

اثرگذاری طیف‌های رنگ روی احساسات کاربران فضای مسکونی و تأثیرگذاری ترجیح رنگ در آن*

رامتین خلعتبری زمانپور^۱، حامد مظاهریان^{۲*}، کنایون تقی‌زاده^۳

^۱ پژوهشگر دکتری فناوری معماری، گروه معماری، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

^۲ دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

^۳ دانشیار گروه فناوری معماری، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۷/۰۷، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۱۱/۲۳)



چکیده

محیط داخلی تأثیر بالایی بر سلامت، رفاه و آسایش کاربران دارد و از میان متغیرهای آن، رنگ به‌عنوان ساده‌ترین متغیر قابل مشاهده است. رنگ بر رفتار، تصمیم‌گیری، سلامت و احساسات مخاطبان به‌عنوان یکی از شاخص‌ترین نمودهای فیزیکی فضا با یا بدون درک مستقیم تأثیرگذار است. با توجه به تأثیرگذاری رنگ بر روی احساسات مخاطبان، مشخص نمودن تأثیرگذاری و میزان آن با توجه به ترجیحات متفاوت رنگی تأثیر بالایی در افزایش کیفیت فضا می‌تواند ایجاد نماید. ویژگی‌های متفاوت رنگ‌ها در دسته‌بندی گرم، سرد و خنثی و تأثیرگذاری بر روی احساسات شش‌گانه آرامش، هیجان، علاقه، تمرکز، فشار و مشارکت در این پژوهش مورد کنکاش قرار گرفت. برای جمع‌آوری اطلاعات از ۲۸۶ پرسشنامه برخط استفاده و از دو روش آزمون T و ضریب مسیر برای تحلیل استفاده شد. در بررسی‌های نهایی به ترتیب طیف رنگ‌های ذکر شده بالاترین و پایین‌ترین تأثیر مثبت را بر روی احساسات کاربران داشته‌اند: آرامش (خنثی-گرم)، هیجان (گرم-سرد)، علاقه (خنثی-سرد)، تمرکز (خنثی-گرم)، فشار (خنثی-گرم) و مشارکت (سرد-گرم). در نتایج به‌دست آمده مشاهده شد که کاربران نسبت به انتخاب رنگ در بسترهای مختلف، علایق متفاوتی داشته و صرفاً یک طیف رنگ را برای تمامی بسترها انتخاب نمی‌نمایند. علاوه بر این ارتباطی در ایجاد حس مثبت در احساسات کاربران با طیف رنگ مورد علاقه و ترجیح آن‌ها مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی

فناوری معماری، معماری داخلی، طیف رنگ، ترجیح رنگ، احساسات.

* مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «بررسی تأثیر فضای داخلی معماری بر کاربران با بهره‌گیری از رویکرد معماری عصب‌محور- تأثیر رنگ در فضای داخلی واحد مسکونی» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم و در دانشگاه تهران ارائه شده است.

** نویسنده مسئول: تلفن: ۰۰۹۱۲۹۱۵۱۴۰۰، نمابر: ۰۰۲۱-۶۶۴۶۲۱۳۴، E-mail: mazaheri@ut.ac.ir.

مقدمه

ساختمان‌های خود و نحوه تأثیرگذاری آن‌ها بر کاربران خود مطلع بوده‌اند. معادله ایجاد شده توسط روانشناس کرت لوین نقش محیط را بر رفتار افراد نشان می‌دهد: $B = f(P, E)$ که به این معنی است که رفتار تابعی است بین شخص (فردی منحصربه‌فرد با خاطرات خود و ژنتیک) و محیط. منظور او از محیط نه تنها محیط اجتماعی، بلکه محیط فیزیکی نیز هست؛ بنابراین رفتار نیز تحت تأثیر معماری قرار می‌گیرد و این رابطه بین محیط و فرد نه تنها به صورت شناختی، بلکه به صورت عاطفی یا حتی غریزی اتفاق می‌افتد. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای در انگلیس آزمایش کرد که چگونه تصاویر می‌توانند افراد را برای رفتارهای خاص مشخص کنند. این آزمایش شامل داشتن یک «جعبه صداقت» در آشپزخانه اداری بود که در آن کارکنان می‌توانستند هزینه چای و قهوه مصرفی خود را بپردازند. یک لیست قیمت پیشنهادی روی دیوار بود. در بالای لیست قیمت، محققان هر هفته یک تصویر جدید به مدت ۱۰ هفته منتشر کردند که به‌طور متناوب بین تصاویر گل‌ها و تصاویر چشم انسان قرار می‌گرفت. در طول ده هفته، محققان دریافتند که وقتی تصاویر چشم در بالای لیست قیمت وجود داشت، کارکنان تقریباً سه برابر بیشتر از زمانی که فقط تصاویر گل وجود داشت، آماده بودند و هزینه پرداخت کردند. این نمونه‌ای از این است که چگونه با تغییر یک تصویر روی دیوار، رفتار افراد تغییر می‌کند (De Paiva, 2018).

اما چگونه می‌توان آن را در معماری اعمال کرد و به نحوی باعث افزایش کیفیت فضای معماری ایجاد شده و در نتیجه ایجاد تأثیر مثبت بر روی احساسات تولیدشده در مخاطبان آن فضا شد. در ابتدا می‌بایست پس از شناسایی عوامل تأثیرگذار بر روی مخاطب که باعث ایجاد احساسات متفاوت در وی می‌شوند به بررسی تک‌به‌تک اثرگذاری آنها پرداخت و میزان اثرگذاری آنها به تفکیک مشخص گردد. هیگورا در مقاله‌ای به بررسی تأثیراتی که فضای معماری بر روی انسان و مخاطبین فضا خواهد گذاشت پرداخته و در آن متغیرهای طراحی اثرگذار بر روی مخاطب را در هفت دسته شامل «ارتفاع سقف، وجود پوشش گیاهی، پیچیدگی، روشنایی، رنگ، استفاده و انسجام» معرفی نموده است (Higuera-Trujillo et al., 2021). در میان عناصر نمایش بصری، رنگ اساسی‌ترین و غالب‌ترین عنصری است که بر حس بصری تأثیر می‌گذارد (Tantanatewin et al., 2018). در میان متغیرهای طراحی ذکر شده رنگ به‌عنوان ساده‌ترین ماده برای تغییر ویژگی محیط و به‌طور غالب قابل مشاهده است. باوجود شخصیت دادن به فضا، رنگ در تأثیرگذاری بر رفتار انسان، تصمیم‌گیری، سلامت و موارد دیگر با یا بدون درک ما مفید است. به‌عبارت‌دیگر، رنگ یک محرک ظریف با تأثیر برجسته است که هرروزه بر زندگی انسان‌ها از نظر جسمی، روانی، فیزیولوژیکی و جامعه‌شناختی تأثیر بسزایی می‌گذارد و امروزه به‌طور گسترده مورد پذیرش قرار گرفته است.

