



تعیین مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان‌های مسکونی-آپارتمانی*

مریم مهدی پور^۱، احمد اخلاصی^۲، سید عباس یزدانفر^۳، بهرام صالح صدق پور^۴

۱۳۹۹/۰۲/۲۸

تاریخ دریافت مقاله

۱۳۹۹/۰۷/۲۸

تاریخ پذیرش مقاله

چکیده

بیان مسأله: رنگ علاوه بر نقش‌هایی که در فضاهای شهری دارد، بر احساسات و ارزیابی مردم درباره کیفیت محیط نیز تأثیر دارد. فقدان برنامه‌های کنترل رنگ جداره در سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران و طراحی رنگ جداره براساس سلیقه طراح و عدم توجه به ترجیح کاربران علاوه بر نابسامانی و اغتشاش بصری جداره‌ها، سبب نارضایتی عمومی از کیفیت بصری آن‌ها نیز شده‌است. این عوامل لزوم توجه به طراحی رنگ جداره براساس ترجیح بصری کاربر را یادآور می‌شود. در مطالعات انجام‌شده در مورد ترجیح رنگ محیط، رنگ‌ها از دو بعد فیزیکی و احساسی ارزیابی شده‌اند. بدلیل منطقه‌ای و متنوع بودن مقیاس‌های احساسی ارزیابی رنگ و عدم وجود توافق نظر در مورد آن‌ها، مطالعه ابعاد احساسی ارزیابی رنگ و عوامل تأثیرگذار بر تشخیص آنها ضروری می‌نماید.

سؤال تحقیق: مقیاس‌های احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره و همچنین مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص آنها کدامند؟

اهداف تحقیق: تعیین مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان‌ها

روش تحقیق: برای انجام این پژوهش از ترکیب روش کیفی و کمی استفاده شده‌است. شناسایی مقیاس‌های احساسی ارزیابی ترکیب رنگی طی دو مرحله، تحلیل محتوای اسناد و پیمایش دلفی انجام شده‌است. از طریق تحلیل عامل کیو سه مقیاس دما، هماهنگی و وزن استخراج شدند که با توجه به گستردگی مباحث، در این پژوهش تنها مقیاس دما بررسی گردید. در گام بعدی با مصاحبه نیمه‌ساختاریافته، مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص دمای ترکیب رنگی اخذ گردیدند. بر مبنای نتایج حاصل از این مصاحبه‌ها و تصاویر منتخب پیمایش نخست، پرسشنامه‌ای تهیه شد که توسط گروه متخصصان پیشین تکمیل گردید. با استفاده از روش تحلیل عامل کیو در دو مرحله، نتایج نهایی بدست آمدند.

مهم‌ترین یافته‌ها و نتیجه‌گیری تحقیق: مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره‌ها، وسعت سطح رنگمایه‌ها، میزان سیری رنگمایه‌ها و تعداد رنگمایه‌ها در ترکیب بودند و ترکیب فرمی سطح جداره، فرم بازشوها و جزئیات سطح جداره در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر قابل‌توجهی نداشته‌اند. بنابراین برای ارزیابی ترجیح بصری ترکیب رنگی جداره، بررسی ساختمان‌های دارای ترکیب رنگی با حداکثر سه رنگمایه، با هر نوع طراحی فرم توصیه می‌شوند. ساختمان‌هایی که برای توصیف آن‌ها به عنوان ترکیب رنگی گرم، باید حداقل ۶۰٪ سطح رنگی جداره دارای رنگمایه گرم با میزان سیری حداقل ۲۵٪ و برای توصیف آن‌ها به عنوان ترکیب رنگی سرد، حداقل ۶۰٪ سطح رنگی جداره دارای رنگمایه سرد باشد.

کلمات کلیدی: جداره بیرونی، ارزیابی بصری، ابعاد رنگ، دمای ترکیب رنگی، تحلیل عامل کیو

* مقاله حاضر برگرفته از رساله دکترای نگارنده اول، با عنوان «تعیین چگونگی ارزیابی‌های عاطفی و شناختی ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان‌های مسکونی-آپارتمانی» است که با راهنمایی دکتر عباس یزدانفر و احمد اخلاصی و مشاوره دکتر بهرام صالح صدق پور در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران در حال انجام است.

^۱پژوهش‌گر دکترای معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران؛ ایمیل: maryam_mehdipour@arch.iust.ac.ir

^۲دانشیار معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران؛ ایمیل: ekhlassi@iust.ac.ir

^۳دانشیار معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران (نویسنده مسئول)؛ ایمیل: yazdanfar@iust.ac.ir

^۴دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید رجایی، تهران؛ ایمیل: sedghpour@sru.ac.ir

۱- مقدمه

رنگ باتوجه به نقش‌هایی که در فضاهای شهری دارد از جمله ایجاد یکپارچگی بصری شهر، بیان ساختار یک شهر، هدایت مردم در یک منطقه شهری با ایجاد سلسله‌مراتب عناصر آن و خلق حس مکان، بطور قابل-توجهی بر درک کیفیت‌های بصری شهر تأثیر دارد. در محیط شهری، رنگ دارای کاربردهای متنوعی است. ماگتین چهار مقیاس متفاوت برای طرح رنگ شهرها در نظر گرفته‌است: شهر یا محله، جداره خیابان یا میدان، ساختمان‌های خاص و جزئیات (پنجره‌ها، تزیینات، مبلمان شهری و...) (Moughthi et al., 1995:142). از مهم‌ترین این مقیاس‌ها، رنگ جداره بیرونی ساختمان است که از لحاظ زیبایی‌شناسی محیط، در تجربه محیطی و ارزیابی‌های زیبایی بسیار تأثیر دارد. در حوزه معماری و شهرسازی، وجود مبحث رنگ جداره بیرونی ساختمان‌ها در کنترل‌های زیبایی سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری کشورهای اروپایی و بسیاری دیگر از کشورها، اهمیت توجه و بررسی در این زمینه را نشان می‌دهد. فقدان چنین برنامه‌های کنترل رنگ جداره بیرونی ساختمانی در بستر کشور ایران، شاید یکی از دلایل ناسامانی و اغتشاش بصری جداره بیرونی ساختمان‌های معاصر است. رنگ در محیط‌های شهری علاوه بر نقش‌های بیان شده، بر احساسات، رفتار، تجربه‌ها و ارزیابی مردم درباره کیفیت محیط نیز اثر دارد. مردم تغییرات در رنگ و بافت محیط مصنوع را درک می‌کنند و معماری بدون رنگ را سرد، بدون سرزندگی و کسل‌کننده می‌دانند. محققان بسیاری براین باورند که الگوها و طرح‌های رنگی مبهم و ناهماهنگ می‌توانند باعث اختلال‌های بصری، اختلال در تمرکز، استرس یا خلق و خوی بد شوند (Mahnke, Swirnof, 1976, 1996). اسویرنوف رواج ناسازگاری و بی‌روحی بصری در کیفیت‌های محیط شهری معاصر را نتیجه کمبود در سازماندهی نور، رنگ و فرم و عدم حضور آن‌ها در محیط بیان می‌کند (Swirnof, 1976:191). تأثیرات روان‌شناختی و عاطفی رنگ در کیفیت محیط‌های شهری، ضرورت بازنگری رویکردهای طراحی رنگ محیط را که در سنت‌های بلندمدت ریشه دارد، برجسته می‌نماید؛ رویکردهای سنتی طراحی رنگ در محیط مصنوع که اغلب رنگ را به

عنوان عنصر ثانویه در ساخت فرم و سازه در نظر گرفته‌اند؛ همچنین انتخاب الگوهای رنگ محیط مصنوع را براساس ترجیحات سبک شخصی طراحان و گرایش مد بیان می‌کنند (Smith, 2003) که نیاز و ترجیح کاربران را در نظر نمی‌گیرند. لینچ (۱۹۷۳) در مقاله‌ای با عنوان «طرح شهر و جداره و ظاهر شهر»، ضمن اشاره به اهمیت جداره به ارائه معیارهایی برای جداره و ظاهر خوب می‌پردازد. وی بهترین منبع این معیارها را مراجعه مستقیم به خود مردم (کاربران) یا ملاحظه انتخاب-هایشان دانسته‌است (خاک‌زند و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۷). انتخاب رنگ محیط‌های شهری توسط معماران و طراحان شهری براساس ترجیحات شخصی، اغلب منجر به نارضایتی عمومی از کیفیت بصری فضاهای شهری می‌شود. در صورتی که طراحی رنگ محیطی که متناسب با نیازهای کاربران شکل بگیرد، می‌تواند احساس مثبت را تحریک، تعامل‌های اجتماعی را تقویت کند و برخی تأثیرات زیان‌آور طراحی شهری نامناسب مانند الگوهای بصری یکنواخت یا پراشوب را جبران کند. این عوامل مطالعه و بررسی رنگ جداره بیرونی ساختمان‌ها براساس ترجیح کاربر و دانش ترجیح رنگ را ضروری می‌نماید.

دانش علمی درخصوص ترجیح رنگ نشان داده‌است که ترجیح رنگ برای یک شیء ممکن است شبیه شیء دیگری نباشد. به‌عنوان مثال، مورد علاقه‌ترین رنگ برای ماشین یا میل با نمای یک ساختمان متفاوت است. همچنین اکثر مطالعات ترجیح‌رنگ بجای رنگ در زمینه، بیشتر از نمونه‌های رنگی استفاده نموده‌اند و یا مطالعاتی که پاسخ‌های مردم به رنگ‌های انتزاعی (از جمله نمونه-های رنگی) را با رنگ‌های زمینه‌ای (از جمله تصاویر اشیاء و مجموعه‌ها) مقایسه کرده‌اند، نتایج متناقضی را نشان داده‌اند. دیگر چالش موجود در این زمینه این است که اکثر تحقیق‌های ترجیح رنگ محیط‌های شهری بر تک رنگ‌ها تمرکز دارند، در صورتی که محیط‌های شهری انواع مختلفی از ترکیبات رنگی را ارائه می‌دهند، بنابراین کمبود توجه به ترکیبات رنگی، ضرورت درک احساسات مردم نسبت به ترکیبات رنگ در مجموعه‌های شهری را برجسته می‌کند (Sarica & Cubukcu, 2018:124). وجود چنین مسائلی، لزوم



تحقیق بیشتر در مورد ترجیح مردم برای ترکیبات رنگی فضاهای شهری را مشخص می سازد.

اکثر مطالعات موجود در زمینه رنگ جداره بیرونی ساختمان ها، پاسخ به ترجیح رنگ را جهانی و قطعی در نظر گرفته اند. در برنامه های کنترل زیبایی رنگ جداره بیرونی ساختمان های اکثر کشورها نیز، معمولاً یک طرح عمومی با ماهیت تجویزی غیرقابل انعطاف توسط برنامه ریزان معرفی شده است که پاسخ به رنگ جداره بیرونی را جهانی و قطعی در نظر گرفته است. در صورتی که تحقیقات در حوزه رنگ براساس روان شناسی محیط، ماهیت پاسخ به رنگ محیط را بیشتر منطقه ای و متنوع در نظر گرفته اند؛ زیرا بر اساس نتایج آن مطالعات، عواملی وجود دارند که بر ادراک رنگ و به نوبه خود بر پاسخ ترجیح به رنگ تأثیر می گذارند. این عوامل شامل عوامل زمینه ای (شرایط مشاهده محیط، فاصله و زاویه مشاهده رنگ های پیرامون و...) و ویژگی های فردی مانند فرهنگ، نگرش ها و ... می شوند (Anter, 2000) و این مسأله ای است که در بیشتر موارد در مطالعات از آن غفلت شده است. علاوه بر این بررسی مطالعات پیشین نشان داده است که اکثر داده ها، تکنیک ها و حتی ابزار سنجش (پرسشنامه ها) مربوط به پژوهش های خارج از ایران هستند. با توجه به آنچه در خصوص تأثیر فرهنگ، تفاوت های فردی، گرایش ها و ... بر رابطه رنگ محیط مصنوع و پاسخ ترجیح کاربر عنوان شد، نتایج این پژوهش ها قابل تعمیم به محیط های مصنوع شهری ایران نیستند. بنابراین با توجه به کلیه موارد مذکور، مطالعه رنگ جداره بیرونی ساختمان در بستر کشور ایران و بررسی پاسخ ترجیح کاربران ایرانی ضروری می نماید.

