد.

پُروخالی‌های جداره به شکل‌های گوناگون، اندازه‌ها و موقعیت‌های متفاوت قابل تقسیم‌بندی هستند. با دسته‌بندی عناصر پُروخالی (متخلخل) جداره می‌توان به بررسی رابطه و تأثیر بین آن‌ها پرداخت و با تبیین و اختصاص ضرایبی تعدیلی در راستای ارزش‌گذاری به هر کدام بر اساس نوع و موقعیت آن‌ها به روشی کمی برای تعیین و اندازه‌گیری عدد پُروخالی جداره دست پیدا نمود.

بررسی و مقایسه اعداد پُروخالی جداره‌های اصلی خانه‌های تاریخی تبریز، این گمانه را تقویت می‌کند که معماران ایرانی-اسلامی، به الگو چینش و تراز بهینه‌ای از نسبت پُر و خالی هم از نقطه نظر زیبایی‌شناسی و هم از نظر رعایت شرایط محیطی در جداره‌های بیرونی بنا دست‌یافته بودند. آن‌ها توانسته‌اند به یک تعادل و روشمندی در ساختار و سطوح قرارگیری عناصر پُروخالی در جداره‌های اصلی رسیده و آن را به‌عنوان یک الگو در یک بنا استفاده نمایند. این مقدار عددی براساس یافته‌های پژوهش در جداره‌های خانه‌های تاریخی تبریز نزدیک به عدد $0/4$ (۴۰٪) می‌باشد. این پژوهش نشان می‌دهد در یک دوره‌ی زمانی مشخص و با بهره‌گیری از الگوهای معماری و ساخت جداره‌ها، پُروخالی،



پی نوشت

۱. Boselie
۲. Leeuwberg
۳. George David Birkhoff (1884-1944)
۴. Roberts
۵. Brown
۶. Gifford
۷. Imamoglu
۸. Robbins
۹. Langton
۱۰. Karaman
۱۱. Nasar
۱۲. Stamps
۱۳. Swirnof
۱۴. Frewald
۱۵. Akalin
۱۶. Richard Goodwin
۱۷. Porosity: The Architecture of Invagination (2011)
۱۸. Steven Holl
۱۹. Total Prosimy
۲۰. Effective Prosimy
۲۱. Bernardi
۲۲. Besson
۲۳. Grosjean
۲۴. Lane
۲۵. Clarke
۲۶. Krumhansl
۲۷. Pfeiffer
۲۸. Tisljár-Szabó
۲۹. Pléh
۳۰. Viola
۳۱. Madureira
۳۲. Szabadi
۳۳. Bradshaw
۳۴. Hertzmann
۳۵. Reeves
۳۶. Heidegger
۳۷. Porous, Permeable
۳۸. Screen
۳۹. Pore
۴۰. Passageway





- ۴۱. Unrestricted
- ۴۲. Kotsopoulos
- ۴۳. Type
- ۴۴. Surface
- ۴۵. Depth
- ۴۶. Visible Transmittance