رنگ را می‌توان به‌عنوان یکی از اولین عوامل تأثیرگذار بر روی کیفیت ایجاد شده و در نتیجه احساسات تولیدشده در مخاطب فضای معماری دانست زیرا که هیچ فضایی بدون رنگ غیرقابل تصور و تجسم نبوده و در هر فضایی اولین مواجهه مخاطب برای درک آن، رنگ و فرم فضا و شکل هندسی فضا می‌باشد. همان‌طور که اشاره شد ایجاد فضای مطلوب و با کیفیت برای ساکنان و ایجاد حس مثبت در احساسات آن‌ها،

فرآیند طراحی محیط داخلی به نحوی است که با استفاده از متغیرهای در دسترس و قابل کنترل، بتوان فضایی با کیفیت و تأثیرگذار بر روی کاربر ایجاد نمود، فضایی که قابلیت ایجاد احساسات مثبت بر روی مخاطب فضای داخلی را داشته باشد. احساسات ایجادشده در مخاطبان فضای داخلی معماری از طریق متغیرها و معیارهای سازنده فضای پیرامونی حاصل می‌شود، به تعبیر کارل بوهنکر، مردم فراموش خواهند کرد که شما از چه مصالحی استفاده کرده‌اید، آن‌ها به نظر می‌رسد فراموش کنند که فضا چگونه است، اما هرگز فراموش نمی‌کنند که شما چگونه احساس آن‌ها را ایجاد نمودید (Mitrovic, 2017). معماری فراتر از ویژگی فایده‌گرایانه‌اش، تأثیرات شناختی-عاطفی تکمیلی دارد. معماری هم می‌تواند باعث فعال شدن مغز شود و هم عملکرد ژنتیکی را تعدیل کند، در نتیجه تغییرات در محیط تأثیرات مهمی دارد. درک ما از چگونگی تأثیر طراحی محیط ساخته‌شده بر احساسات ما به‌خوبی درک نشده است. با افزایش مسائل بهداشت روانی در جمعیت و سبک زندگی که زمان قابل توجهی در داخل ساختمان صرف می‌شود، مهم است که به‌صورت تجربی مشخص شود که آیا قرار گرفتن در محیط ساخته‌شده بر حالات عاطفی ما تأثیرگذار است یا نه. اگر چنین است، آیا این پاسخ عاطفی بر سلامت روان و احساس راحتی و خوب بودن ما تأثیر می‌گذارد؟ هدف ما این است که بفهمیم چگونه می‌توانیم تأثیرات محیط‌های داخلی را بر احساسات ارزیابی کنیم و بنابراین آیا می‌توان احساسات مثبت را از طریق طراحی ساختمان برای کمک به سلامتی، رفاه و رفتار مخاطبان افزایش داد.

یکی از مهم‌ترین اهداف حوزه‌های پژوهش در بستر معماری رسیدن به چگونگی ایجاد نمودن فضای با کیفیت و اثرگذاری مثبت بر روی مخاطب و استفاده‌کنندگان آن فضا می‌باشد. زمانی که هر فردی وارد یک فضای تعریف‌شده می‌شود، حسی از اتمسفر پیرامونی خود در وی ایجاد می‌شود که ناشی از محرک‌های متعدد و فراوانی است که بر وی اثر می‌گذارد. این اثرات به‌صورت غیرمستقیم باعث به وجود آمدن احساسات مختلف و جاری شدن آن بر ایجاد و تغییر رفتار بیرونی هر یک از مخاطبان خواهد شد. اثرگذاری عوامل مختلف بر روی مخاطب فضای معماری به گفته آنتونیو داماسیو (۱۹۹۴)، احساسات در مغز تولید می‌شوند و توسط کل بدن تجربه می‌شوند. آن‌ها واکنش‌های ذاتی مغز هستند که از طریق حالات چهره، زبان بدن و نگرش‌ها بیان می‌شوند. آن‌ها بر نحوه احساسات افراد آگاهانه یا ناخودآگاه تأثیر می‌گذارند، در نتیجه باعث ایجاد تغییراتی در رفتار و رفاه وی می‌شوند. وجود احساسات مختلف و متفاوت در تصمیم‌گیری و رفتار مخاطبان بسیار حیاتی و تأثیرگذار است. اصطلاح «تنظیم رفتار» از حوزه روانشناسی محیط برای توصیف تأثیر محیط فیزیکی (زمان، مکان و اشیا) و همچنین محیط اجتماعی (الگوهای فعالیت دیگران) بر رفتار به وجود آمده است. این چنین درک شده است که «تنظیم رفتار» اغلب به‌وسیله فضای معماری محدود می‌شود. لازاروس در توضیح رابطه بین عواطف بر رفتار، اظهار کرد که یک واکنش عاطفی از ارزیابی اهمیت شخصی از یک رویداد رخ می‌دهد و این واکنش منجر به تغییراتی در تجربه ذهنی، سیستم عصبی محیطی/خودمختار، سیستم عصبی مرکزی و در نتیجه رفتار می‌شود (Bower et al., 2019). معماران همیشه از قدرت

و در پژوهش‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش حاضر به دنبال مشخص نمودن محدوده تأثیر گذاری طیف‌های مختلف رنگ بر احساسات ساکنان و نسبتی که این تأثیر گذاری از علاقه و ترجیح آن‌ها به رنگ‌های خاص نشئت می‌گیرد، است.

در فضای معماری انجام‌شده، با ارائه نظرات مختلف پیرامون تأثیرات متفاوت بر روی مخاطبان فضا با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی و میدانی انجام گرفته که بر اساس آن تأثیرات فیزیکی مشاهده‌شده از قبیل تغییرات ضربان قلب، تغییرات میزان تعرق پوست به‌خصوص کف دست، تغییرات رسانایی پوست و یا حتی تسریع در روند بهبود بیماران در بیمارستان در مخاطبان گزارش شده است. برخی تحقیقات نشان داده‌اند که نبض و تنفس افراد هنگام قرار گرفتن در معرض رنگ‌های مختلف تغییر می‌کند، که ارتباط بین رنگ و روانشناسی و فیزیولوژی انسان را نشان می‌دهد. رنگ‌های مختلف می‌تواند منجر به تأثیرات روانی متفاوتی بر افراد شود (Qin et al., 2020). در پژوهش دیگری که به بررسی تأثیر فیزیولوژیک رنگ‌های گرم بر روی مخاطبان فضای معماری پرداخته به این نکته اشاره نموده است که رنگ‌های گرم بیشتر از طیف رنگ‌های سرد بر روی افراد تأثیر می‌گذارند، مانند افزایش فشارخون یا پلک‌زدن مکرر، که بیشتر نزدیک به واکنش تنش است تا لذت. از نظر پاسخ عاطفی، مخاطبان هنگام قرار گرفتن در فضای داخلی رنگ سرد، جذابیت و لذت بیشتری را احساس می‌کنند (Rosch et al., 2017). مشخص شدن افزایش حس لذت که از رنگ‌های سرد در مقایسه با رنگ‌های گرم و خنثی ایجاد می‌شود و همچنین مشاهده اینکه که وضعیت احساسی لذت‌بخش، قصد خرید را افزایش می‌دهد، موجب برتری و استفاده از رنگ‌های سرد نسبت به رنگ‌های گرم و خنثی در یک محیط خرده‌فروشی می‌شود. علاوه بر این، برای مستحکم‌تر نمودن نتیجه مورد اشاره نشان داده شده که رنگ‌های سرد هنگام استفاده در وب‌سایت‌ها، خریدهای آنلاین را افزایش می‌دهند (Kim et al., 2020). تأثیر گذاری رنگ به نحوی است که در سالیان اخیر یکی از زمینه‌های پژوهش پرتکرار برای حوزه‌های خدماتی به حساب آمده است. تأثیری که رنگ به‌عنوان یک ویژگی حسی در صنعت خدمات دارد با تغییر رنگ فضاها بررسی شده است. به‌عنوان مثال، تحقیقات قصد ورود مشتریان یا نگرش آن‌ها نسبت به یک آرایشگاه، فروشگاه لباس و یک رستوران را بر اساس رنگ دیوار این فضاها خرده‌فروشی بررسی کرده است (Cho et al., 2016).