طیف گسترده ای از مطالعات ترجیح رنگ محیطی، رنگ را از لحاظ ابعاد فیزیکی آن یعنی رنگمایه، سبزی و روشنایی بررسی کرده اند و اثر تمام این ویژگی ها را بر ارزیابی ترجیح یافته اند. همچنین در بسیاری از پژوهش ها مشخص شده است که علاوه بر ابعاد فیزیکی رنگ، طیف گسترده ای از ابعاد احساسی رنگ (مقیاس های توصیفی) از جمله هماهنگی / تضاد، گرمی / سردی، سبکی / سنگینی و ... نیز با ترجیح رنگ مرتبط هستند. در مطالعات فضاهای معماری نیز، ترجیح رنگ در فضای داخلی براساس بسیاری از مقیاس های احساسی مذکور از جمله

سردی / گرمی، هماهنگی / تضاد و ... و در مورد رنگ جداره بیرونی ساختمان، اغلب براساس اصطلاحاتی نظیر هماهنگی / تضاد و سازگاری با پیرامون بررسی شده است. این مطالعات در بعضی مواقع به نتایج متناقضی دست یافته اند که دلیل آن را می توان ماهیت نسبی و ابهام اصطلاحات احساسی نظیر هماهنگی، تضاد و ... و همچنین عدم توافق نظر در خصوص تعاریف این اصطلاحات و مقیاس ها دانست. در این راستا، هدف اصلی این پژوهش بررسی مقیاس های توصیف رنگ جداره بیرونی ساختمان های منطقه ای خاص از ایران و تعیین مؤلفه های مؤثر در تشخیص مقیاس دمای ترکیب رنگی (یکی از سه مقیاس احساسی دوقطبی^۱ توصیف ترکیب رنگی جداره که از نتایج گام دوم پژوهش حاصل شده است) جداره بیرونی ساختمان است تا بتوان به کمک آنها، ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان ها را جهت بررسی ترجیح رنگ آنها تعریف و توصیف نمود.

۲- پرسش های تحقیق

در این پژوهش دو سؤال اصلی مطرح می گردد:

- ۱- مقیاس های احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان های مسکونی-آپارتمانی کدامند؟
- ۲- مؤلفه های مؤثر بر تشخیص دمای (سرد/گرم) ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان های مسکونی-آپارتمانی کدامند؟

۳- فرضیه تحقیق

ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان های مسکونی-آپارتمانی براساس مقیاس دما (سردی/گرمی) قابل ارزیابی و توصیف هستند. در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره، مؤلفه های مرتبط با رنگ تأثیرگذار هستند و مؤلفه های مرتبط با فرم تأثیر چندانی ندارند.

۴- پیشینه تحقیق

موضوع پژوهش، این مطالعه را در ۲ حوزه «رنگ جداره بیرونی» و «ترجیح رنگ» قرار داده است.

مطالعات اندکی در زمینه ارزیابی رنگ فضای داخلی ساختمان (Kuller & Mikellides, 1993; Yilmazer, 2010; Savavibool et al., 2016; ...) و حتی کمتر از آن ارزیابی رنگ جداره بیرونی ساختمان (Janssens, 2001; O'Connor, 2008; Cubukcu & Kahraman, 2008; Sarica &



شده‌اند (Palmer et al., 2012) و یا اینکه ترجیح یک ترکیب رنگی به عنوان یک کل اغلب با ترجیح یک شکل رنگی قرار گرفته در پس‌زمینه رنگی اشتباه شده- است (Granger, 1955). همچنین اصطلاحاتی نظیر «هماهنگ»^۴ و «همساز»^۵ اغلب در مورد رنگ بکار می-روند، بدون آنکه از آنها تعریفی ارائه شود. ضمن اینکه در حوزه رنگ، هماهنگی یک مفهوم مبهم است و هیچ تئوری واحد هماهنگی رنگ، مورد پذیرش همه وجود ندارد. این تحلیل‌های متناقض که منجر به یک ادبیات گیج‌کننده شده‌است، ممکن است به این دلیل باشد که اصطلاحات احساسی مربوط به رنگ، ماهیت نسبی و خودسرانه‌ای دارند که تابع عوامل بسیاری است؛ از جمله اینکه این مقیاس‌ها و اصطلاحات ارزیابی رنگ چگونه و براساس چه ویژگی‌هایی توصیف شده‌اند. بنابراین، به دلیل عدم توافق و اجماع نظر در خصوص تئوری‌های مرتبط با ارزیابی رنگ، ابهام و نسبی بودن اصطلاحاتی نظیر هماهنگی، تضاد و مقیاس‌های احساسی نظیر سرد/گرم، فعال/منفعل و... جهت تعیین چگونگی ترجیح بصری رنگ جداره بیرونی ساختمان، ضرورت مطالعه ویژگی‌های تشخیص مقیاس‌های احساسی ترکیب رنگی بیشتر احساس می‌شود.

۵- روش تحقیق

پژوهش حاضر از منظر هدف، اکتشافی و از نظر روش، پیوند بین روش‌های کیفی و کمی است؛ زیرا از یک سو، انتخاب مشارکت‌کنندگان از طریق روش‌های نمونه‌گیری احتمالی صورت نگرفته‌است، بلکه نمونه افراد به‌طور هدفمند و با اندازه‌های کوچک انتخاب شده‌اند که آن را به روش کیفی نزدیک می‌سازد و از سوی دیگر، یافته‌ها از طریق تحلیل عاملی و به صورت کاملاً کمی به - دست‌آمده‌اند (سپاسگر شهری و منوچهری، ۱۳۹۳: ۱۱۶-۱۱۷).

جهت انجام پژوهش، در ابتدا نظرات مكتوب در زمینه مقیاس‌های احساسی توصیف ترکیب رنگی از طریق مطالعه منابع و اسناد مختلف استخراج شدند. از میان آنها مقیاس‌های دوقطبی که در مطالعات پیشین، قابل توضیح و توصیف از طریق ابعاد فیزیکی رنگ بودند و در خصوص تعریف آنها میان متخصصان اجماع نظر وجود داشت، انتخاب گردیدند. سپس براساس مقیاس‌ها و

Cubukcu, 2018; Santosa & Fauziah, 2016) انجام شده‌اند. اکثر این مطالعات تک رنگ‌ها را بررسی نموده‌اند؛ از جمله مطالعه اوکانر (۲۰۰۸) که ترجیح تک رنگ‌ها بر روی ساختمان‌های یک طبقه را از لحاظ هماهنگی با محیط پیرامونشان بررسی نموده‌است. تنها تعداد محدودی از مطالعات، احساسات رنگ برای ترکیب رنگی جداره را بررسی نموده‌اند؛ از جمله مطالعه کوبوکا و کهرمان (۲۰۰۸) که ارزیابی ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان را از لحاظ یکسری مقیاس احساسی توسط دو گروه افراد معمار و غیرمعمار مقایسه نموده‌است. علاوه بر این مطالعات، مبحثی تحت عنوان رنگ جداره بیرونی ساختمان در بخش کنترل زیبایی محیط‌های شهری در سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری کشورهای اروپایی، استرالیا و بسیاری دیگر از کشورها (A&BC, 2005; WAPC, 2007) نیز وجود دارد؛ مبحثی که فقدان آن در سیاست برنامه‌ریزی شهری ایران به شدت احساس می‌شود.

بیشتر مطالعات ترجیح از تراشه یا تکه‌های رنگی برای آزمایش پاسخ ارزیابی مردم استفاده کرده‌اند (Saito, 1996)، در حالی که مطالعات اندکی از رنگ‌های زمینه-ای مانند شبیه‌سازی مقیاس کامل از معماری داخلی (Slatter & Whitfield, 1977)، جداره بیرونی ساختمان واقعی (Anter, 2000)، تصاویر اشیاء و مجموعه‌های رنگی (Taft, 1997) استفاده کرده‌اند. ضمن اینکه در اکثر مطالعات ترجیح رنگ محیطی، رنگ از لحاظ ابعاد فیزیکی یعنی رنگمایه، سیری و روشنایی ارزیابی شده‌است (Camgoz, 2000; O'Connor, 2008; ...; Cubukcu & Kahraman, 2008).

علاوه بر این، مطالعات تجربی بسیاری در خصوص مقیاس‌های احساسی رنگ از جمله مقیاس‌های دوقطبی فعال/منفعل، سخت/ملاپیم، گرم/سرد و... انجام شده‌است (Hogg, 1969a, 1969b; Ou et al., 2004a;) (Nobbs et al., 2005; O'Connor, 2006, 2011; Cubukcu & Kahraman, 2008; Lee et al., 2009; Schloss & Palmer, 2010, 2015; Gaines & Curry, 2011; Dashti, 2013; Chamaret, 2016; ... که در بیشتر موارد نتایج متناقضی داشته‌اند. به عنوان مثال، اصطلاحات «ترجیح» و «هماهنگی» اغلب بجای هم استفاده



زمان و منابع قابل دسترس، تعداد 10 ± 15 نمونه برای انجام پیمایش کافی خواهد بود (سپاسگر شهری و منوچهری، ۱۳۹۳: ۱۱۸). بنابراین در پرسشنامه اول و دوم، جامعه پژوهش را ۲۰ نفر از متخصصان حوزه طراحی و رنگ (استادان معماری، نقاشی، گرافیک و طراحی صنعتی) تشکیل داده‌اند. نمونه افراد بطور هدفمند، غیراحتمالی و با اندازه کوچک و براساس ارتباط نزدیک آنها با موضوع پژوهش انتخاب شده‌اند. در بخش پیمایش دلفی بصورت مصاحبه نیمه‌ساختاریافته، ۵ نفر از استادان معماری و شهرسازی شرکت داشته‌اند که انتخاب آنها به روش نمونه‌گیری گلوله برفی و حجم نمونه بر مبنای اشباع نظری بوده‌است.

۶- مبانی نظری

۱-۶- طراحی رنگ محیط

اهمیت یک رویکرد محیطی به طراحی شهری در سال ۱۹۶۰ توسط سرچ چرمایف بیان شد. بخش مهمی از دانش طراحی محیطی، کشف رنگ فراتر از چارچوب سنتی معماری است (McLellan, 2017:13). گرچه رنگ بخش جدایی‌ناپذیر فرآیند طراحی است، اما رنگ-آمیزی محیطی معمولاً به صورت یک رفتار مجزا بدون رویکرد علمی انجام می‌شود (Smith, 2003). بنابراین، گروه مطالعاتی طراحی رنگ محیطی (SGECD)، طراحی رنگ محیطی را به شرح زیر تعریف می‌نماید: طراحی رنگ محیطی (ECD) به عنوان یک رویکرد جامع در طراحی ترکیب رنگ محیطی در مقیاس‌های فضایی مختلف توصیف شده‌است که شامل تحلیل موازی داده‌های مرتبط معماری، نشانه‌شناسی و روش‌شناسی و همچنین تعامل بین انسان و محیط می‌باشد (McLellan, 2017:19). این تعریف بر تفاوت‌های رویه‌ای بنیادی بین طراحی رنگ محیطی و کاربرد رنگ در طراحی فرم تأکید دارد.

۲-۶- رنگ جداره بیرونی ساختمان

رنگ جداره یکی از ویژگی‌های فیزیکی است که عناصر خارجی یک ساختمان را شامل می‌شود. در حالی که رنگ جداره به شیوه‌های گوناگون توسط معماران استفاده و دستکاری می‌شود، اما بدلیل تأثیر مداوم ایده‌های مدرنیسم درباره سطح و تزئینات، ارتباط نامناسبی با رنگ در میان تعدادی از معماران وجود دارد. با وجود این، رنگ

۱۰۰ تصویر، پرسشنامه‌ای تهیه شد و پیمایش دلفی^۶ مبتنی بر آن انجام شد. از آنجاکه در پیمایش دلفی، حجم نمونه پرسشنامه متخصصان نمی‌تواند زیاد باشد، از روش تحلیل عامل کیو^۷ استفاده شده‌است؛ زیرا در مطالعه کیو، تعداد زیادی سؤال از تعداد کمی پاسخگو پرسیده می‌شود. در واقع تفاوت اصلی این روش با سایر روش‌های تحقیق این است که به جای متغیرها، افراد تحلیل می‌شوند (همان: ۱۱۷). بنابراین در روش کیو هر عامل به جای مجموعه‌ای از پرسش‌ها، از مجموعه‌ای از متخصصان با دیدگاه فکری مشترک نسبت به موضوع، تشکیل می‌شود (جم و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۴۴). بدین ترتیب با استفاده از روش کیو و با کمک نرم افزار SPSS-22، مقیاس‌های احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره تلخیص و تصاویر مناسب جهت ارزیابی و قضاوت ترکیب رنگی جداره استخراج گردیدند.

در گام بعدی پژوهش باتوجه به تصاویر منتخب مرحله پیشین و از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با متخصصان، مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص مقیاس‌های توصیف ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان‌ها استخراج شدند. نتایج حاصل از این مرحله همراه تصاویر منتخب پرسشنامه نخست، ابزار پیمایش در مرحله آخر را فراهم ساخت که این بار نیز با استفاده از روش تحلیل عامل کیو در دو مرحله، مؤلفه‌های مؤثر در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان استخراج گردیدند (شکل ۱).