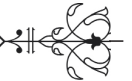
منابع

۱. اسمعیلی سنگری، حسین، و بهروز عمرانی. ۱۳۹۳. تاریخ و معماری خانه‌های تبریز قدیم. تبریز: فروزش.
۲. انواری، سعید، و عباس انواری. ۱۳۹۲. بررسی پدیده تخلخل و تکاثف در طبیعیات فلسفه اسلامی (بحثی منتقدانه از منظر دانش فیزیک). فلسفه و کلام اسلامی (مقالات بررسی‌ها) ۴۶ (۱): ۲۳-۵۳.
۳. پاکزاد، جهان‌شاه. ۱۳۸۲. پدیدارشناسی نمای ساختمان‌های مسکونی و سیرتکوینی توقعات از آن. هنرهای زیبا (۱۴): ۵۱-۶۲.
۴. جلالی لیچایی، مجتبی، و مجید نبی بید هندی. ۱۳۸۵. مقایسه‌ی روش‌های رگرسیون خطی چندگانه و شبکه‌های عصبی مصنوعی برای برآورد تخلخل و نفوذپذیری. علوم زمین ۱۶ (۶۱): ۱۴۹-۱۴۰.
۵. طباطبایی، ملک. ۱۳۹۰. جداره‌های شهری و نقش آن‌ها در فضای شهری (معیارهای نماسازی در فضای شهری). تهران: آرمانشهر.
۶. کریپنز، رولند، و فلوریان موسو. ۱۳۸۸. طراحی گشودگی‌های نما. ترجمه‌ی ژاله طالبی. تهران: کاوش پرداز.
۷. کی‌نژاد، محمدعلی، و رضا شیرازی. ۱۳۸۹. خانه‌های قدیمی تبریز. تهران: فرهنگستان هنر.
۸. گروتز، یورگ کورت. ۱۳۹۰. زیبایی‌شناسی در معماری. ترجمه‌ی جهان‌شاه پاکزاد و مهندس عبدالرضا همایون. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۹. گلکار، کورش. ۱۳۸۰. مؤلفه‌های سازنده کیفیت طراحی شهری. صفه ۱۱ (۳۲): ۳۸-۶۵.
۱۰. لنگ، جان. ۱۳۹۱. آفرینش نظریه‌ی معماری، نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ترجمه‌ی علیرضا عینی‌فر. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. معماریان، غلامحسین. ۱۳۸۷. سیری در مبانی نظری معماری. تهران: سروش دانش.
۱۲. نصر، سیدحسین. ۱۳۸۹. هنر و معنویت اسلامی. تهران: حکمت.

References

1. Akalin, A., K. Yildirim, C. Wilson, and O. Kilicoglu. 2009. Architecture and Engineering Students' Evaluations of House Façades: Preference, Complexity and Impressiveness. *Journal of Environmental Psychology* 29(1): 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.05.005>.
2. Anvari, Saeed, and Abbas Anvari. 2013. A Study of Condensation and Rarefaction phenomena in Islamic Natural Philosophy (Pphysics). *Falsafe va Kalam-e Eslami* 46(1). 23-53.
3. Askari, AmirHossein, and Kamariah Binti Dola. 2009. Influence of Building Façade Visual Elements on Its Historical Image Influence of Building Façade Visual Elements on Its Historical Image: Case of Kuala Lumpur City, Malaysia. *Journal of Design and Built Environment* 5(December): 49-59.
4. Bernardi, Luciano. 2005. Cardiovascular, Cerebrovascular, and Respiratory Changes Induced by Different Types of Music in Musicians and Non-Musicians: the Importance of Silence. *Heart* 92(4): 445-452. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.064600>.
5. Besson, M., F. Faita, C. Czernasty, and M. Kutas. 1997. What's in a Pause: Event-Related Potential Analysis of Temporal Disruptions in Written and Spoken Sentences. *Biological Psychology* 46(1): 3-23. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(96\)05215-5](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(96)05215-5).
6. Boselie, Frans., and Emanuel Leeuwenberg. 1985. Birkhoff Revisited: Beauty as a Function of Effect and Means. *American Journal of Psychology* (98): 1-39.
7. Brown, Graham., and Robert Gifford. 2001. Architects Predict Lay Evaluations Of Large Contemporary Buildings: Whose Conceptual Properties? *Journal of Environmental Psychology* 21(1): 93-99. <https://doi.org/10.1006/jev.2000.0176>.
8. Clarke, Eric F., and Carol L. Krumhansl. 1990. Perceiving Musical Time. Music Perception: *An Interdisciplinary Journal* 7(3): 213-251. <https://doi.org/10.2307/40285462>.
9. Esmacili Sangari, Hossein, and Behrooz Omrani. 2013. *History and Architecture of Old Tabriz Houses*. Tabriz: Forouzesheh.
10. Frewald, D. B. 1990. Preferences for Older Buildings: A Psychological Approach to Architectural Design. *Journal of*





Dissertation Abstracts International 51(1): 414-415.