دسته دیگری از پژوهش‌های موجود به بررسی تأثیرات رنگ‌های به‌کاررفته در فضای معماری بر روی تعمیق و یا ایجاد نمودن احساسات مخاطب و همچنین تأثیر بر روی انجام دادن فعالیتی خاص پس از برخورد با رنگ‌های مورد پژوهش و فضایی که از آن رنگ استفاده کرده است، می‌باشد. الیوت (Elliot, 2015) در پژوهش خود به بررسی احساسات و تأثیری که رنگ بر مخاطبان داشته پرداخته و به‌صورت خلاصه پژوهش‌های صورت گرفته را به نه دسته زیر تقسیم نموده است؛ «رنگ و توجه انتخابی، رنگ و هوشیاری، رنگ و عملکرد ورزشی، رنگ و عملکرد فکری، رنگ و پرخاشگری، انگیزه-رنگ و اجتناب، رنگ و جاذبه، رنگ و فروشگاه و رنگ و خوردن/

شاید مهم‌ترین هدف ایجاد فضای معماری توسط طراح باشد، فضایی که با توجه به متغیرهای طراحی که به‌طور مثال به برخی از آن‌ها اشاره شد تأثیر مستقیم بر روی ساکنان خواهد داشت. رنگ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای فیزیکی فضا همیشه مورد پرسش پژوهشگران بوده

روش پژوهش

پژوهش حاضر یک پژوهش آمیخته کیفی-کمی است. در بخش نخست با استفاده از بررسی مبانی نظری و ادبیات تحقیق برای رسیدن به ویژگی‌های تأثیرگذار و ساختاری رنگ و همچنین طیف احساسات تأثیرپذیر از آن‌ها با استفاده از رویکردهای کیفی انجام گرفته شده است. سپس در بخش دوم، با استفاده از داده‌های پرسشنامه‌ای و روش آزمون T و ضریب مسیر با رویکردهای کمی اقدام به بررسی فرضیه‌های تعریف‌شده در ارتباط با تأثیرگذاری بخش‌های ساختاری رنگ در بخش‌بندی رنگ‌های منتخب بر اساس درجه گرمای رنگ بر روی احساسات مخاطبان گردید. همچنین با توجه به وجود پژوهش‌هایی در ارتباط با میزان تأثیرگذاری بستر بر روی انتخاب و موضوع ترجیح رنگ، بخشی از پرسشنامه نیز به بررسی این موضوع اختصاص پیدا نمود. این مطالعه، از نوع هدف یک پژوهش کاربردی بوده و از جنبه روش تحقیق از دسته مطالعات توصیفی است؛ بنابراین ابزار جمع‌آوری داده در این مطالعه، رویکردهای مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه است. برای به‌دست‌آوردن داده‌های مناسب جهت تحلیل، پرسشنامه مصوری به‌صورت برخط تهیه و برای جامعه هدف که ساکنان فضای مسکونی بوده، در دو مرحله ارسال شد. در مرتبه ابتدایی از میان ۴۶۴ پرسشنامه ارسالی ۱۰۴ نفر اقدام به پاسخگویی نموده و در مرتبه دوم از ۵۳۲ پرسشنامه ارسالی ۱۸۲ نفر اقدام به پاسخ نمودند. داده‌های نهایی از مجموع نظرات ۲۸۶ نفر به‌صورت مجموع به‌دست آمده است. آمار توصیفی نمونه آماری مورد نظر به شرح زیر است (جدول ۱).

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه رنگ در دو دسته عمده قابل ذکر می‌باشد؛ با توجه به ناشناخته بودن رنگ و مفهوم فیزیکی رنگ در تاریخ، پژوهش‌های اولیه انجام‌شده بیشتر حول حوزه‌های فیزیکی رنگ و نحوه تشکیل شدن رنگ متمرکز بود و در سالیان پس‌از آن سایر حوزه‌های رنگ و به‌خصوص حوزه‌های تأثیرگذاری آن مورد کنکاش قرار گرفته است. پژوهش‌هایی که در حول محور تأثیر گذاری رنگ بر روی مخاطب

جدول ۱- مشخصات جامعه آماری پرسشنامه.

ردیف	معیار	دسته	درصد	ردیف	معیار	دسته	درصد
۱	جنسیت	مرد	۵۷٪	۱۱	رده سنی	۱۸-۲۵ سال	۲٪
۲		زن	۴۳٪	۱۲		۲۶-۳۵ سال	۳۰٪
۳	وضعیت تأهل	مجرد	۲۳٪	۱۳		۳۶-۴۵ سال	۵۲٪
۴		متاهل	۶۷٪	۱۴		۴۶-۵۵ سال	۱۰٪
۵	سطح تحصیلات	پایین‌تر از دیپلم	۱٪	۱۵		۵۶-۶۵ سال	۵٪
۶		دیپلم	۸٪	۱۶		۶۶-۷۵ سال	۱٪
۷		کاردانی	۳٪	۱۷		بالتر از ۷۵ سال	۰٪
۸	سطح تحصیلات	کارشناسی	۳۲٪				
۹		کارشناسی ارشد	۴۶٪				
۱۰		دکتری	۱۰٪				