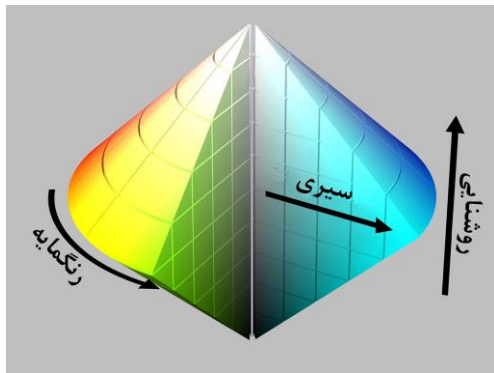
شکل ۱- مراحل انجام پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

۱-۵- انتخاب جامعه آماری و حجم نمونه

در مرحله تحلیل محتوای اسناد، جامعه آماری پژوهش شامل تمامی مقاله‌ها و پژوهش‌های در دسترس داخلی و خارجی حوزه ارزیابی و قضاوت رنگ و جداره بیرونی ساختمان بود. در تحلیل پیمایشی، پژوهش‌ها نشان داده‌اند در صورتی که هدف از پیمایش، اکتشاف و توصیف عقاید و نگرش‌های شرکت‌کنندگان باشد، باتوجه به



اندازه گیری دقیق مشخصات طیفی نورهای رنگی، تقسیم بندی می شود (هولتز شوهره، ۱۳۸۵: ۲۷). یک سیستم رنگ مناسب باید ۳ ویژگی داشته باشد؛ برای نمایش رنگ ها تمام موارد باید بطور استاندارد تهیه شوند، تمام رنگ ها باید بطور پیوسته، مرتب و کدگذاری شوند و فواصل گام رنگ ها باید یکسان و یکپارچه باشند (تدین و همکاران، ۱۳۹۷: ۴۷). از انواع سیستم رنگی می توان به سیستم CIELAB، سیستم CMYK، سیستم Munsell، سیستم NCS، سیستم Pantone، سیستم HSL و سیستم sRGB اشاره نمود. از آنجا که سیستم HSL برای مشخص کردن عددی مقادیر ویژگی های فیزیکی رنگ یعنی رنگمایه (H)، سیری (S) و روشنایی (I) یک رنگ ایجاد شده است، با توجه به اهداف و چارچوب نظری پژوهش، از این سیستم در پژوهش پیش رو استفاده شده است (شکل ۳).



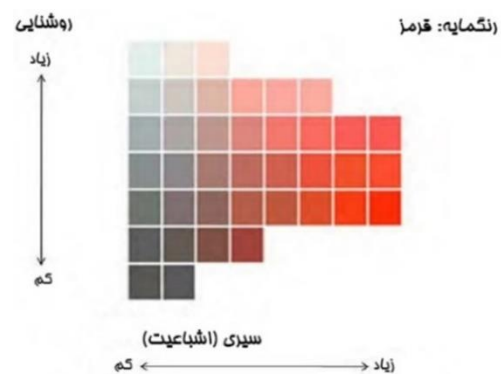
شکل ۳- سیستم رنگی HSL (Plataniotis & Venetsanopoulos, 2000: 26)

در این سیستم، رنگمایه با زاویه اطراف محور عمودی اندازه گیری می شود و دامنه ای از مقادیر صفر تا ۳۶۰ درجه دارد و از رنگ قرمز در صفر درجه آغاز می شود. این اندازه، ترکیب طیفی یک رنگ را نشان می دهد. سیری (S) نسبتی است که از صفر (به عنوان مثال در محور I) به صورت شعاعی به سمت خارج تا حداکثر ۱ در سطح مخروط گسترش می یابد که این نسبت در نرم افزار فتوشاپ با مقادیر صفر تا ۱۰۰ نشان داده می شود. این مؤلفه نشان می دهد که یک رنگ از یک رنگ خاکستری با روشنایی یکسان، چقدر فاصله دارد. روشنایی (I) نیز بین ۰ تا ۱ متغیر است که دارای مقادیر صفر تا ۱۰۰ در نرم افزار فتوشاپ است. اندازه میزان روشنایی نسبی است. (Plataniotis & Venetsanopoulos, 2000: 25)

جداره اغلب در فرمی از بیان معمارانه یا به عنوان وسیله ارتباطی و یا جهت ارتباط ساختمان ها با پیرامونشان و کاهش تضاد با حجم بصری استفاده شده است. علاوه بر این، رنگ جداره جهت خلق حسی از مکان مورد استفاده قرار می گیرد تا به مفهوم تصویرپذیری لینچ (۱۹۶۰) کمک کند (O'Connor, 2008: 5).

۳-۶- ابعاد رنگ

رنگ ها را می توان توسط سه بعد مشخص نمود: رنگمایه، روشنایی و سیری (اشباع بودن) (Wise & Wise, ۱۹۸۸؛ گروتز، ۱۳۹۳). رنگمایه به معنای خصوصیت تمایز رنگ ها از یکدیگر، روشنایی سطحی از روشنایی یا تاریکی یک رنگمایه است که دارای درجات مختلف از سیاه مطلق تا سفید مطلق است و سیری (سیری)، سطح شدت یا خلوص رنگمایه است که از خاکستری خنثی تا بالاترین درجه اشباع در هر سطح رنگی ادامه می یابد (O'Connor, 2008: 28) (شکل ۲). همچنین بسیاری از پژوهشگران دریافته اند که ارزیابی و ترجیح رنگ ممکن است مبتنی بر احساساتی باشند که با رنگ ها مرتبط هستند؛ از جمله اینکه رنگ طبق درجه حرارت طبقه بندی می شود. نیمی از چرخ رنگ (رنگ های مرتبط با قرمز و زرد) به عنوان رنگ گرم و نیم دیگر (رنگ های مرتبط با آبی) به عنوان رنگ سرد طبقه بندی می شوند (Ou, et al., 2004a, 2004b, 2004c; Schloss & Palmer, 2010, 2015; Xin, et al., 2004a, 2004b, 2004c, 2009, 2012, 2013).



شکل ۲- ابعاد رنگ: رنگمایه، سیری و روشنایی (O'Connor, 2008: 28)

۴-۶- سیستم رنگ

سیستم رنگ یک مدل ساختاری از زنجیره و نسبت های رنگ است که اصولاً بر اساس نمونه های فیزیکی رنگ و



۷- مطالعات و بررسی‌ها

۷-۱- روش برداشت تصاویر جداره بیرونی ساختمان

هنگام مطالعه ارزیابی و ترجیح رنگ در معماری و طراحی شهری، رنگ‌های زمینه‌ای باید استفاده شوند (Cubukcu & Kahraman, 2008:396). مطالعات تجربی پیشین با استفاده از تراشه‌های رنگی، در معماری و طراحی شهری ارزش کاربردی کمی دارند، زیرا اهمیت زمینه را نادیده گرفته‌اند. با این حال، مدل‌های مقیاس کامل و مجموعه‌های واقعی همیشه در دسترس، مقرون-به‌صرفه و کارآمد نیستند. مطالعات متعددی از تصاویر به عنوان نماینده اشیاء و مجموعه‌های واقعی استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال تفت (1997) از تصاویر اشیاء رنگی مانند خودرو، میل راحتی، صندلی، دوچرخه و ... استفاده نمود و جانسنز (2001) از تصاویر جداره بیرونی معماری استفاده کرد. این مطالعات نشان دادند که پاسخ به عکس‌های رنگی به طور دقیق بر پاسخ‌ها به سایت واقعی منطبق است؛ بنابراین در این پژوهش از دوربین دیجیتال و نرم‌افزارهای پردازش تصویر (نظیر فتوشاپ)، طی مراحل ذیل جهت برداشت تصاویر جداره بیرونی ساختمان‌های مسکونی استفاده شده‌است:

- قدمت، مقیاس و عملکرد ساختمان‌ها- با توجه به تأثیر قدمت، مقیاس و عملکرد ساختمان در ارزیابی و ترجیح رنگ (Janssens, 2001; Slatter & Whitfield, 1977)، آپارتمان‌های مسکونی ۶-۷ طبقه شهر تهران با عرض حدود ۱۲-۹ متر در قطعه‌های شمالی گذرها (دارای نمای روبه جنوب) که دارای حداکثر ۱۰ سال قدمت بودند، جهت عکاسی و برداشت انتخاب شدند. تمام مراحل عکاسی توسط یک دوربین واحد (دوربین دیجیتال نیکون کولپیکس اس ۲۷۰۱) با زاویه کاملاً مستقیم و ثابت از فاصله حدود ۱۰ متر از جداره‌ها انجام شد. براساس نظر ۵ نفر از استادان معماری و شهرسازی، تعداد تصاویر جداره بیرونی ساختمان‌های مسکونی ۱۰۰ عدد در نظر گرفته شده بود که از میان کلیه تصاویر عکاسی شده، تصاویری که زوائد بصری نداشتند یا اینکه این زوائد در حدی بودند که با استفاده از نرم‌افزار فتوشاپ قابل اصلاح بودند و کلیات جداره ساختمان در تصویر قابل مشاهده بود، جهت پژوهش در نظر گرفته شدند.

- زمان ثبت تصاویر- از آنجاکه رنگ با زمان و تغییر نور در ساعات مختلف روز، در فصول مختلف و در آب و هوای متفاوت ارتباط دارد (زارع و لطفی، ۱۳۹۶: ۱۰۳)، بنابراین روش واحدی برای ثبت رنگ جداره‌ها بر مبنای شرایط آب و هوایی، میزان روشنایی و شرایط عکاسی تعریف شد. به منظور حفظ ثبات در توصیف رنگ جداره‌ها، تمامی مراحل عکسبرداری بین ساعت ۱۲ تا ۲ بعداز ظهر (زمانی که سطح جداره‌ها از حداکثر تابش آفتاب بهره‌مند و تاحدممکن بدون سایه هستند) انجام شد.

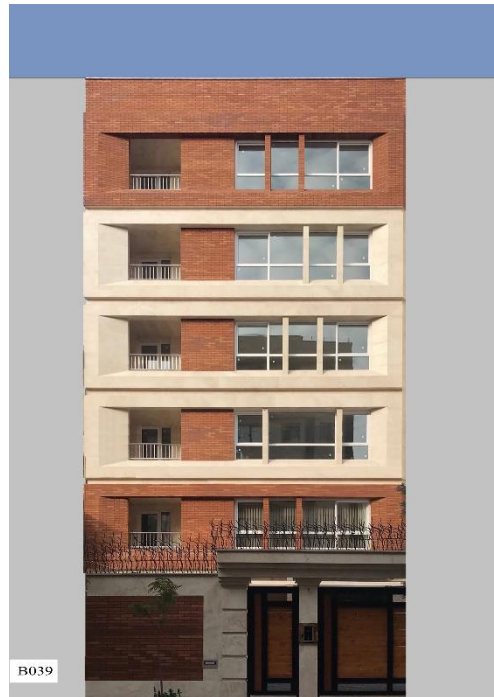
- تنظیمات تراز سفیدی تصاویر- منابع نوری گوناگون در شرایط مختلف باعث تغییر رنگ سفید به رنگ‌های متفاوت می‌شوند، مغز ما این تغییرات را به درستی تصحیح می‌کند. اما اگر در دوربین‌های دیجیتال تنظیمات تراز سفیدی^۲ انجام نشود، در هر شرایط نوری رنگ‌های کاملاً متفاوت حاصل می‌شود. بنابراین در این پژوهش به کمک کارت مرجع سفید^۳ با استفاده از روش «تراز سفیدی تنظیم شده دستی»^۴ و در شرایط نوری ثابت، عکس نمونه ثبت شد. پس از ثبت تصاویر، به منظور تدقیق تراز سفیدی با استفاده از تنظیمات «لولز»^۵ نرم‌افزار فتوشاپ، ترازسازی مجدد انجام شد.

- اصلاح تصاویر- در ادامه جهت داشتن تصاویری با ویژگی‌های ظاهری یکسان از نرم‌افزار فتوشاپ سی‌سی ۲۰۱۷ استفاده شد. برای از بین بردن پرسپکتیو و زاویه تصاویر جداره (جهت داشتن تصاویری با زاویه دید یکسان و فارغ از پرسپکتیو) از منوی ادیت، ابزار ترانس فرم^۶ تنظیمات اسکيو^۸ استفاده شد. از آنجایی که هر احساسی به رنگ، تحت تأثیر رنگ‌های همسایه و اثر کلی محیط قرار می‌گیرد (Garcia, et al., 2003:95)، در هر تصویر ثبت شده، جداره‌های مجاور جداره موردنظر حذف شد و به رنگ خنثی خاکستری^۹ درآمد و رنگ آسمان، رنگ آبی^{۱۰} یکسان در نظر گرفته شد. همچنین رنگ بخش همکف کلیه تصاویر جداره‌ها تیره‌تر در نظر گرفته شد و زوائد بصری از جمله تیر چراغ برق، سیم‌های برق و درخت‌ها تاحدممکن از تصاویر حذف شدند (شکل ۴).