11. Gifford, R., D. W. Hine, W. Muller-clemm, A. J. Reynolds and K. T. Shaw. 2000. Decoding Modern Architecture A Lens Model Approach for Understanding the Aesthetic Differences of Architects and Laypersons. *Environment and Behavior* 32(2): 163-187.
12. Golkar, Kurosh. 2001. Components of Urban Design Quality. *Soffeh* 11(32). 38-65.
13. Goodwin, Richard. 2011. *Porosity: the Architecture of Invagination*. RMIT University Press.
14. Grosjean, François, Lysiane Grosjean, and Harlan Lane. 1979. The Patterns of Silence: Performance Structures in Sentence Production. *Cognitive Psychology* 11(1): 58-81.
15. Grutter, Jorgen Kort. 2011. *Aesthetik in Architecture*. Translated by Jahanshah Pakzad and Abdolreza Homayun. Tehran: Shahid Beheshti University Press.
16. Heidegger, Martin. 1973. Art and Space. *Man and World* 6(1): 3-8.
17. Holl, Steven. 2000. *Working with Doubt and Porosity Parallax*. Princeton Architectural Press, NY (174): 305-308.
18. Imamoglu, Çağrı. 2000. Complexity, Preference and Familiarity: Architecture and Nonarchitecture Turkish Students' Assessments of Traditional and Modern House Façades. *Journal of Environmental Psychology* 20(1): 5-16. <https://doi.org/10.1006/jev.1999.0155>.
19. Jalali Lichaei, Mojtaba, and Majid Nabi-Bidhendi. Comparison between Multiple Linear Regression and Artificial Neural Networks for Porosity and Permeability Estimation. *Geosciences* 16 (61). 140-149.
20. Karaman, Aykut. 2005. *Defining the Regional Identity: Conceptual Parameter of Urban Morphology*.
21. KeyNezhad, Mohammad Ali, and Reza Shirazi. 2010. *Old Houses of Tabriz*. Tehran: Iranian Academy of the Arts.
22. Kotsopoulos, Sotirios D. 2005. *Constructing Design Concepts: A Computational Approach to the Synthesis of Architectural Form Massachusetts Institute Of Technology (MIT)*.
23. Krippner, Roland, and Florian Musson. 2009. *Façade Apertures*. Translated by Zhale Talebi. Tehran: KavoshPardaz
24. Lang, Jon. 2011. *Creating Architecture Theory*. Translated by Alireza EyniFar.. Tehran: Tehran University Press.
25. Memarian, Gholamhossein. 2008. *Review of Theoretical Foundations of Architecture*. Tehran: Soroush-e Danesh
26. Nasar, Jack. L. 1989. Symbolic Meanings of House Styles. *Environment and Behavior* 21(3): 235-257. <https://doi.org/10.1177/0013916589213001>
27. Nasar, Jack. . 1983. Adult Viewers' Preferences in Residential Scenes A Study of the Relationship of Environmental Attributes to Preference. *Environment and Behavior* 15(5): 589-614. <https://doi.org/10.1177/0013916583155003>
28. Nasr, Seyed Hossein. 2010. *Islamic Art and Spirituality*. Tehran: Hekmat.
29. Pakzad, Jahanshah. 2003. Phenomenology of Residential Buildings' Façades and The Evolution of Expectations from It. *Honar-Ha-Ye-Ziba* (14): 51-62
30. Pfeiffer, Silvia. 2001. Pause Concepts for Audio Segmentation at Different Semantic Levels. In Proceedings of the ninth ACM international conference on Multimedia - MULTIMEDIA '01, p. 187. New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/500170.500171>.
31. Robbins, Stephen. P., and Nancy Langton. 1999. *Organizational Behavior. Scarborough, Ontario: Prentice Hall*.
32. Roberts, Marcos Nadal. 2007. *Complexity and Aesthetic Preference for Diverse Visual Stimuli*. Doctoral Dissertation. Department of Psychology, Universitat de les Illes Balears, Brazil.
33. Stamps, Arthur. E. 1991. Public Preferences for High Rise Buildings: Stylistic and Demographic Effects. *Perceptual and Motor Skills* 72(3): 839-844.
34. Stamps, Arthur. E. 1999. Architectural Detail, Van der Laan Septaves and Pixel Counts. *Design Studies* 20(1): 83-97.
35. Stamps, Arthur. E., and Jack L. Nasar. 1997. Design Review and Public Preferences: Effects of Geographical Location, Public Consensus, Sensation Seeking, and Architectural Styles. *Journal of Environmental Psychology* 17(1): 11-32.
36. Swirnoff, Lois. 1982. The Visual Environment: Consider the Surface. *The Environmentalist* 2(3): 217-222.
37. Szabadi, E., and C Bradshaw. 1983. Speech Pause Time: Behavioral Correlate of Mood. *American Journal of Psychiatry* 140(2): 265b-265. <https://doi.org/10.1176/ajp.140.2.265b>.
38. Tabatabaie, Malek. 2010. *Urban Facades and their Role in Urban Space (Facades Criteria in Urban Space)*. Tehran: Armanshahr.
39. Tisljár-Szabó, Eszter, and Csaba Pléh. 2014. Ascribing Emotions Depending on Pause Length in Native and Foreign Language Speech. *Speech Communication* (56): 35-48.
40. Viola, Izabel C., & Sandra Madureira. 2008. *The roles of pause in speech expression*. Speech Prosody.