دارد؛ بنابراین رنگ عنصر مهمی از اطلاعات کانونی است که رفتار انسان را نسبت به محیط اطراف خود تعیین می‌کند (Jalil et al., 2012). برخی شواهد نشان می‌دهد که رنگ‌های یک فضای داخلی ممکن است بر روحیه روانی افراد در آن فضا تأثیر بگذارد. روشنی (Light-ness)، رنگ‌مایه (Hue) و اشباع (Saturation) ممکن است از اهمیت متفاوتی برخوردار باشد، همچنین ترکیب و توزیع رنگ در فضای داخلی نیز تأثیرگذار خواهد بود. تعدادی از مطالعات تأثیر رنگ‌های «گرم» و «سرد» (به‌عنوان مثال، قرمز و آبی) را مقایسه کرده‌اند. کوالک با مقایسه نه رنگ اداری تک‌رنگ، دریافت که اشباع رنگ تفاوت برجسته در خلق‌وخوی میان مردان و زنان است (Kwallek et al., 1996). در مطالعاتی که توسط کونلر و همکارانش انجام شد، ۱۴ مورد از تقریباً ۱۰۰۰ فضای کاری در چهار کشور، رنگ داخلی بسیار مهم انگاشته شده بود. روحیه کارکنان در طول سال برای کسانی که رنگ‌رنگ‌ترین محیط کار را داشتند، بهتر بود. با این حال، باید فهمید که اکثر رنگ‌های خنثی یا مکمل بودند (Küller et al., 2009). با توجه به مطالب مطرح‌شده در ارتباط با رنگ و تأثیراتی که این پدیده فیزیکی بر فیزیولوژی و روح و روان و احساسات انسان می‌گذارد می‌توان به این مطلب پی برد که بررسی تأثیرات رنگ بر مخاطب در ابتدای مسیر خود بوده و هنوز بسیاری از پرسش‌های اولیه پیرامون این موضوع بدون پاسخ باقی‌مانده است. با توجه به ورود به روش‌های جدید در ارتباط با شناخت انسان و فرآیندهای شناختی داخل آن که در پی محرک‌های خارجی ایجاد می‌گردد می‌توان به رسیدن به پاسخ‌های دقیق‌تر و علمی‌تر امید داشت. در جدول (۱) به برخی از پژوهش‌هایی در ارتباط با تأثیرات رنگ بر انسان که در مطالب بالا هم به‌صورت مختصر مطرح شده و هم به‌صورت خلاصه اشاره شده است. همان‌گونه که در این جدول و همچنین مطالب قبلی اشاره شد، در اغلب پژوهش‌های صورت گرفته تأثیر مستقیم رنگ بر روی مخاطبان فضای معماری و یا احساس ایجاد شده در آنها مورد پرسش قرار گرفته و این در حالی است که این بستر حاصل ارتباط دوطرفه میان رنگ به‌عنوان محرک و انسان به‌عنوان فرد تحریک‌پذیر می‌باشد. به عبارتی در اکثر پژوهش‌ها به معرفی رنگ و مشخصات آن پرداخته شده و اثری از ترجیح مخاطب فضا و تفاوتی که می‌تواند او بر روی تأثیرگذاری رنگ‌ها بر روی خود داشته باشد به میان نیامده است (جدول ۲). حوزه تمرکز پژوهش پیش رو با توجه به کمبود و نقصان مشاهده‌شده نسبت به شناخت بیشتر مخاطب با توجه به بستر ترجیح و انتخاب رنگ و تأثیر متقابلی که این موضوع بر روی اثرگذاری

نوشیدن. «همچنین ژانگ و همکاران (Zhang et al., 2020) در پژوهش خود نسبت به معرفی رنگ‌ها و تأثیرات روحی و روانی متفاوتی که هر کدام از آنها بر مخاطبان خواهد گذاشت به بررسی اثر کرد ۱۶ رنگ مختلف بر روی احساسات «قدرت، عصبانی، ساکت، سردی، گرمی، صمیمی، غیر صمیمی، سنگینی، راحتی، تازگی، اشتیاق، نرمی و هیجان» پرداخته است. همچنین در پژوهش دیگری که بر روی اثراتی که کاربرد رنگ‌های مختلف بر روی تمرکز و توجه افراد می‌گذارد، پرداخته اثرات منفی بر روی چندین رنگ مانند آبی، خاکستری و بژ شناسایی شد که می‌تواند توجه یا تمرکز را به حداقل برسانند (Dalke et al., 2006).

در بررسی‌های صورت گرفته از مخاطبان برای مشخص نمودن میزان تأثیرات رنگ بر روی آنها با ورود و ارتباط پژوهشگران حوزه معماری با حوزه‌های پزشکی و استفاده از نظرات و برداشت اطلاعات دقیق آنها نسبت به ثبت اطلاعات دقیق در بدن انسان پس از برخورد با یک محرک، نتایج پژوهش‌های به‌دست‌آمده به سمت دقیق‌تر شدن حرکت می‌نمایند. این حرکت به‌خصوص با ورود به مرحله برداشت امواج مغزی مخاطبان پس از برخورد با محرک مورد پرسش پژوهشگران از سرعت و دقت بالاتری نسبت به گذشته برخوردار شده است. اولین مطالعه در مورد اثرات رنگ بر روی سیستم عصبی مرکزی و خودمختار توسط جرارد در سال ۱۹۵۸ انجام شد. در این آزمایش نورهای قرمز، آبی و سفید با درخشندگی برابر، برای مدت ۱۰ دقیقه بر روی یک صفحه شفاف دایره‌ای قرار داده شد. یافته اصلی این بود که میزان انتشار امواج آلفا در الکتروانسفالوگرام در زیر رنگ قرمز کم‌تر از نور آبی است (آلفای پایین شاخص برانگیختگی قشر مغز است) (Qin et al., 2020). یک محیط متعادل می‌تواند خلاقیت و عملکرد شناختی را بهبود بخشد. در واقع، تحریک ضعیف محیطی بر رشد مغز تأثیر می‌گذارد. تحریک محیطی ناشی از طراحی کلاس درس و استفاده از رنگ در آن در پژوهشی مورد بررسی قرار گرفته و نشان داده که با استفاده از رنگ‌های سرد می‌توان عملکرد دانش‌آموزان را بهبود بخشید (AL-Ayash et al., 2016). در یکی از پژوهش‌های دیگر کولر و همکاران با استفاده از الکتروانسفالوگرام تأثیرات رنگ‌های مختلف بر روی ایجاد حس خواب‌آلودگی مخاطبان را آزمایش کرده‌اند، که در این پژوهش به این نتیجه رسیده‌اند که آبی دارای اثر خواب‌آلودگی بیشتری از سایر رنگ‌ها است (Küller et al., 2009). در گردش فضایی که به‌طور خاص مربوط به فضای نمایشگاهی است، رنگ روشن‌تر مانند بژ روشن در مقایسه با فضای رنگی تیره‌تر، فضای کم‌تری را تداعی می‌کند، غلظت کم‌تری دارد و تراکم کم‌تری

جدول ۲- پژوهش‌های اخیر در حوزه رنگ و تأثیرگذاری آن بر مخاطبان.

نویسندگان	سال پژوهش	تعداد شرکت‌کنندگان	مورد آزمایش
Nattha Savavibool Chumporn Moorapun	۲۰۱۷	۸۰ طراح داخلی	بررسی تأثیر رنگ، مساحت فضا و ارتفاع سقف بر روی برداشت افراد از محیط
Dongyoun Kim Hyowon Hyun Jungkun Park	۲۰۲۰	۱۶۹	این مطالعه با استفاده از مدل S-O-R تأثیر رنگ داخلی یک هتل لوکس بر نگرش و قصد خرید مشتریان بالقوه را بررسی کرد.
Rikard Küller Byron Mikellides Jan Janssens	۲۰۰۹	۲۰، ۲۵، ۱۲	بررسی برانگیختگی امواج مغز برابر تغییرات رنگ محیطی و گزارش‌های احساسی مخاطبین بعد از سپری کردن زمان در داخل فضا و ضربان قلب در اتاق‌هایی با رنگ‌های آبی، قرمز، خاکستری و رنگارنگ
Xiaochun Qina Nan Zhang Weihai Zhang Michael Meitner	۲۰۲۰	۶۰	بررسی تأثیر رنگ بر روی دیوار تونل‌های عبور ماشین و میزان جلب‌توجه و هشاری و ارزیابی ذهن رانندگان در حین رانندگی
Nilgün Camgöz Cengiz Yener Dilek Güvenç	۲۰۰۳	۱۲۰	تأثیر رنگ‌های پس‌زمینه و پیش‌زمینه بر هم بر میزان جلب‌توجه مخاطب

فراهم می‌کند. سطوح بالاتر اشباع نشان‌دهنده رنگ‌های واضح‌تر است در حالی که سطوح پایین‌تر از اشباع نشان‌دهنده رنگ‌های کسل‌کننده‌تر است (Labrecque et al., 2012). با افزایش اشباع رنگ، برانگیختگی بیشتر می‌شود. اشباع در مورد شدت است. رنگ‌های بسیار اشباع روشن هستند. رنگ‌های غیراشباع رنگ‌دانه کم‌تری دارند (Kim et al., 2020).