جدول ۱- مقیاس های احساسی توصیف رنگ حاصل از تحلیل محتوای اسناد (مأخذ: نگارندگان)

شماره	مقیاس	شماره منبع
۱	انگشت نما	۷،۱۸
۲	ناچیز	۷،۱۸
۳	برازنده	۶،۳۳
۴	عامیانه	۶،۱۰
۵	حافظ	۱۰
۶	فراموش کار	۱۰
۷	مطبوع	۶،۷،۸،۱۸
۸	نامطبوع	۶،۷،۸،۱۸
۹	گرم	۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۸،۲۹،۳۰،۳۳،۳۶،۳۷،۳۸
۱۰	سرد	۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۸،۲۹،۳۰،۳۳،۳۶،۳۷،۳۸
۱۱	قوی	۶،۷،۸،۱۲،۲۵،۳۶،۳۷
۱۲	ضعیف	۶،۷،۸،۱۲،۲۵،۳۶،۳۷
۱۳	عادی	۷،۸
۱۴	غیرعادی	۷،۸
۱۵	شفاف	۶،۱۰،۳۳،۳۶،۳۷
۱۶	کدر	۶،۱۰،۳۶،۳۷
۱۷	ملایم	۶،۹،۱۰،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۳۳،۳۶،۳۷
۱۸	سخت	۶،۹،۱۰،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۳۳،۳۶،۳۷
۱۹	ایمن	۱۰،۱۲
۲۰	خطرناک	۱۰،۱۲
۲۱	نوساز	۱۰،۱۲،۳۳
۲۲	قدیمی	۱۰،۱۲
۲۳	مدرن	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۳۳
۲۴	کلاسیک	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۳۳
۲۵	طبیعی	۳،۲۹،۳۳
۲۶	مصنوعی	۳،۲۹
۲۷	رسمی	۳۳
۲۸	رمانتیک	۳۳
۲۹	زرق و برق دار	۶،۳۳،۳۶،۳۷
۳۰	بدون زرق و برق	۶،۱۳،۳۶،۳۷،۳۸
۳۱	اهلی	۳۳
۳۲	وحشی	۳۳
۳۳	فعال	۳،۶،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۸،۳۳،۳۶،۳۷
۳۴	منفعل	۳،۶،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۸،۳۳،۳۶،۳۷
۳۵	آرامش بخش	۳،۱۵،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۲۹،۳۰،۳۳،۳۸
۳۶	تنش زا	۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸،۲۹،۳۸
۳۷	تازه	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۳۸	کهنه	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۳۹	تمیز	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۴۰	کثیف	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۴۱	مردانه	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۴۲	زنانه	۱۲،۲۰،۲۱،۲۲،۲۸
۴۳	سنگین	۴،۶،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۸،۳۶،۳۷
۴۴	سبک	۴،۶،۱۲،۱۳،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۸،۳۶،۳۷
۴۵	روشن	۶،۳۶،۳۷
۴۶	تاریک	۶،۳۶،۳۷
۴۷	مطلوب	۳،۴،۱۲،۱۳،۱۸،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۵،۲۶،۲۸،۲۹،۳۰،۳۱



شکل ۴- نمونه تصویر ثبت و اصلاح شده از جداره بیرونی ساختمان مسکونی (مأخذ: نگارندگان)

۱-۷- ساخت ابزار تحقیق

به منظور ساخت ابزار پژوهش، ادبیات موضوع با بررسی اسناد کتابخانه‌ای و جستجوی اینترنتی به‌روش توصیفی-تحلیلی و استدلال منطقی مطالعه شد. از میان منابع و مقاله‌های متعدد دارای عنوان و چکیده مرتبط با موضوع پژوهش در بازه زمانی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۲۰، چهل مقاله و منبع انتخاب شدند که نتیجه مطالعه و بررسی آنها، ۹۷ مقیاس احساسی توصیف رنگ بودند (جدول ۱). براساس مطالعات و پژوهش‌های پیشین، از میان ۹۷ مقیاس احساسی توصیف رنگ، تنها ۱۰ مقیاس (۵مقیاس دوقطبی) سرد/گرم، هماهنگ/متضاد، فعال/منفعل، ملایم/سخت و سبک/سنگین بر مبنای ابعاد فیزیکی رنگ قابل تعریف بودند و پژوهشگران در خصوص تعریف‌های آنها اتفاق نظر داشتند و بقیه مقیاس‌ها با توجه به تفاوت‌های فردی، فرهنگی و...، تعریف می‌شدند و ابعاد ثابت و مشخصی نداشتند.



منابع
[1-Camgoz, N.,2000] [2-Chamaret,Ch.,۲۰۱۶]
[3-Cubukcu,E. & Kahraman,I.,2008]
[4-Dashti, S.,201۳]
[5-Gaines,K.S. & Curry,Z.D.,2011]
[6-Gao,X.P. & Xin,J.H.,2006]
[7-Hogg,J.,1969] [۸-Hogg,J.,1969]
[9-Huang,Ch.,2018] [۱۰-Kobayashi,S.,۱۹۸۱]
[11-Lechner,A. et al., 2012]
[12-Lee,W.Y. et al.,2009]
[13-Lee,W.Y. & Pai,S.Y.,2012]
[14-Nemcsics,A.,1۹۸۰]
[15-Nobbs,J.H. et al.,2005]
[16-Odabasioglu,S.,2015]
[17-O'Connor,Z.,2006]
[18-O'Connor,Z.,2011]
[19-Ou,L. & Luo,M.R.,2006]
[20-Ou,L.C. et al.,2004a]
[21-Ou,L.C. et al.,2004b]
[22-Ou,L.C. et al.,2004c]
[23-Ou,L. et al.,2012] [24-Ou,L.C. et al.,۲۰۱۸]
[25-Palmer,S.E. & Schloss,K.B.,2010]
[26-Palmer,S.E. & Schloss,K.B.,2015]
[27-Prado-Leon,L.R. et al.,2018]
[28-Rostami,M. et al.,2015]
[29-Sarica,C. & Cubukcu,E.,2018]
[30-Savavibool,N. et al.,2016]
[31-Schloss,K.B. & Palmer,S.E.,2011]
[32-Semple,S. & Chase,S.,2007]
[33-Smith,D.J. & Demirbilek,N.,2009]
[34-Szabo,F. et al.,2009]
[35-Terwogt,M.M. & Hoeksma,J.B.,2001]
[36-Xin,J.H. et al.,2004a]
[37-Xin,J.H. et al.,2004b]
[38-Yildtftirim,K. et al., 2011]
[39-Yoshizawa,Y. et al., 2007]
[40-زارع، علیرضا و لطفی کوروش-۱۳۹۶]

شماره	مقیاس	شماره منبع
۴۸	نامطلوب	۳.۴.۱۲.۱۳.۱۸.۲۰.۲۱.۲۲.۲۳.۲۵.۲۶.۲۸.۲۹.۳۰.۳۱
۴۹	پررنگ	۶.۳۶.۳۷
۵۰	کمرنگ	۶.۳۶.۳۷
۵۱	زنده	۶.۳۶.۳۷.۳۸
۵۲	مرده	۶.۳۶.۳۷
۵۳	قابل توجه	۶.۳۶.۳۷
۵۴	غیرقابل توجه	۶.۳۶.۳۷
۵۵	واضح	۶.۳۶.۳۷
۵۶	مبهم	۶.۳۶.۳۷
۵۷	خوشحال	۱۲.۳۵.۳۸
۵۸	ناراحت	۱۲.۳۵.۳۸
۵۹	جدار (وسیع)	۳۸
۶۰	کم وسعت	۳۸
۶۱	تحریک کننده	۳.۱۵.۱۸.۲۹.۳۰.۳۸
۶۲	غیرمهیج	۳.۷.۱۸.۲۹.۳۸
۶۳	هماهنگ	۱.۲.۴.۹.۱۱.۱۴.۱۶.۱۷.۱۸.۱۹.۲۱.۳۲.۳۳.۳۴.۳۸.۳۹.۴۰
۶۴	متضاد/مکمل	۱.۲.۴.۹.۱۱.۱۴.۱۷.۱۸.۱۹.۲۱.۲۲.۲۳.۲۴.۲۹.۳۰.۳۱.۳۳.۳۴.۳۸.۳۹.۴۰
۶۵	صلح آمیز	۳۸
۶۶	غیر صلح آمیز	۳۸
۶۷	ظالم	۱۲
۶۸	مهربان	۱۲
۶۹	کوچک	۱۲.۱۸
۷۰	بزرگ	۱۲.۱۸
۷۱	زاویه دار	۱۲
۷۲	بدون زاویه	۱۲
۷۳	زشت	۱۲.۱۳.۱۸
۷۴	زیبا	۱۲.۱۳.۱۸
۷۵	ساده	۱۲.۱۳
۷۶	پیچیده	۱۲.۱۳
۷۷	خالی	۱۲
۷۸	پر	۱۲
۷۹	جدی	۱۲.۱۳
۸۰	غیر جدی	۱۲.۱۳.۳۳
۸۱	دوستانه	۱۳
۸۲	لوکس	۱۳
۸۳	منظم	۱۳
۸۴	مودب	۱۰
۸۵	باب روز	۳۳
۸۶	شیک	۳۳
۸۷	تیره و سخت	۷
۸۸	باشکوه	۷
۸۹	تعجب آور	۳۵
۹۰	ترس	۳۵
۹۱	بیزاری	۳۵
۹۲	خشم	۳۵
۹۳	خوب	۳۳
۹۴	خوب	۶
۹۵	بد	۶
۹۶	کامل	۳۳
۹۷	جیغ (زنده)	۷

در گام بعدی پژوهش، جهت تهیه ابزار پیمایش نخست، از این ۵مقیاس دوقطبی در ارزیابی ۱۰۰ تصویر جداره استفاده گردید. این پرسشنامه در اختیار ۲۰ نفر از متخصصان حوزه طراحی و رنگ (استادان معماری، نقاشی، گرافیک و طراحی صنعتی) قرار گرفت، سپس از طریق تحلیل عامل کیو، مقیاس های احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان های مسکونی و

دو فصلنامه اندیشه معماری، نشریه علمی، سال پنجم، شماره دهم

پاییز و زمستان ۱۴۰۰



بر مبنای نتایج حاصل از این مصاحبه ها (که شامل ۹ مؤلفه تأثیرگذار بر تشخیص دمای ترکیب رنگی بود) و ۱۸ تصویر منتخب در مقیاس سرد-گرم، پرسشنامه ای تهیه شد که توسط گروه متخصصان پیشین (۲۰ نفر متخصص حوزه طراحی و رنگ نخست) تکمیل شد. در انتها با استفاده از روش تحلیل عامل کیو در ۲ مرحله، مؤلفه های تأثیرگذار بر تشخیص مقیاس احساسی سردی-گرمی ترکیب رنگی جداره ساختمان ها استخراج گردید.

۲-۷- بررسی روایی و پایایی ابزار

در سنجش پایایی پرسشنامه از روش ثبات درونی و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. مقدار آن در کلیه پرسشنامه های پیمایش نخست، بالای ۰/۷ و در پیمایش دوم ۰/۸۲۸ بدست آمده است که بیانگر پایایی مناسب سؤال ها است. برای انجام تحلیل عامل کیو لازم است معنی دار بودن آزمون بارتلت و خی دو بررسی شود. فرض صفر در آزمون بارتلت یعنی متغیرها فقط با خودشان همبستگی دارند و رد این فرض، حاکی از این است که ماتریس همبستگی اطلاعات معنادار دارد. آزمون کفایت نمونه کی ام او به عنوان شاخص کفایت نمونه جهت بررسی مناسب بودن مجموعه متغیرها در ماتریس همبستگی برای تحلیل عاملی، بکار می رود که مقدار بزرگ تر از ۰/۷ آن نشان دهنده مناسب بودن همبستگی های موجود در بین داده ها برای تحلیل عاملی است (جم و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۴۷). مقدار آزمون کفایت نمونه در مورد پرسشنامه های نخست بالاتر از ۰/۷ و در مورد پرسشنامه دوم طبق جدول ۳، ۰/۷۷۷ برآورد شده است که نشان دهنده کافی بودن حجم نمونه است. معناداری کمتر از ۰/۰۵ در آزمون کرویت بارتلت، به معنای این که تحلیل عاملی مناسب است که ۰/۰۰ بودن آن در جدول آزمون کرویت بارتلت این انتظار را نیز برآورده ساخته است.