Concept and Evaluation of Porosity in Façades of Tabriz Historical Houses

Massud Wahdattalab *

Ph.D. in Architecture, Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University, (Correspondent Author)

Ali Yaran **

Professor, Ministry of Science, Research and Technology, Tehran

Hamed Mohammadi Khoshbin ***

PhD Student of Islamic architecture, Faculty of Architecture and Urbanism Tabriz Islamic Art University

Received: 11/08/2017

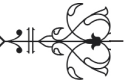
Accepted: 05/12/2018

Abstract

Façades are one of the architectural physical elements that play a significant role in the aesthetic preferences on their observer. The façade creates the first and perhaps the most important impact. Aesthetic is identifying and understanding factors that contribute to perception of an object or beautiful/pleasant process. In order to assess the beauty of a phenomenon, its factors and visual qualities should be studied, so finding a measure or a way to evaluate them are one of aesthetics' priorities. Therefore, not only recognition of visual qualities, but also their quantitative evaluation is also important in aesthetics. Different visual qualities participate in the formation of façades, one of which is porosity. If these visual qualities studied, interpreted and measured, their factors, rules, and attributes can be extracted and using them as variables, the aesthetics of façades can be evaluated. This research is based on the question of how porosity can be measured and evaluated as one of the visual quality of façade and what is the relation between the quantitative measures of these buildings> façade>s porosity?

The purpose of this research is to investigate the concept of porosity as a visual quality and to decode the art of designing and constructing façades in Iranian-Islamic architecture by quantitatively measuring the porosity. The study in theoretical part, using the analytical-descriptive method, has presented a theoretical framework. In the first stage a comparative method will be used. Collecting information in this research, in addition to documentary and library studies, will also include field studies that are used to compile the subject literature review to find the thematic framework. At this stage, by expressing the perceptual concept, the architectural porosity elements as well as the study of its theories, criteria, rules and components are explained. In the second stage, a quantitative method for measuring porosity will be presented using the criteria and components obtained in the previous stage, the classification of porosity elements, factors and effective variables of façade>s porosity. Structured questionnaires will be used to find the relationship between these variables and their impact on each other and facade>s porosity. In the third stage which is the case study section, the theoretical framework and the porosity quantitative measuring method are carried out in 30 main facades of historical houses of Tabriz city and gathered data are analyzed with descriptive statistics.