۲-۳. روشنایی

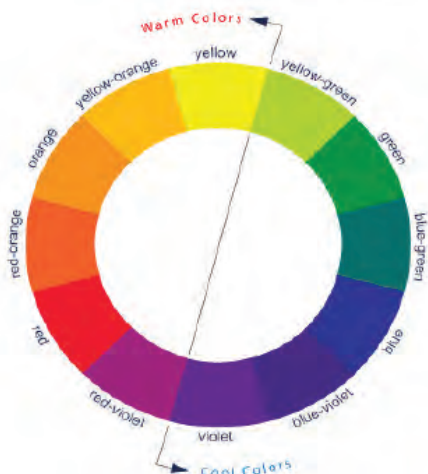
روشنایی را روشنی نیز نام می‌برند که به معنای روشنایی رنگ است، اگر رنگ به سفید نزدیک‌تر باشد، از روشنایی بیشتری برخوردار است، اگر رنگ به سیاه نزدیک‌تر باشد، از روشنایی کم‌تری برخوردار است. روشنایی رنگ مفهومی است که بیانگر مقدار سیاه یا سفید در رنگ اصلی است. مقدار کم‌رنگ مربوط به رنگ سیاه است و تیره‌تر است، مقدار رنگ بالاتر سفید بیشتر و نسبتاً روشن‌تر خواهد بود (Labrecque et al., 2012).

۳-۳. دسته‌بندی رنگ‌ها

رنگ‌مایه رنگ با طول موج نور تعیین می‌شود (Kim et al., 2020). بسیاری از پژوهشگران دریافتند که ارزیابی و ترجیح رنگ ممکن است مبتنی بر احساساتی باشند که با رنگ‌ها مرتبط هستند. از جمله اینکه رنگ طبق درجه حرارت طبقه‌بندی می‌شود. نیمی از چرخ رنگ (رنگ‌های مرتبط با قرمز و زرد) به‌عنوان رنگ گرم و نیم دیگر (مرتبط با آبی) به‌عنوان رنگ سرد طبقه‌بندی می‌شوند (Boeri, 2020). در درک متداول، رنگ به دو رنگ سرد و گرم تقسیم می‌شود که در آنجا با ویژگی طول موج آن متمایز می‌شود. قرمز و زرد دارای نسبتاً طول موج طولانی‌تر هستند و به‌عنوان رنگ‌های گرم طبقه‌بندی می‌شوند، در حالی که رنگ‌های آبی و سبز دارای نسبتاً طول موج کوتاه‌تر هستند و به‌عنوان رنگ‌های سرد طبقه‌بندی می‌شوند و قرمز به‌عنوان طولانی‌ترین طول موجی که توسط چشمان ما درک می‌شود. علاوه بر این، هر طول موج با یا بدون نگرانی ما اثرات متفاوتی بر انسان دارد (Jalil et al., 2012) (تصویر ۱).

۴-۴. تأثیر رنگ بر انسان

تحقیقات در مورد تأثیر رنگ‌ها بر ادراک و رفتار انسان در چند دهه گذشته در تعدادی از محیط‌ها، از جمله فضاهای مسکونی، مرکز مراقبت‌های بهداشتی (Yildirim et al., 2012)، ساختمان اداری



تصویر ۱- دسته‌بندی طیف رنگ‌های گرم و سرد در چرخه رنگ سیستم قرمز-زرد-آبی. مأخذ: (Hidayetoglu et al., 1996)

رنگ‌های مختلف بر روی احساسات آنها خواهد داشت، به دنبال پیدا کردن ارتباطی میان ترجیح رنگی به وجود آمده هر یک از مخاطبان که هر کدام بنا بر دلایل مختلف که در ادامه توضیح مختصری پیرامون آن داده می‌شود ایجاد شده، با تأثیرات رنگ‌های مختلف با توجه به تعریف در دسته‌بندی فیزیک گرمای رنگ می‌باشد.

مبانی نظری پژوهش

۱- رنگ

در حالی که بسیاری از ما می‌دانیم رنگ چیست، تلاش برای نوشتن تعریفی از کلمه که شامل مثال نباشد چالش جالبی است. همان‌طور که در زیر مشاهده می‌شود، حتی درخشان‌ترین و متعهدترین دانشمندان رنگ که قصد نوشتن نسخه واژگان نورپردازی بین‌المللی ۱۹۸۷ را داشتند، نتوانستند با این چالش مقابله کنند (Jalil et al., 2012). «رنگ (درک شده) مشخصه یک ادراک بصری است که می‌تواند با ویژگی‌های رنگ، روشنایی (یا روشنی) و رنگارنگی (یا اشباع یا رنگ) توصیف شود.» رنگ را می‌توان ویژگی ادراک بصری متشکل از هر ترکیبی از محتوای رنگی و خنثی تعریف نمود. این ویژگی را می‌توان با نام‌های رنگی مانند زرد، نارنجی، قهوه‌ای، قرمز، صورتی، سبز، آبی، بنفش و غیره یا با نام‌های رنگی خنثی مانند سفید، خاکستری، سیاه و غیره با توصیف کیفی با روشن، کم‌نور، تاریک و غیره، یا با ترکیبی از این نام‌ها توصیف کرد. رنگ احساس ادراکی است که در شبکیه چشم در پاسخ به امواج نور بازتاب شده از اشیاء و مواد آغاز می‌شود و معمولاً نام‌هایی مانند قرمز، آبی یا زرد به خود می‌گیرد (O'Connor, 2008). هر فردی بسته به درک این پدیده، رنگ را متفاوت می‌بیند. طبق نظر فرمن رنگ توهم مردم است که در آن جهان بی‌رنگ است. آن‌ها توضیح دادند که نور عامل مهمی برای ظاهر رنگ است. رنگ فقط زمانی برای چشم انسان قابل مشاهده است که نوری روی ماده وجود داشته باشد. این یک ارتعاش انرژی از نوار وسیع الکترومغناطیسی است که طول موج‌های طیف الکترومغناطیسی مانند اشعه ایکس، اشعه گاما، فرکانس‌های رادیویی، نور مرئی، اشعه مادون قرمز و اشعه ماوراءبنفش را تولید می‌کند. رنگ تنها بخش کوچکی از طیف وسیع الکترومغناطیسی است که می‌تواند توسط چشم انسان از اندازه‌گیری حدود ۴۰۰ نانومتر تا ۷۰۰ نانومتر درک شود. نور مرئی برحسب نانومتر بوده و یک نانومتر برابر با ۱ میلیونیم میلی‌متر است. جالب توجه است که انرژی موج رنگ را می‌توان از طریق پوست نیز حس کرد که احتمالاً توسط افراد دارای اختلال بینایی برای تشخیص رنگ استفاده می‌شود (Jalil et al., 2012).