جدول ۳- آزمون کی ام او و کرویت بارتلت برای بررسی کفایت حجم نمونه (مأخذ: نگارندگان)

میزان اندازه گیری کفایت نمونه کیزر-میر-اولکین (کی ام او)		۰/۷۷۷
آزمون کرویت بارتلت	خی دو بهنجار	۱۴۱۲/۸۷۸
	درجه آزادی	۱۹۰
	معناداری	۰/۰۰۰

همچنین تصاویر منتخب جهت مرحله بعدی استخراج گردیدند (جدول ۲). منظور از تصاویر منتخب، تصاویری هستند که براساس تحلیل عامل کیو، حداقل نیمی از متخصصان هر عامل از لحاظ هریک از مقیاس های دوقطبی، نظر مشابه (امتیاز ۹/۰ یا ۱۰/۰) در مورد آنها داشته اند. نتیجه این مرحله از پیمایش و تحلیل عامل کیو نشان داد که از نظر متخصصان جهت توصیف ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان ها، فقط ۳ مقیاس دوقطبی سرد/گرم، هماهنگ/متضاد و سبک/سنگین مناسب هستند.

جدول ۲- مقیاس های منتخب احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره و تصاویر منتخب هر مقیاس (مأخذ: نگارندگان)

مقیاس سرد-گرم	مقیاس هماهنگ-متضاد	مقیاس سبک-سنگین
تصویر B006	تصویر B001	تصویر B006
تصویر B012	تصویر B003	تصویر B018
تصویر B025	تصویر B008	تصویر B022
تصویر B029	تصویر B012	تصویر B023
تصویر B039	تصویر B015	تصویر B025
تصویر B045	تصویر B016	تصویر B027
تصویر B046	تصویر B022	تصویر B045
تصویر B056	تصویر B023	تصویر B071
تصویر B061	تصویر B025	تصویر B091
تصویر B063	تصویر B027	تصویر B098
تصویر B068	تصویر B029	
تصویر B071	تصویر B054	
تصویر B072	تصویر B061	
تصویر B077	تصویر B063	
تصویر B088	تصویر B071	
تصویر B094	تصویر B072	
تصویر B098		
تصویر B100		

باتوجه به گستردگی بررسی هر کدام از مقیاس های دوقطبی، در این پژوهش تنها مقیاس دمای ترکیب رنگی (سرد/گرم) بررسی شده است و سایر مقیاس ها در پژوهش های آتی مورد بررسی قرار خواهند گرفت. بنابراین، در گام بعدی، تصاویر منتخب مقیاس سرد/گرم در اختیار ۵ نفر از متخصصان حوزه معماری و شهرسازی قرار گرفتند و از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته، دیدگاه آنها در خصوص مؤلفه های مؤثر بر تشخیص مقیاس سردی/گرمی ترکیب رنگی تصاویر جداره ها اخذ گردید.



۸- یافته های تحقیق

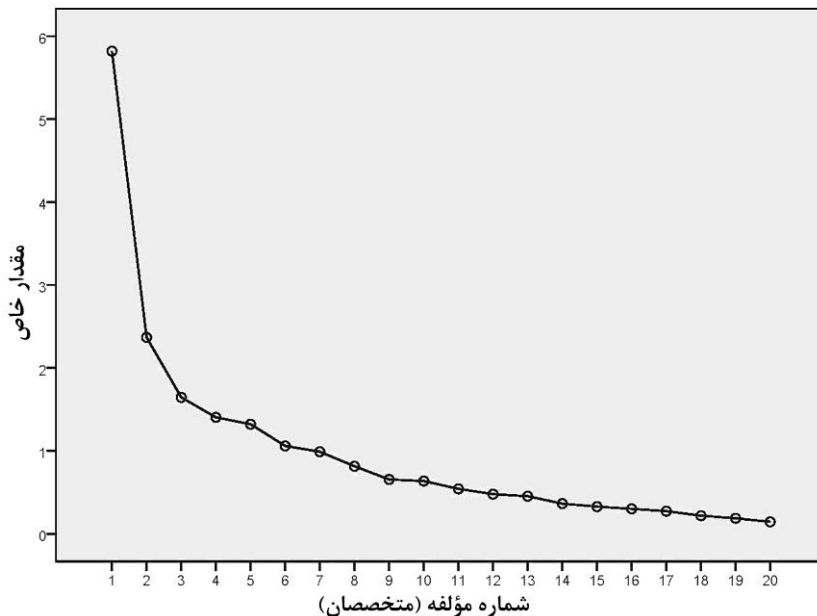
متخصصان مشترک بوده و حدود ۳۲ درصد آن تفکرها فردی است که ممکن است ناشی از گرایش ها، رغبت ها و آگاهی های فردی باشد. این امر بدان معنی است که واقعیتی بیرونی وجود داشته که توانسته است دیدگاه حدود ۶۸ درصد از متخصصان را به خود جلب کند.

تحلیل داده ها پس از چرخش در نرم افزار اسپاس/اس/اس نشان دهنده آن است که از تحلیل داده های ۲۰ متخصص، ۶ عامل که مقادیر ارزش ویژه آنها بالاتر از یک است، بدست آمده است (جدول ۴). درصد تجمعی کل عوامل ۶۸/۰۹۷ است که نشان می دهد در حدود ۶۸ درصد تفکر جدول ۴- مقدار کل واریانس تبیین شده برای ۶ عامل (مأخذ: نگارندگان)

عامل	مقادیر اولیه			مجموع مجذورات بارهای استخراج شده قبل از چرخش			مجموع مجذورات بارهای استخراج شده بعد از چرخش		
	ارزش ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی	ارزش ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی	ارزش ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی
۱	۵/۸۱۹	۲۹/۰۹۷	۲۹/۰۹۷	۲۹/۰۹۷	۲۹/۰۹۷	۲۹/۰۹۷	۴/۳۵۲	۲۱/۷۵۸	۲۱/۷۵۸
۲	۲/۳۶۹	۱۱/۸۴۶	۴۰/۹۴۲	۴۰/۹۴۲	۱۱/۸۴۶	۴۰/۹۴۲	۲/۲۴۷	۱۱/۲۳۴	۳۲/۹۹۲
۳	۱/۶۴۶	۸/۲۲۸	۴۹/۱۷۰	۴۹/۱۷۰	۸/۲۲۸	۴۹/۱۷۰	۲/۱۱۱	۱۰/۵۵۶	۴۳/۵۴۸
۴	۱/۴۰۴	۷/۰۲۲	۵۶/۱۹۲	۵۶/۱۹۲	۷/۰۲۲	۵۶/۱۹۲	۱/۶۸۰	۸/۴۰۰	۵۱/۹۴۸
۵	۱/۳۲۲	۶/۶۱۰	۶۲/۸۰۲	۶۲/۸۰۲	۶/۶۱۰	۶۲/۸۰۲	۱/۶۱۷	۸/۰۸۵	۶۰/۰۳۳
۶	۱/۰۵۹	۵/۲۹۵	۶۸/۰۹۷	۶۸/۰۹۷	۵/۲۹۵	۶۸/۰۹۷	۱/۶۱۳	۸/۰۶۴	۶۸/۰۹۷

معنادار است. عامل های دوم تا ششم معنادار بوده و قابلیت تعریف دارند.

همانطور که در نمودار اسکری (شکل ۵) نیز مشخص است، خط فرضی نمودار از عامل ششم به بعد شکسته شده و به سمت مسطح شدن می رود. عامل اول بزرگ و



شکل ۵- نمودار سنگریزه جهت تعیین عامل های تحلیل عامل (مأخذ: نگارندگان)



تحلیل عامل علاوه بر تعیین مؤلفه های مؤثر بر تشخیص دمای ترکیب رنگی، چندین تصویر منتخب بود که بهترین نمونه برای ترکیب رنگی گرم یا سرد بودند. نتایج نشان داده اند که ۳ مؤلفه وسعت سطح رنگمایه ها، میزان سیری رنگمایه و تعداد رنگمایه ها در ترکیب رنگی جداره بر تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان بسیار مؤثرند و ۳ مؤلفه ترکیب فرمی سطح جداره، فرم بازشوها و جزئیات سطح جداره مؤلفه هایی هستند که از نظر متخصصان در تشخیص سردی/گرمی ترکیب رنگ جداره تأثیر چندانی ندارند. در ادامه توضیح مختصری از محتوای بدست آمده از آنها ارائه می شود.

وسعت سطح رنگمایه ها: دمای هر ترکیب رنگی، همدمای رنگمایه ای از ترکیب به نظر می رسد که میزان وسعت سطح آن رنگمایه در ترکیب (نسبت به سایر رنگمایه های ترکیب) غالب باشد.

میزان سیری رنگمایه: میزان سیری رنگمایه فقط در تشخیص ترکیب رنگی گرم تأثیر دارد. این بدان معنی است که میزان بالای سیری رنگمایه های گرم (نیمی از چرخ رنگ-رنگ های مرتبط با قرمز و زرد) در ترکیب رنگی، سبب می شود که ترکیب رنگی گرم به نظر آید، در حالی که این امر لزوماً در مورد رنگمایه های سرد (رنگ های مرتبط با آبی) صدق نمی کند.

تعداد رنگمایه: کم بودن تعداد رنگمایه ها در ترکیب رنگی جداره، تشخیص دمای (گرمی/سردی) ترکیب رنگی جداره را آسان می سازد و تعداد زیاد رنگمایه در ترکیب رنگی جداره، تشخیص دمای ترکیب رنگی آن را دشوار می سازد.

ترکیب فرمی سطح جداره: ترکیب فرمی سطح جداره چه به صورت صفحه ای (عدم وجود بیرون زدگی و تورفتگی بیش از ۱۵ سانتیمتر) و چه به صورت نقش برجسته (وجود بیرون زدگی یا تورفتگی بیش از ۱۵ سانتیمتر) در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر قابل توجهی ندارد.

فرم بازشوها: شکل، فرم و محل قرارگیری بازشوها (پنجره ها) در جداره، در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر قابل توجهی ندارد.

جدول ۵ ماتریس چرخش داده ها و بار عاملی مربوط به هر کدام از آنها را نشان می دهد. با استفاده از آمار این ماتریس می توان متغیرهای تشکیل دهنده هر عامل را شناسایی نمود. هر متغیری که بار عاملی بزرگ تر از ± 0.3 داشته باشد، معنادار بوده و در دسته آن عامل قرار می گیرد. باتوجه به موارد مذکور و جدول چرخش داده - شده، عامل اول از ۷ متخصص، عامل دوم از ۴ متخصص و عامل سوم از ۳ و عامل های چهارم، پنجم و ششم هر کدام از ۲ متخصص تشکیل شده اند.