Based on the findings of the research, façades have a special feature called porosity number that is



unique to them. The structure of the forming elements and the porosity changes of the façades also follow a particular pattern. The research also shows that the main trait of porosity is openness. Air circulation, light and the connection of internal and external spaces are major physical achievements of porosity and its spiritual achievement is space and raised meaning in architecture. Empty, despite the lack of material has an equal value, and sometimes more, than full, and how it is created and placed not only increases the physical and spatial quality but also can have an impact in facades' evaluations. Porosity is one of the basic visual qualities, which over time has found a more significant role in façade. Porosity has a hidden and mysterious pattern that can be the result of aesthetic feedback from architects, observers/ residents, and environmental conditions of the region. A certain evident percentage of porosity and a specific pattern and alignment of porous space arrangement found in this study indicate that, at least in Tabriz environmental conditions, a specific pattern of porosity is a part of the aesthetic preferences of the architects and the residential-historical architectural users of Tabriz city. This optimal and aesthetic level of porosity in the historical houses of Tabriz façades is close to 0.4 (40%). This pattern and alignment can be considered by contemporary architects in this cultural-climatic area as an aesthetic factor. Of course, the generalization of these features to other cities in Iran and beyond requires more and wider researches. This study showed that porosity as a visual quality and its quantitative measurement method can also be used as criteria of aesthetic evaluation of architectural façades.

Keywords: Porosity, Architectural Façade, Quantitative Measurement, Visual Qualities, Empirical Aesthetic.



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

Editor-in-chief: Mohsen Faizi

Administrative Director:

Fatemeh Mehdizadehseraj

Administrative assistant:

AmirHosein Yousefi- Zahra kashanidust

Persian literary Editor: Sara Motevalli

English literary Editor: Mohammad Reza Ataee

Editorial Board Members:

Seyyed Gholam Reza Eslami: Associate Professor,
Tehran University

Hasan Bolkhari: 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

Esmail Shieh: Professor, Iran University

of Science and Technology

Manoochehr Tabibian: Professor, Tehran University

Mohsen Faizi: Professor, Iran University

of Science and Technology

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: Professor, Iran University

of Science and Technology

Mohammad Naghizade: Assistant Professor, Science and

Research Branch, Islamic Azad University

Ali Yaran: Professor, Iran Ministry of Science,

Research and Technology

Design assistant: AmirHosein Yousefi

Reviewers for Volume6, Number19:

Ahad Ebrahimi Nezhad: Assistant Professor, Tabriz Islamic Art
University

Pardis Bahmani: Teacher, Iran University of Science and
Technology

Sara Daneshmand: Assistant Professor, Shiraz University

Reza Kheirodin: Associate Professor, Iran University of Science
and Technology

Salahedin Molanaee: Assistant Professor, Kordestan University

Mahdi Samaneh Taghdir: Assistant Professor, Iran University
of Science and Technology

Mohammad Saleh Shokuhi Bidhendi: Assistant Professor, Iran
University of Science and Technology

Somaye Mirmoradi: Assistant Professor, Nushiravani Babol
University

Maryam Roosta: Assistant Professor, Shiraz University

Parisa Hashempur: Assistant Professor, Tabriz Islamic Art





- ▣ **Explaining the Concept of Islamic City by Situational Analysis**
Ehsan Babaei Salanghooch / Mohammad Massoud / Kamran Rabie

- ▣ **Bounded and boundlessness of the Islamic architecture spatial structure in Safavid era mosques (Case Study: Sheikh Lotfollah and Imam Mosque of Isfahan)**
Ali Dorri / Gholamreza Talischi

- ▣ **The Typology of Plant Compositions in the Iranian Stucco Decoration from the Islamic Period to the End of the Eighth Century AH**
Ahmad Salehi Kakhki / Bahareh Taghavi Nejad

- ▣ **Explaining relationship between the Compatibility of Mosque's Later Uses with Religious Function, with their Location Relative to the Main Spaces of Worship**
Abdolhamid Noqrekar / Prisa Yamani / Mahdi Hamzenejad

- ▣ **Concept and Evaluation of Porosity in Façades of Tabriz Historical Houses**
Massud Wahdattalab / Ali Yaran / Hamed Mohammadi Khoshbin