۲- ساختار رنگ

۱-۲. رنگ‌مایه

به رنگ‌مایه نیز رنگ گفته می‌شود که ویژگی اصلی رنگ است. رنگ‌مایه را می‌توان ویژگی ادراک بصری که بر اساس آن ناحیه‌ای شبیه به یکی از رنگ‌ها - قرمز، زرد، سبز و آبی - یا ترکیبی از جفت‌های مجاور این رنگ‌ها در یک حلقه بسته به نظر می‌رسد نیز تعریف نمود. رنگ‌مایه فقط کلمه دیگری برای رنگ است. به زبان ساده: هر موقعیت در اطراف چرخه رنگ نشان‌دهنده یک رنگ متفاوت است (Zhang et al., 2020).

۲-۲. اشباع

به خلوص رنگ اشاره دارد، اشباع رنگ نشانه‌ای از مقدار رنگ‌دانه را

الیوت (Elliot, 2015) به‌عنوان یکی دیگر از پژوهشگران حوزه ارتباط رنگ و انسان، در پژوهش خود به نظریه‌های متفاوتی که در زمینه رنگ اثرگذار بوده و به معنا و مفهوم‌سازی تأثیرات رنگ کمک فراوان نموده‌اند اشاره نموده است. وی از میان نظریه‌های مختلف به تعدادی از نظریه‌های اصلی که در زیر به‌صورت خلاصه آورده شده، اشاره نموده است؛

- ارتباطات عمومی مردم و تأثیر متناظر آن‌ها بر تأثیرات پایین‌دست
- تقلید از فرآیند فیزیولوژیکی طبیعی
- روش مقایسه‌ای برای تعیین ارتباط بین رنگ پوست و ارزیابی موارد خاص
- نظریه رنگ در زمینه
- نظریه استعاره مفهومی رنگ

تحلیل یافته‌ها

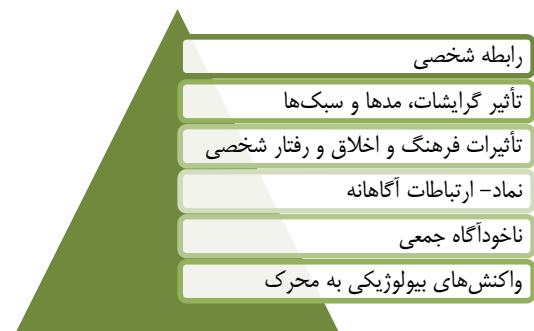
پرسشنامه ارائه‌شده در دو بخش اصلی طراحی شد. بخش نخست به پرسش رنگ مورد علاقه مخاطبان اختصاص پیدا کرده که بر اساس سیستم رنگ قرمز-زرد-آبی (RYB)، ۴۱ رنگ شامل تعداد ۱۸ رنگ طیف گرم، ۱۸ رنگ طیف سرد و همچنین ۵ رنگ طیف خنثی در معرض دید پاسخ‌دهندگان قرار گرفت. پاسخ‌دهندگان امکان انتخاب چهار رنگ از میان رنگ‌های ارائه‌شده را داشتند. پس از بررسی‌های صورت گرفته نتایج زیر از ترجیح رنگ عمومی پاسخ‌دهندگان مشخص شد؛ از میان تعداد ۲۸۶ نفر، ۵۱٪ به طیف رنگ سرد، ۲۱٪ به طیف رنگ گرم و ۵٪ به طیف رنگ خنثی اظهار علاقه نمودند. ۲۳٪ باقی‌مانده از پاسخ‌دهندگان به‌صورت مساوی به هر دو طیف سرد و گرم اظهار علاقه کرده بودند (تصویر ۳).

پس از مشخص شدن علاقه رنگ کلی پاسخ‌دهندگان، از آن‌ها خواسته شد تا نسبت به ترجیح خود برای انتخاب رنگ در یازده بستر متفاوت با توجه به لیست کلی ۴۱ رنگ اصلی اقدام نمایند. بسترهای مورد پرسش شامل دیوار پوش فضای پذیرایی، نشیمن و نهارخوری، دیوار پوش اتاق خواب، کف‌پوش فضای پذیرایی، نشیمن و نهارخوری، کف‌پوش اتاق خواب، وسیله نقلی شخصی، گلدان، نمای ساختمان، کاشی سرویس بهداشتی، پرده، مبلمان و فرش بودند. در انتخاب نوع بستر سعی شد تا مقیاس‌های متفاوتی مورد پرسش واقع گردد تا میزان تأثیرگذاری علاقه رنگ نخست پاسخ‌دهندگان نسبت به قرارگیری رنگ بر روی بسترهای متفاوت در معرض پرسش قرار گیرد. پس از اعلام نظر و مشخص نمودن ترجیح رنگ توسط پاسخ‌دهندگان برای بسترهای مورد نظر مشخص گردید که در حدود ۶۰٪ از پاسخ‌دهندگان بر اساس علاقه کلی و بدون زمینه خود که در ابتدا از آن‌ها پرسیده شده بود، به پرسش‌های ترجیح رنگ در بسترهای مختلف جواب یکسان و مطابق داده بودند و باقی پاسخ‌دهندگان، یعنی ۴۰٪ آن‌ها متفاوت از آن چیزی که در ابتدا به‌عنوان علاقه رنگی خود انتخاب و اختیار کرده بودند رأی داده‌اند.

به عبارتی می‌توان چنین برداشت نمود که علاقه رنگی دلایلی بر یکسان انگاشتن علاقه و توجه به آن رنگ در تمامی زمینه‌های فیزیکی توسط مخاطبان نیست و با تفاوت در زمینه‌های بصری اعمال رنگ، ترجیح رنگی نیز بر اساس آن زمینه امکان تغییر دارد. ذکر این نکته نیز قابل توجه است که در کنار دو دسته اصلی ابتدایی ترجیح رنگ سرد

(Yildirim et al., 2011) مدرسه و خرده‌فروشی انجام شده است (Hi-dayetoglu et al., 2012). تحقیقات در مورد اثرات رنگ بر حوزه‌های مختلف، از جمله احساسات و تأثیرات (به‌عنوان مثال جذابیت، خلق مثبت امنفی)، عملکرد (به‌عنوان مثال عملکرد شناختی، راه‌یابی، حافظه) و فیزیولوژی (به‌عنوان مثال فعالیت مغز، پاسخ الکترودرمال) متمرکز شده است (Min et al., 2019).