جدول ۵- ماتریس داده های چرخش داده شده و بار عاملی هر یک از آنها (مأخذ: نگارندگان)

عامل		۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۲	+۰/۸۴۶	+۰/۲۸۱	+۰/۱۰۵	-۰/۰۶۴	+۰/۰۸۸	+۰/۱۴۴	
۱۹	+۰/۸۳۴	+۰/۲۲۲	+۰/۰۳۹	+۰/۰۱۰	+۰/۰۲۶	+۰/۰۵۲	
۱۵	+۰/۸۰۸	+۰/۲۱۲	+۰/۱۹۰	+۰/۰۰۲	+۰/۰۳۶	+۰/۱۱۸	
۶	+۰/۷۲۵	+۰/۰۲۱	+۰/۱۹۴	+۰/۱۰۵	+۰/۲۴۴	+۰/۰۶۷	
۱۸	+۰/۶۴۵	+۰/۳۳۰	+۰/۱۶۶	+۰/۰۰۴	+۰/۰۴۱	+۰/۲۷۳	
۱۴	+۰/۵۸۹	+۰/۰۸۰	+۰/۴۶۵	+۰/۱۸۱	+۰/۰۴۴	+۰/۰۷۶	
۳	+۰/۵۰۸	+۰/۰۶۸	+۰/۱۳۹	+۰/۲۷۵	+۰/۲۹۸	+۰/۱۲۱	
۷	+۰/۱۹۸	+۰/۷۶۳	+۰/۲۲۱	+۰/۰۳۲	+۰/۱۷۵	+۰/۲۵۵	
۵	+۰/۲۳۵	+۰/۶۲۳	+۰/۰۱۶	+۰/۱۹۹	+۰/۱۷۷	+۰/۰۱۸	
۱۰	+۰/۴۱۲	+۰/۵۹۶	+۰/۱۲۸	+۰/۰۸۶	+۰/۰۸۳	+۰/۲۷۶	
۴	+۰/۲۰۰	+۰/۵۳۸	+۰/۲۴۲	+۰/۵۱۷	+۰/۲۵۸	+۰/۱۶۱	
۹	+۰/۲۷۷	+۰/۱۴۴	+۰/۷۷۳	+۰/۱۷۲	+۰/۰۹۴	+۰/۰۳۴	
۲	+۰/۱۵۰	+۰/۱۹۰	+۰/۶۲۱	+۰/۰۰۵	+۰/۴۰۸	+۰/۲۳۸	
۲۰	+۰/۱۶۹	+۰/۲۵۹	+۰/۵۸۳	+۰/۳۹۷	+۰/۱۴۴	+۰/۰۱۲	
۱	+۰/۰۳۳	+۰/۰۸۵	+۰/۰۰۷	+۰/۸۴۷	+۰/۰۳۴	+۰/۰۵۴	
۱۶	+۰/۲۶۷	+۰/۱۸۷	+۰/۲۳۸	+۰/۵۱۶	+۰/۱۲۴	+۰/۴۹۶	
۱۱	+۰/۱۸۸	+۰/۰۰۵	+۰/۳۶۲	+۰/۰۴۷	+۰/۷۴۴	+۰/۰۱۷	
۱۷	+۰/۰۵۶	+۰/۰۴۱	+۰/۲۶۲	+۰/۰۰۹	+۰/۷۴۰	+۰/۰۵۸	
۱۳	+۰/۰۳۷	+۰/۰۳۰۶	+۰/۰۲۲	+۰/۰۰۵	+۰/۰۳۹	+۰/۸۷۶	
۸	+۰/۴۴۳	+۰/۳۵۸	+۰/۲۴۲	+۰/۲۶۰	+۰/۰۷۱	+۰/۴۸۱	

برای یافتن خط فکری مشترک متخصصان درمورد مؤلفه های مؤثر بر تشخیص سردی/گرمی ترکیب رنگی در هر عامل، مؤلفه هایی که حداقل نیمی از متخصصان در آن عامل به آنها امتیاز ۸ و ۹، ۱۰ داده بودند، انتخاب شدند. در این مرحله جهت تأیید نتایج، برای بار دوم بر روی عامل های بدست آمده، تحلیل عامل کیو انجام شد و کلیه موارد مذکور تکرار گردید. نتیجه مرحله دوم



جزئیات سطح جداره: وجود یا عدم وجود جزئیات^{۲۲}

در سطح جداره، در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر قابل توجهی ندارد.

باتوجه به نتایج بدست‌آمده، مؤلفه‌های تشخیص دمای ترکیب رنگی را می‌توان براساس ویژگی‌ها به دودسته، مؤلفه‌هایی مرتبط با ویژگی‌های رنگ و مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های فرمی جداره بیرونی ساختمان دسته‌بندی نمود. وسعت سطح رنگمایه، میزان سیری رنگمایه و تعداد رنگمایه‌ها مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های رنگی جداره می‌باشند و ترکیب فرمی سطح جداره، فرم بازشوها و جزئیات سطح جداره، مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های فرمی هستند. بنابراین می‌توان گفت که از نظر متخصصان مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های فرمی جداره، در تشخیص دمای ترکیب رنگی تأثیر قابل توجهی ندارند، اما مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های رنگ، در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره بسیار مؤثرند. تأثیر ناچیز مؤلفه‌های مرتبط با ویژگی‌های فرمی جداره در تشخیص دمای ترکیب رنگی را می‌توان این‌گونه توضیح داد که: ترکیب فرمی جداره‌های مورد بررسی پژوهش (اغلب جداره‌های ساختمان‌های مسکونی-آپارتمانی موجود در شهر تهران) به دلیل ضوابط طراحی نمای شهرداری تهران، به صورت صفحه‌ای یا حداکثر نقش برجسته بودند و جداره با ترکیب حجمی در بررسی وجود نداشت. ضمن اینکه تصاویر دوبعدی جداره‌ها در ساعاتی از روز ثبت شدند که حداقل سایه را داشتند. بنابراین در تصاویر تهیه‌شده، به دلیل دوبعدی بودن و نداشتن سایه، ترکیب فرمی جداره‌ها چندان محسوس نبوده‌اند تا بتوانند در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر چندانی داشته‌باشند. تأثیر ناچیز جزئیات سطح جداره را می‌توان براساس نظریه گشتالت در درک ترکیب رنگی جداره به صورت یک کل بصری توجیه نمود، بدین معنی که در نگاه نخست، کلیات تصویر دیده می‌شود نه جزئیات آن. بنابراین به دلیل اینکه در نگاه نخست، جزئیات به چشم نمی‌آیند، در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر چندانی ندارند. در جداره ساختمان‌های مسکونی-آپارتمانی مورد بررسی، فرم اغلب بازشوها از لحاظ شکل و اندازه (مربع یا مستطیل‌هایی با ابعاد مشابه) یکسان بود که به شکل تقارن تکراری در سطح

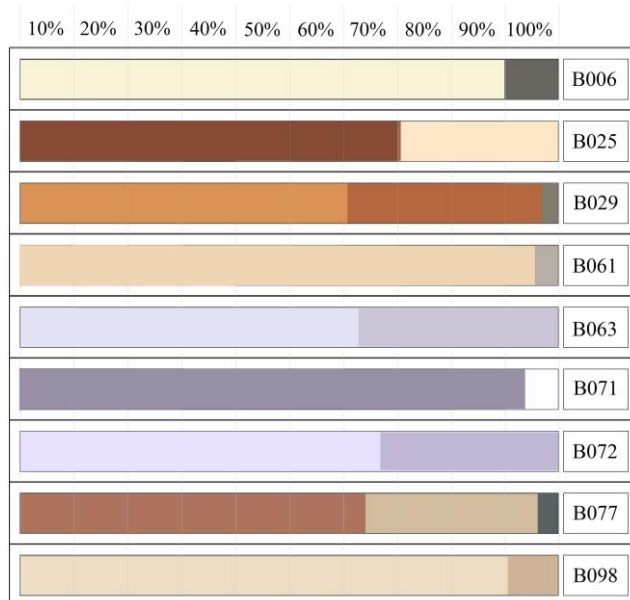
جداره قرار گرفته‌اند. بر اساس نظریه اطلاعات، این مشابهت و تکرار فرم بازشوها سبب کم‌شدن محتوای اطلاعاتی بازشوها و در نتیجه عدم توجه به آن در نگاه نخست می‌شود. بنابراین این امر را می‌توان دلیل ناچیز بودن تأثیر آنها در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره دانست.

تأثیر بسیار وسعت سطح رنگمایه‌ها در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره را می‌توان به صورت زیر توضیح داد: براساس قوانین میان شکل و زمینه، سطوح به نسبت کوچک به مثابه شکل و جزئیات دیده می‌شوند و سطوح بزرگ‌تر به عنوان زمینه و کلیات. بنابراین براساس نظریه گشتالت در نگاه نخست، رنگ زمینه تصویر به چشم می‌آید و در واقع جداره با رنگ غالب زمینه دیده می‌شود. بدین ترتیب تشخیص دمای تک رنگ غالب آسان می‌گردد. در مورد تعداد رنگمایه‌ها در ترکیب، از آنجایی که افزایش تعداد رنگمایه‌ها، تشخیص زمینه و در نتیجه درک تصویر به صورت یک کل بصری را دشوار می‌سازد، بنابراین تشخیص دمای ترکیب رنگی آن دشوار می‌شود. تأثیر میزان سیری رنگمایه‌های گرم در تشخیص دمای ترکیب از آنجا ناشی می‌شود که از لحاظ روان‌شناسی رنگمایه‌های گرم نسبت به رنگمایه‌های سرد توجه بیشتری را جلب می‌کنند. در واقع رنگمایه‌های گرم سبب جلب توجه و رنگمایه‌های سرد سبب جلب توجه و بی‌تفاوتی می‌شوند. افزایش سیری رنگمایه‌های گرم به دلیل افزایش شدت رنگمایه و در نتیجه افزایش توجه، به تشخیص دمای ترکیب رنگی کمک می‌کند.

در ادامه جهت تحلیل وسعت سطح رنگ‌های بکار رفته در تصاویر جداره‌ها از روش نوار رنگ^{۲۳} استفاده شد. بدین منظور پس از ساده‌سازی^{۲۴} تصاویر جداره‌ها، مساحت هر رنگ نسبت به مساحت کل به شکل نوارهای رنگی (که طول آنها از صد واحد تشکیل شده- است) کنار هم قرارگرفت که نشان‌دهنده درصد هر رنگ در ترکیب رنگی جداره است (شکل ۶).

پس از آن براساس نوار رنگی و کدهای مربوط به متغیرهای سیستم رنگی HSL، جدولی تهیه شد که امکان مطالعات فنی بر روی رنگ‌های بکاررفته در جداره به لحاظ میزان سیری را فراهم نمود (شکل ۷).





شکل ۶- نوار رنگ تصاویر منتخب جداره بیرونی

B025، B006 و... : شماره تصاویر منتخب جداره بیرونی
 ۱۰٪، ۲۰٪ و... : میزان درصد مساحت هر رنگ به کل سطح رنگی
 شکل ۶- نوار رنگ تصاویر منتخب جداره بیرونی ساختمان مرتبط با وسعت سطح رنگ (مأخذ: نگارندگان)

بدین ترتیب در تصاویر منتخب نهایی، می توان گفت:
 الف) براساس نوارهای رنگ تصاویر منتخب جداره بیرونی ساختمان مرتبط با وسعت سطح، رنگ های اصلی (زمینه) سطح جداره ها، حداقل ۶۰٪ وسعت سطح رنگی جداره را شامل شده اند؛ بنابراین می توان گفت دمای هر ترکیب رنگی جداره، با دمای رنگمایه ای که حداقل ۶۰٪ وسعت سطح جداره را دربر گرفته باشد، یکسان خواهد بود.
 ب) کدهای HSL تصاویر منتخب نشان داده اند که از لحاظ روشنایی (کد L)، بیشتر از ۹۰٪ سطح رنگ جداره-ها دارای روشنایی بیشتر از ۵۰٪ (متمایل به روشن) هستند. همچنین حداقل ۶۰٪ سطح رنگ جداره ها با رنگمایه گرم، دارای میزان سیری بالای ۲۵٪ هستند. بنابراین باتوجه به نتایج تحلیل عامل کیو مینی بر تأثیرگذار بودن میزان سیری رنگ این تصاویر بر تشخیص دمای رنگ، می توان گفت در ترکیب رنگی جداره دارای رنگمایه های گرم در صورتی که حدود ۶۰٪ سطح رنگمایه های ترکیب، دارای اشباعیت بالای ۲۵٪ باشد، اشباعیت عامل مهمی در تشخیص دمای آن ترکیب رنگی خواهد بود.

درصد	H	S	L	رنگ
B012				
۵۸	۳۱	۳۳	۹۶	
۳۵	۲۷	۵۳	۷۷	
۷	۲۱	۱۶	۴۲	
B025				
۷۱	۱۷	۶۱	۵۲	
۲۹	۳۴	۲۱	۹۹	
B029				
۶۱	۲۸	۶۰	۸۵	
۳۶	۲۰	۶۵	۷۱	
۳	۴۲	۱۶	۵۱	
B039				
۶۱	۲۰	۵۷	۶۷	
۳۹	۳۷	۱۹	۹۱	
B094				
۳۵	۳۴	۲۴	۱۰۰	
۳۸	۲۲	۵۵	۶۲	
۱۵	۳۲	۴۳	۹۰	
۱۰	۲۴	۵۱	۸۱	
۲	۷۰	۱۷	۵۳	

B025، B006 و... : شماره تصاویر منتخب جداره بیرونی

H: رنگمایه S: سیری L: روشنایی

شکل ۷- کدهای HSL رنگ های بکاررفته در تصاویر منتخب جداره بیرونی ساختمان مرتبط با سیری رنگمایه ها (مأخذ: نگارندگان)



۹- نتیجه تحقیق

باتوجه به نقش رنگ در درک کیفیت های بصری شهر و اهمیت آن در ارزیابی زیبایی فضایی معماری شهری، همچنین ضرورت درک احساسات مردم نسبت به ترکیبات رنگ در مجموعه های شهری، مقیاس های احساسی رنگ جهت تحلیل و تعیین چگونگی ارزیابی بصری ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان (به عنوان بخشی از مجموعه شهری)، بررسی شدند. باتوجه به سؤال اول پژوهش، از پیمایش نخست، دما (سرد/گرم)، هماهنگی (هماهنگ-/متضاد) و وزن (سبک-/سنگین) به عنوان مقیاس های احساسی توصیف ترکیب رنگی جداره ساختمانی حاصل شدند. در واقع این سه مقیاس، ویژگی هایی هستند که می توان با استفاده از آنها ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان های مسکونی-آپارتمانی را تعریف و توصیف نمود.