هنگام بررسی ارزش‌های احساسی و عاطفی رنگ‌های گرم و سرد، اکثر مطالعات قبلی از قرمز به‌عنوان نماینده رنگ گرم و آبی به‌عنوان نماینده رنگ سرد استفاده می‌کردند. رنگ‌های گرم بیشتر از رنگ‌های سرد جذاب هستند و رنگ‌های خنثی مانند سفید و خاکستری منفی‌تر از رنگ‌های گرم یا سرد هستند (Hidayetoglu et al., 2012). با این حال، این یافته‌ها همیشه سازگار نیستند و مطالعات قبلی همچنین اثرات رنگی متناقض و نامشخص را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال، کوالک و لوئیس دریافتند که رنگ قرمز دارای بیشترین تأثیرات برانگیختگی است که باعث خطای کم‌تری در کارهای خاص می‌شود، اگرچه به‌عنوان حواس‌پرت کننده رتبه بالایی دارد (Kwallek et al., 1990). در مقابل، کامروزمان و زواوی به این نتیجه رسیدند که رنگ آبی بیشترین اثرات برانگیختگی را دارد و بالاترین امتیاز را برای محیط دارد (Kamaruz-zaman et al., 2010). یک مطالعه نشان داد که افراد در مواجهه با رنگ‌های قرمز و زرد نسبت به آبی و سبز سطوح بیشتری از اضطراب را گزارش کرده‌اند، درحالی‌که یک مطالعه دیگر نشان داده است که افراد هنگام قرار گرفتن در معرض رنگ‌های سرد احساسات آرام‌تر و وسیع‌تری داشته و بیشتر تحریک شده و هنگام قرار گرفتن در معرض رنگ‌های گرم احساسات برانگیخته و کم‌تر وسیع‌تری را گزارش کردند (Yildirim et al., 2011). در یک مطالعه، شرکت‌کنندگان یک ویدئوی شبیه‌سازی مجازی را تجربه کردند و فضاهای رنگ سرد را بیشتر از فضاهای رنگ گرم قابل پیمایش می‌دانستند (Min et al., 2019). تأثیرگذاری متفاوت رنگ بر روی ساکنان فضای معماری ناشی از عوامل مختلفی است که به‌راحتی قابل تشخیص و شناسایی نبوده و ماحصل روند زیستی هر فردی است که طی نموده است. منک (Mahnke, 1996) رنگ را به‌عنوان یک پدیده درک شده تلقی نموده که منجر به تجارب متفاوت و مختلف خواهد شد و اثرپذیری آن را با استفاده از مراتب مشخص شده در یک هرم زیستی مخاطب که در تصویر (۲) آورده شده، مشخص نموده است که این هرم ماحصل تمامی عوامل منجر به برقراری ارتباط و اثرگذاری‌های متفاوت رنگ‌های مختلف بر روی مخاطبان و ساکنان خواهد شد (جدول ۲).



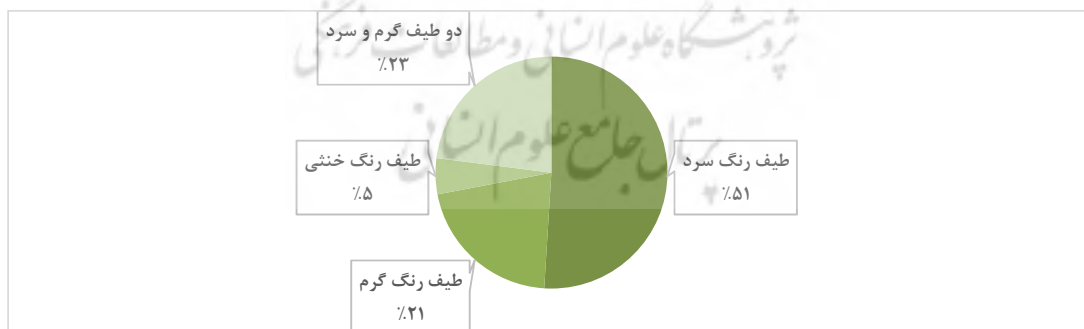
تصویر ۲- هرم تجربه زیستی و تأثیرگذاری بر روی تمایل و ترجیح رنگ در مخاطبان. مأخذ: (Mahnke, 1996)

سیستم رنگ قرمز-زرد-آبی با توجه به استفاده کاربردی‌تر در معماری و فضای واقعی به‌عنوان سیستم نهایی انتخاب شد. در زیر به‌عنوان نمونه تصویر شبیه‌سازی فضای مذکور با اعمال رنگ‌های مد نظر آورده شده است (۴). جهت بررسی فرضیات مذکور، از دو آزمون T و ضریب مسیر استفاده شده است. آزمون T جهت بررسی معناداری روابط و آزمون ضریب مسیر جهت بررسی شدت رابطه انجام شده است. برای سنجش پایایی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ و ضریب قابلیت اطمینان ترکیبی استفاده می‌شود. همچنین جهت بررسی روایی پرسشنامه، از شاخص میانگین واریانس استخراجی (AVE) استفاده می‌شود. این مقادیر در جدول زیر نشان داده شده است که از خروجی‌های نرم‌افزار *اسمارت پی‌ال/اس می‌باشد* (جدول ۴). متناسب با داده‌های پرسشنامه و آزمون T و ضریب مسیر در خصوص تأثیر رنگ‌های گرم، سرد و خنثی بر هر کدام از احساسات شش‌گانه، یافته‌های زیر به‌دست آمده است. ولی پیش از ورود به ارائه نتایج لازم است توضیح اندکی پیرامون روش تحلیل مسیر داده شود؛ تحلیل مسیر روشی آماری مبتنی بر تحلیل رگرسیون چند متغیری است که برای سنجش روابط متغیرها استفاده می‌شود. در این روش از ضریب بتای استاندارد رگرسیون جهت تعیین جهت و شدت روابط میان متغیرها استفاده می‌شود. مقدار آماره T نیز معناداری روابط را نشان می‌دهد (Abrar et al., 2010). هدف تحلیل مسیر به‌دست آوردن برآوردهای کمی روابط علی (همکنشی یک‌جانبه یا کواریته) بین متغیرهاست. تعریف روابط علی لزوماً به معنای وجود روابط علی در بین متغیرهای مدل نیست بلکه این علیت بر اساس مفروضات همبستگی و نظر و پیشینه تحقیق استوار است (Cyprien et al., 2011). برای انجام محاسبات مربوط به تحلیل مسیر از نرم‌افزار *اس پی‌ال/اس می‌باشد* استفاده می‌شود. تحلیل مسیر جهت و شدت روابط متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد. مقادیری که جهت و میزان تأثیر میان متغیرها را نشان می‌دهند ضریب مسیر نامیده می‌شوند و به‌صورت قراردادی با حرف بتای لاتین -نمایش داده

و گرم پاسخ‌دهندگان که رنگ خنثی را به‌عنوان رنگ مورد نظرشان انتخاب کرده بودند در تمامی زمینه‌های مختلف همان طیف و دسته را برگزیدند و تغییری در نظرشان با توجه به زمینه‌های مختلف ایجاد نگردید.

در بخش انتهایی، با مدل‌سازی سه‌بعدی فضای نشیمن با قرار دادن رنگ در جداره دیوار و بخشی از کفپوش آن، میزان ایجاد حس مثبت و یا منفی در پاسخ‌دهندگان نسبت به انتخاب مؤثرترین فضای رنگی بر روی احساسات مشخص شده در جدول (۶) در مقیاس لیکرت ۹ درجه‌ای (۹ به بالاترین سطح اولویت اشاره دارد) اقدام نمودند. براساس تحقیقات، استفاده از مقیاس چند آیتمی جمع‌بندی شده در تلاش برای کمی کردن احساسات، نظرات، شخصیت‌ها و توصیفات محیطی افراد قابل اعتماد است (Diamantopoulos et al., 2012). برای مشخص نمودن تعریف احساسات مد نظر در ابتدا به هر کدام از پاسخ‌دهندگان تعریفی به شرح جدول زیر برای آن‌ها ارائه گردید (جدول ۳).