بررسی مقیاس دمای (سرد/گرم) ترکیب رنگی جداره ها نشان داد که برخی از عناصر و مؤلفه های سطح جداره بر تشخیص این مقیاس در ترکیب رنگی تأثیر دارند. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، مؤلفه های مرتبط با ویژگی های رنگ جداره، یعنی وسعت سطح رنگمایه، میزان سیری رنگمایه و تعداد رنگمایه ها بدست آمدند که به تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره کمک می کنند. درحالی که مؤلفه های مرتبط با ویژگی های فرمی جداره - ترکیب فرمی سطح جداره، فرم بازشوها و جزئیات سطح جداره- در تشخیص دمای ترکیب رنگی جداره تأثیر چندانی ندارند.

باتوجه به تأثیر کم مؤلفه های مرتبط با فرم جداره بیرونی ساختمان های مسکونی-آپارتمانی، ساختمان های مناسب جهت بررسی ارزیابی بصری ترکیب رنگی جداره، می توانند هر نوع سبک و طرحی از لحاظ فرم داشته باشند. برای ارزیابی و قضاوت بصری ترکیب رنگی جداره، از لحاظ ویژگی های رنگی توصیه می شود ساختمانی که دارای ترکیب رنگی گرم در نظر گرفته می شود دو و یا حداکثر سه رنگمایه در ترکیب رنگی جداره داشته باشد، بدین صورت که حداقل ۶۰٪ سطح رنگی جداره دارای رنگمایه گرم با میزان سیری حداقل ۲۵٪ باشد. در مورد ساختمان با ترکیب رنگی سرد توصیه می شود که دو و یا حداکثر سه رنگمایه در ترکیب رنگی جداره داشته باشد،

بدین صورت که حداقل ۶۰٪ سطح رنگی جداره دارای رنگمایه سرد باشد. در واقع برای طراحی جداره بیرونی ساختمانی با ترکیب رنگی گرم، بدون توجه به سبک و ترکیب فرمی، فقط کافی است که رنگمایه ۶۰٪ سطح رنگی جداره، گرم با حداقل میزان سیری ۲۵٪ باشد و برای طراحی جداره بیرونی ساختمانی با ترکیب رنگی سرد، بدون توجه به سبک و ترکیب فرمی، کافی است که رنگمایه ۶۰٪ سطح جداره سرد باشد.

همانطور که در نتایج پیمایش نخست آمده است، علاوه بر دمای ترکیب رنگی، دو مقیاس احساسی هماهنگی و وزن ترکیب رنگی نیز در توصیف ترکیب رنگی جداره برای بررسی ارزیابی بصری ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان ها تأثیرگذار هستند که به دلیل محدودیت زمانی و مالی، بررسی آنها در پژوهش های آتی پیشنهاد می گردد. ارزیابی و قضاوت بصری ترکیب رنگی جداره بیرونی ساختمان ها براساس نتایج این پژوهش ها در آینده توصیه می شود.

۱۰- تشکر و قدردانی

از کلیه استادانی که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند (استادان معماری و طراحی صنعتی دانشگاه علم و صنعت ایران، استادان معماری دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهید رجایی، دانشگاه خوارزمی، استادان گروه نقاشی و گرافیک دانشگاه هنر تهران)، صمیمانه قدردانی و تشکر می نمایم.

۱۱- پی نوشت ها

۱ سه مقیاس احساسی دوقطبی حاصل از نتایج گام دوم پژوهش، سرد/گرم، هماهنگ/متضاد و سبک/سنگین هستند که به دلیل گستردگی بررسی و تحلیل هر کدام از مقیاس های دوقطبی، در این پژوهش تنها مقیاس دمای ترکیب رنگی (سرد/گرم) بررسی شده است و سایر مقیاس ها در پژوهش های آتی مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

^۱Preference

^۲Harmony

^۳Harmonious

^۴Sympathetic

^۵ پیمایش دلفی دارای فرآیندی ساختاریافته برای کسب دانش گروهی برای پیش بینی و کمک به تصمیم گیری و جمع آوری اطلاعات و همچنین اجماع گروهی است که در طی راندهای



ساختمان های مسکونی آپارتمانی با کاربری تحلیل عامل Q، دوفصلنامه اندیشه معماری، شماره ۳ (۵): ۱۴۱-۱۵۴.

http://at.journals.ikiu.ac.ir/article_1790.html

• خاک زند، مهدی، محمدی، مریم، جم، فاطمه و آقابزرگی، کوروش، (۱۳۹۳)، شناسایی عوامل مؤثر بر طراحی بدنه های شهری با تأکید بر ابعاد زیبایی شناسی و زیست محیطی، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۱۰: ۱۵-۲۶.

http://urbstudies.uok.ac.ir/article_8763.html

• زارع، علیرضا و لطفی، کوروش، (۱۳۹۶)، رنگ در شهر با رویکرد ایجاد تنوع و سرزندگی در فضای شهری، نشریه پژوهش و برنامه ریزی شهری، شماره ۸ (۲۸): ۹۹-۱۱۰.

http://jupm.miau.ac.ir/article_2338.html

• سپاسگر شهری، ملیحه و منوچهری، مریم، (۱۳۹۳)، شناسایی ذهنیت بینندگان سریال «کلاه پهلوی» با «روش کیو»، فصلنامه پژوهش های ارتباطی، شماره ۲۱ (۲): ۱۱۳-۱۳۴.

http://cr.iribresearch.ir/article_15320.html

• گروتز، یورگ، (۱۳۹۳)، زیباشناختی در معماری، ترجمه جهان شاه پاکزاد، عبدالرضا همایون، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

• نیک سرشت، مریم ناز، مظفر، فرهنگ، صالح صدق پور، بهرام و حسینی، سیدباقر، (۱۳۹۸)، اصول مدیریت معماری با محوریت آموزش مدیریت طراحی، دوفصلنامه اندیشه معماری، شماره ۳ (۶): ۴۴-۵۸.

http://at.journals.ikiu.ac.ir/article_1929.html

• هولتز شوهره، لیندا، (۱۳۸۵)، درک رنگ، ترجمه میثم هدایت، تهران: انتشارات یساولی.

• Anter, K. F. (2000). What colour is the red house? Perceived colour of painted facades. Stockholm: Architecture, Royal Institute of Technology: 60-69.

https://www.researchgate.net/publication/256440789_What_Color_is_the_Red_House_Perceived_Color_of_Painted_Facades

• Camgoz, N. (2000). Effects of hue, saturation, and brightness on attention and preference. A dissertation for the degree of PH.D in art, design ,and architecture, Bilkent university.

پیمایشی انجام می شود. تعداد شرکت کنندگان در این روش معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ نفر است (نیک سرشت و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۰-۴۹).^۷ روش کیو ابزاری توانا جهت درک ارزش ها، سلیقه ها، نگرانی ها و گونه شناسی دیدگاه های فردی است (جم و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۴۳).

^۸Hue

^۹Tone, Luminance, Value

^{۱۰}Saturation, Chroma

^{۱۱}Nikon Coolpix S2700

^{۱۲}White balance

^{۱۳} یک مرجع استاندارد برای تعیین کیفیت نور در عکاسی است. در این پژوهش از یک ورق کاغذ A4 سفید به عنوان کارت مرجع استفاده شده است.

^{۱۴}Preset manual

^{۱۵}Levels

^{۱۶}Edit

^{۱۷}Transform

^{۱۸}Skew

^{۱۹}R194, G194, B194

^{۲۰}R121, G148, B193

^{۲۱} ترکیب فرمی سطح جداره ها به صورت صفحه ای (عدم وجود بیرون زدگی و تورفتگی بیش از ۱۵ سانتیمتر)، نقش برجسته (وجود بیرون زدگی و تورفتگی بیش از ۱۵ سانتیمتر) و ترکیب حجمی (بیرون زدگی و تورفتگی حجمی) در نظر گرفته می شود. باتوجه به وجه غالب ترکیب فرمی جداره ساختمان های موجود در سطح شهر تهران (صفحه ای و نقش برجسته)، در پژوهش حاضر جداره با ترکیب حجمی بررسی نشده است، بنابراین نتایج پژوهش قابلیت تعمیم به جداره ها با ترکیب حجمی را ندارند.

^{۲۲} طبق نظر ون درلن عناصر با ابعاد بین $\frac{1}{7}$ تا $\frac{1}{49}$ عرض و ارتفاع سطح جداره به عنوان جزئیات درک می شوند (Stamps, 1999)

^{۲۳} از روش نوار رنگ در مطالعات بسیاری از پژوهشگران نظیر تدین و همکاران، (۱۳۹۷: O'Connor, 2008) استفاده شده است.

^{۲۴} هر جداره ساختمانی از اجزای مختلفی ساخته شده است؛ از جمله زمینه اصلی، چارچوبها و پنجره ها، جزئیات و الحاقات جداره و... که بادر نظر گرفتن تکرر رنگ های بکاررفته در آنها و با توجه به هدف این پژوهش، تنها رنگ های عناصر اصلی جداره در نظر گرفته شده است.

۱۲- منابع فارسی و لاتین

• تدین، بهاره، قلعه نویی، محمود و ابویی، رضا، (۱۳۹۷)، ارایه روشی به منظور تحلیل و الگوبرداری از رنگ جداره ها در منظر فضاهای شهری تاریخی. مورد پژوهی: میدان نقش جهان اصفهان، باغ نظر، شماره ۱۵ (۵۹): ۴۳-۵۶.

http://www.bagh-sj.com/article_60566.html

• جم، فاطمه، عظمتی، حمیدرضا، قنبران، عبدالحمید و صالح صدق پور، بهرام، (۱۳۹۸)، شناسایی و دسته بندی الگوهای ذهنی معماران در قضاوت زیبایی شناسانه نمای



- Hogg, J. (1969b). The prediction of semantic differential ratings of color combinations. *J.Gen psychol*, (80):141-152.4
<https://doi.org/10.1080/00221309.1969.9711280>
- Huang, Ch. (2018). Application and research of color in the façade design of elementary school buildings. In 2nd international conference on art studies: S.E.E. advances in social science, education and humanities research, (284):567-574.
<https://doi.org/10.2991/icassee-18.2018.114>
- Janssens, J. (2001). Facade colours, not just a matter of personal taste—a psychological account of preferences for exterior building colours. *Nordic Journal of Architectural Research*, 14(2):17-21.
<http://arkitekturforskning.net/na/article/viewFile/357/313>
- Kobayashi, S. (1981). The aim and method of the color image scale. *Color Res Appl*, (6):93-107.
<https://doi.org/10.1002/col.5080060210>
- Lechner, A., Harrington, L. & Magnusson, E.F. (2012). A meta-analysis of color effectiveness in designed environments. *O'buda university e-Bulletin*, 3(1):301-313.
http://uni-obuda.hu/e-bulletin/ALechner_Harrington_Magnusson_3.pdf
- Lee, W.Y., Luo, M.R., & Ou, L.Ch., (2009). Assessing the affective feelings of two- and three-dimensional objects. *Color Res Appl*, (34):75-83.
<https://doi.org/10.1002/col.20464>
- Lee, W.Y. & Pai, S.Y., (2012). The affective feelings of colored typefaces. *Color Res Appl*, (37):367-374.
<https://doi.org/10.1002/col.20698>
- Mahnke, F.H. (1996). *Colour, Environment and Human Response: An interdisciplinary understanding of color and its use as a beneficial element in the design of the architectural environment*. New York; John Wiley & Sons, Inc.
https://www.researchgate.net/publication/30872609_Color_environment_and_human_response_An_interdisciplinary_understanding_of_color_and_its_use_as_a_beneficial_element
- <http://www.thesis.bilkent.edu.tr/0001471.pdf>
- Chamaret, Ch. (2016). *Color harmony: experimental and computational modeling*. Universite Rennes1.
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01382750/document>
- Cubukcu, E., & Kahraman, I. (2008). Hue, saturation, lightness, and building exterior preference: An empirical study in Turkey comparing architects' and nonarchitects' evaluative and cognitive judgments. *Color Research and Application*, 33(5): 395-405.
<https://doi.org/10.1002/col.20436>
- Dashti, S.(2013). A study of colour emotion for two colour combinations. In 5th international color and coatings congress , Dec18-19, Isfahan, Iran.
https://www.researchgate.net/publication/263334009_A_Study_of_colour_emotion_for_two_colour_combinations
- Gaines, K.S. & Curry, Z.D. (2011). The inclusive classroom: The effects of color on learning and behavior. *Journal of family & consumer sciences education*, 29(1):46-57.
<https://www.natefacs.org/Pages/v29no1/v29no1Gaines.pdf>
- Gao, X.P., Xin, J.H. (2006). Investigation of human's emotional responses on colors. *Color research and application*, 31(5):411-417.
<https://doi.org/10.1002/col.20246>
- Garcia, L., Hernandez, J., Ayuga, F. (2003). Analysis of the exterior colour of agroindustrial buildings: a computer aided approach to landscape integration. *Journal of Environmental Management*, (69): 93-104.
[https://doi.org/10.1016/S0301-4797\(03\)00121-X](https://doi.org/10.1016/S0301-4797(03)00121-X)
- Granger, G.W. (1955). An experimental study of colour harmony. *J.Gen.Psychol*, (52):21-35
<https://doi.org/10.1080/00221309.1955.9918341>
- Hogg, J. (1969a). A principal component analysis of semantic differential judgements of single colors and color pairs. *J. Gen Psychol*, (80):129-140.
<https://doi.org/10.1080/00221309.1969.9711279>



https://www.researchgate.net/publication/233091457_Facade_Colour_and_Judgements_about_Building_Size_and_Congruity

• Odabasioglu, S. (2015). Effect of area on color harmony in interior spaces. A Dissertation of PH.D degree at department of interior architecture and environmental design Ihsan Dogramaci Bilkent university, Ankara.

<http://www.thesis.bilkent.edu.tr/0006967.pdf>

• Ou, L. & Luo, M.R., (2006). A colour harmony model for two-colour combinations. Color Res Appl, (31):191–204.

https://www.researchgate.net/publication/229906278_A_color_harmony_model_for_two-color_combinations

• Ou, L.C., Luo, M.R., Woodcock, A. & Wright, A. (2004a). A study of colour emotion and colour preference. part I: colour emotions for single colours. Color research and application, 29(3):232-240.

https://www.researchgate.net/publication/227909589_A_study_of_colour_emotion_and_colour_preference_Part_I_Colour_emotions_for_single_colours

• Ou, L.C., Luo, M.R., Woodcock, A. & Wright, A. (2004b). A study of colour emotion and colour preference. part II: Colour emotions for two colour combinations. Color research and application, 29(4):292-298.

https://www.researchgate.net/publication/229504406_A_study_of_colour_emotion_and_colour_preference_Part_II_Colour_emotions_for_two-colour_combinations

• Ou, L.C., Luo, M.R., Woodcock, A. & Wright, A. (2004c). A study of colour emotion and colour preference. part III: colour preference modeling. Color research and application, 29(5):381-389.

https://www.researchgate.net/publication/229531973_A_study_of_colour_emotion_and_colour_preference_Part_III_Colour_preference_modeling

• Ou, L.C., Luo, M.R., Sun, P. et al., (2012). A cross-cultural comparison of colour emotion for two-colour combinations. Color Res Appl, (37):23–43.

https://www.researchgate.net/publication/230219167_A_Cross-

[in the design of the architectural environment](#)

• McLellan, G. (2017). Contemporary environmental colour design praxis in the urban context. Academic dissertation for the degree of doctor of philosophy. Queensland University of Technology.

https://eprints.qut.edu.au/107047/1/Galyna_McLellan_Thesis.pdf

• Moughthin, C., Oc, T. & Tiesdell, S. (1995). Urban Design: Ornaments And Decoration, Architectural Press.

[http://www.cmecc.com/uploads/%E8%AF%BE%E6%9C%AC%E5%92%8C%E8%AE%BA%E6%96%87/\[77\]\[%E8%A7%84%E5%88%92%E8%AE%BE%E8%AE%A1\]Cliff.Moughthin,Taner.Oc.and.Steven.Tiesdell\(1999\)Urban.design.Ornament.and.Decoration.pdf](http://www.cmecc.com/uploads/%E8%AF%BE%E6%9C%AC%E5%92%8C%E8%AE%BA%E6%96%87/[77][%E8%A7%84%E5%88%92%E8%AE%BE%E8%AE%A1]Cliff.Moughthin,Taner.Oc.and.Steven.Tiesdell(1999)Urban.design.Ornament.and.Decoration.pdf)

• Nemcsics, A., (1980). Colour harmony in architectural space. Periodica polytechnica arch, (24/1-2):79-99.

<https://pp.bme.hu/ar/article/view/2382/1487>

• Nobbs, J.H., Hyman, M. & Duncan, J. (2005). Characterising the emotional response to colour in simple designs. Proceedings of 10th congress of the international colour association, Granada:255-258

https://www.researchgate.net/publication/283344672_Characterising_the_emotional_response_to_colour_in_simple_designs

• O'connor, Z. (2006). Bridging the gap: Façade colour, aesthetic response and planning policy. Journal of Urban Design, 11(3):335-345.

https://www.researchgate.net/publication/233101718_Bridging_the_Gap_Facade_Colour_Aesthetic_Response_and_Planning_Policy

• O'Connor, Z. (2008) Façade colour and aesthetic response: Examining patterns of response within the context of urban design and planning policy in Sydney. Academic dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, University of Sydney.

<https://core.ac.uk/download/pdf/41232383.pdf>

• O'Connor, Z., (2011). Façade colour and judgments about building size and congruity. Journal of urban design, 16(3):397-404.



- Sarica, C. & Cubukcu, E. (2018). Evaluating color combinations using abstract graphic versus pictures of simulated urban settings. ITU, A/Z, 15(1):123-134.
https://www.journalagent.com/itujfa/pdfs/ITUJFA_15_1_123_134.pdf
- Savavibool, N., Gatersleben, B. & Moorapun, Ch., (2016). The effects of colour in work environment: A systematic review. IN 7th AicE-Bs2016, Edinburgh, UK:262-270.
https://www.researchgate.net/publication/327504773_The_Effects_of_Colour_in_Work_Environment_A_systematic_review
- Schloss, K.B. & Palmer, S.E. (2010). An ecological valence theory of human color preference. Proc. Natl. Acad. Sci. USA (107):2663-2668.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.412.7403&rep=rep1&type=pdf>
- Schloss, K.B. & Palmer, S.E., (2011). Aesthetic response to color combinations: preference, harmony, and similarity. Atten percept psychophys, (73):551-571.
[https://palmerlab.berkeley.edu/pdf/Schloss&Palmer\(2011\)sup.pdf](https://palmerlab.berkeley.edu/pdf/Schloss&Palmer(2011)sup.pdf)
- Semple, S. & Chase, S., (2007). A computational tool for the use of colour harmony rules in façade design. eCAADe 25-Session18: Digital Aids to design creativity.
https://www.researchgate.net/publication/215623113_Computation_as_a_Tool_for_Colour_Facade_Design
- Slatter, P.E. & Whitfield, T.W.A. (1977). Room function and appropriateness judgments of color. Perceptual and Motor Skills, 45(3f):1068-1070.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1977.45.3f.1068>
- Smith, D. (2003). Environmental colouration and/or the design process. Colour Research and Application, 28(5): 360-365.
<https://eprints.qut.edu.au/13749/2/13749.pdf>
- Smith, D.J. & Demirbilek, N., (2009). What is that palce? Observations of the impact of environment colour through photographic analysis. Proceedings of the 11th congress of the international colour
- [Cultural Comparison of Colour Emotion f or Two-Colour Combinations](#)
- Ou, L.C., Yuan, Y., Sato, T., Lee, W.Y., Szabo, F., Sueeprasan, S. & Huertas, R., (2018). Universal models of colour emotion and colour harmony. Color Res Appl, (43):736-748.
<https://doi.org/10.1002/col.22243>
- Palmer, S.E. & Schloss, K.B. (2015). Color preference. Encyclopedia of color science and technology:1-7.
http://imbs.uci.edu/~kjamson/ECST/Palmer_Schloss_ColorPreference.pdf
- Palmer, S.E., Schloss, K.B., and Sammartino, J.: 2012, Visual aesthetics and human preference, The annal review of psychology, (64): 17,1-17.31.
https://pdfs.semanticscholar.org/d96b/c20e8bdb6abf89fbf8c90d174d53d4e94481.pdf?_ga=2.20540344.1247827335.1601794934-735756377.1528522184
- Plataniotis, K.N. & Venetsanopoulos, A.N., (2000). Color image processing and applications. Springer-Verlag.
https://www.researchgate.net/publication/243766531_Color_Image_Processing_and_Applications
- Prado-Leon, L.R., Zambrano-Prado, P.L., Herrada-Rodriguez, S. & Felizardo-Gomez, S. (2018). Color preferences for private and semi-private areas in hotels. Universal journal of psychology, 6(4):113-120.
https://www.researchgate.net/publication/328806437_Color_Preferences_for_Private_and_Semi-private_Areas_in_Hotels
- Rostami, M., Izadan, H. & Mahyar, F. (2015). Colour emotion models, CIELAB colour coordinates, and Iranian emotional responses. Journal of textiles and polymers, 3(2):46-54.
https://www.researchgate.net/publication/286397469_Colour_Emotion_Models_CIELAB_Colour_Coordinates_and_Iranian_Emotional_Responses
- Saito, M. (1996). Comparative studies on color preference in Japan and other Asian regions, with special emphasis on the preference for white. Color research and application, 21(1): 35-49.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6378\(199602\)21:1<35::AID-COL4>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6378(199602)21:1<35::AID-COL4>3.0.CO;2-6)



Quantitative analysis. Color research and application, 129 (6): 451-457.

https://www.researchgate.net/publication/227940187_Cross-regional_comparison_of_colour_emotions_Part_I_Quantitative_analysis

• Xin, J.H., Cheng, K.M., Taylor, G., Sato, T. & Hansuebsai, A. (2004b). Cross-Regional comparison of colour emotions. part II: Qualitative analysis. Color research and application, 129 (6): 458-466.

https://www.researchgate.net/publication/229892926_Cross-regional_comparison_of_colour_emotion_Part_II_Quantitative_analysis

• Yildirim, K., Lutfi Hidayetoglu, M. & Ozkan, A. (2011). Effects of interior colors on mood and preference: comparisons of two living rooms. Perceptual and motor skills, 112(2): 509-524.

https://www.researchgate.net/publication/51214007_Effects_of_interior_colors_on_mood_and_preference_Comparisons_of_two_living_rooms

• Yoshizawa, Y., Hibino, H. & Koyama, Sh. (2007). Color selection of architectural façade taking into consideration surrounding environment in Japan. In international association of societies of design research, the HongKong polytechnic university, 12-15th Nov: 1-6.

<https://www.sd.polyu.edu.hk/iasdr/proceeding/papers/Color%20Selection%20of%20Architectural%20Facade%20Taking%20into%20Consideration%20Surrounding.pdf>

association, The colour society of Australia Inc, Sydney, New South Wales: 1-8.

https://www.researchgate.net/publication/38183719_What_is_that_place_Observations_of_the_impact_of_environment_colour_through_photographic_analysis

• Stamps, A.E. (1999). Physical determinants of preferences for residential facades. Environment and Behavior, 31(6): 723-751.

https://www.researchgate.net/publication/249624309_Physical_Determinants_of_Preferences_for_Residential_Facades

• Swirnoff, L. (1976). Experiments on the Interaction of Color and Form. Leonardo 9(3): 191-195.

<https://www.jstor.org/stable/1573552>

• Szabó, F., Bodrogi, P. & Schanda, J., (2009). A colour harmony rendering index based on predictions of colour harmony impression. Light Res Technol, (41): 165-182.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1477153509103067>

• Taft, C. (1997). Color meaning and context: Comparisons of semantic ratings of colors on samples and objects. Color Research and Application, 22(1): 40-50.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6378\(199702\)22:1<40::AID-COL7>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6378(199702)22:1<40::AID-COL7>3.0.CO;2-4)

• Terwogt, M.M. & Hoeksma, J.B., (2001). Colors and emotions: preferences and combinations. The journal of general psychology, 122(1): 5-17.

https://www.researchgate.net/publication/15483690_Colors_and_Emotions_Preferences_and_Combinations

• Tosca, T. F. (2002). Environmental colour design for the third millennium: An evolutionary standpoint. Colour Research and Application, 27(6): 441-454.

https://www.academia.edu/557756/Environmental_Colour_Design_for_the_3d_Millennium_An_Evolutionary_Standpoint

• Wise, B.K. & Wise, J. A. (1988). The Human Factors of Color in Environmental Design: A Critical Review. Final NASA Contractor Report No. NCC 2-404, March.

<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19890006161.pdf>

• Xin, J.H., Cheng, K.M., Taylor, G., Sato, T. & Hansuebsai, A. (2004a). Cross-Regional comparison of colour emotions. part I: Quantitative analysis. Color research and application, 129 (6): 451-457.

۱۳- چکیده تصویری