با توجه به شرایط شبیه‌سازی، فضایی مربع شکل با ابعاد ۷×۷ متر با تعبیه پنجره در یک ضلع آن رو به سمت جنوب و مبلمانی محدود و با رنگ خنثی و نور مصنوعی ثابت با درجه رنگ نور شبیه به نور روز در حدود ۴۵۰۰ کلوین در نرم‌افزار اسکچ‌آپ پرو نسخه ۲۰۲۱ مدل‌سازی سه‌بعدی و با افزونه *وی‌ری‌نکس* نسخه ۵،۲۰،۰۱ تصویرسازی واقعی آن انجام گرفت. سعی گردید در کلیه سطوح مبلمان و دیوارهایی که رنگ نهایی شبیه‌سازی بر روی آن اعمال نمی‌گردد از رنگ خنثی استفاده شود که تأثیر بالایی بر روی پاسخ‌دهنده نگذارد. در شبیه‌سازی فضای معماری دیوار و یک فرش که به‌عنوان کفپوش فضا انتخاب شده بود مورد اعمال رنگ قرار گرفتند. با توجه به طیف رنگ‌های گرم، سرد و خنثی در سیستم رنگ قرمز-زرد-آبی تعداد ۲۱ رنگ شامل ۹ رنگ طیف گرم، ۹ رنگ طیف سرد و ۳ رنگ طیف خنثی در شبیه‌سازی فضای معماری برای دریافت نظرات پاسخ‌دهندگان در نظر گرفته شد. برای اعمال رنگ در فضای شبیه‌سازی شده از میان سیستم‌های رنگ موجود،



تصویر ۳- ترجیح و علاقه به طیف رنگ‌های گرم، سرد و خنثی.

جدول ۳- احساسات ارائه شده برای دریافت نظرات پاسخ‌دهندگان از تأثیرگذاری طیف رنگ‌های مختلف.

ردیف	حس	تعریف
۱	آرامش	توانایی شما برای خاموش شدن و رسیدن به یک حالت روانی آرام است.
۲	هیجان	سطح برانگیختگی ذهنی شما را اندازه‌گیری می‌کند.
۳	علاقه	میزان دوست داشتن یا دوست‌نداشتن شما از چیزی را اندازه‌گیری می‌کند.
۴	تمرکز	توانایی شما برای تمرکز روی یک کار و نادیده گرفتن حواس‌پرتی است.
۵	فشار	میزان راحتی شما را با چالش فعلی که با آن روبرو هستید اندازه‌گیری می‌کند.
۶	مشارکت	اندازه‌گیری میزان غوطه‌ور شدن شما در کاری که انجام می‌دهید یا تجربه می‌کنید.

شود (Ojha et al., 2018) حال با توجه به توضیحات داده شده نتایج زیر حاصل بررسی و تجزیه و تحلیل آماری تأثیر رنگ‌مایه‌های گرم، سرد و خنثی بر هر کدام از احساسات شش‌گانه مورد اشاره می‌باشند (جدول ۵). خلاصه نظرات پاسخ‌دهندگان در ارتباط با میزان تأثیرگذاری ۲۱ تصویر از رنگ‌های متفاوت در سه طیف گرم، سرد و خنثی بر روی

می‌شوند. ضرایب مسیر همان ضریب استاندارد شده رگرسیون هستند؛ بنابراین برای تحلیل مسیر باید از رگرسیون خطی ساده استفاده شود. تحلیل مسیر تنها بر روی متغیرهای قابل مشاهده انجام‌پذیر است و اگر بخواهید بین ابعاد تحلیل مسیر را اجرا کنید باید میانگین سؤالات هر بعد را حساب کنید تا متغیر پنهان به یک متغیر قابل مشاهده تبدیل



تصویر ۴- نمونه‌ای از ۲۱ رنگ ارائه شده در طیف رنگ‌های گرم، سرد و خنثی در پرسشنامه.

جدول ۴- ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراجی.

متغیر	ضریب آلفای کرونباخ $\alpha \geq 0.7$	ضریب پایایی ترکیبی $\alpha \geq 0.7$	میانگین واریانس استخراجی $AVE \geq 0.5$
آرامش	۰/۹۱۴	۰/۹۳۷	۰/۸۴۷
هیجان	۰/۸۷۶	۰/۹۱۱	۰/۶۴۴
علاقه	۰/۹۱۷	۰/۹۳۱	۰/۵۶۰
تمرکز	۰/۹۷۰	۰/۹۵۸	۰/۹۷۱
فشار	۰/۸۲۱	۰/۸۹۹	۰/۶۷۰
مشارکت	۰/۸۵۶	۰/۸۴۶	۰/۷۷۰

جدول ۵- فرضیات آماری تأثیر رنگ‌مایه بر احساسات شش‌گانه.

ردیف	دسته	فرضیه	آماره T-Value >1.96	ضریب مسیر >0.300
۱	آرامش	رنگ سرد بر آرامش تأثیرگذار است.	۲۹/۷۷۷	۰/۸۳۳
۲		رنگ گرم بر آرامش تأثیرگذار است.	۷/۶۳۷	۰/۵۷۷
۳		رنگ خنثی بر آرامش تأثیرگذار است.	۲۵/۱۸۴	۰/۸۵۲
۴	هیجان	رنگ سرد بر هیجان تأثیرگذار است.	۴۰/۳۹۵	۰/۸۸۹
۵		رنگ گرم بر هیجان تأثیرگذار است.	۳/۱۷۱	۰/۳۶۵
۶		رنگ خنثی بر هیجان تأثیرگذار است.	۲۱/۶۰۵	۰/۸۲۶
۷	علاقه	رنگ سرد بر علاقه تأثیرگذار است.	۲۵/۹۸۴	۰/۸۳۱
۸		رنگ گرم بر علاقه تأثیرگذار است.	۴/۷۷۵	۰/۵۱۹
۹		رنگ خنثی بر علاقه تأثیرگذار است.	۳۴/۱۹۴	۰/۸۷۴
۱۰	تمرکز	رنگ سرد بر تمرکز تأثیرگذار است.	۲۹/۳۹۹	۰/۸۵۷
۱۱		رنگ گرم بر تمرکز تأثیرگذار است.	۶/۱۹۶	۰/۵۷۰
۱۲		رنگ خنثی بر تمرکز تأثیرگذار است.	۶۲/۷۰۹	۰/۹۰۹
۱۳	فشار	رنگ سرد بر فشار تأثیرگذار است.	۲۹/۴۸۳	۰/۸۷۸
۱۴		رنگ گرم بر فشار تأثیرگذار است.	۵/۶۱۶	۰/۵۲۸
۱۵		رنگ خنثی بر فشار تأثیرگذار است.	۳۴/۰۹۱	۰/۸۸۳
۱۶	مشارکت	رنگ سرد بر مشارکت تأثیرگذار است.	۴۱/۱۴۲	۰/۸۹۴
۱۷		رنگ گرم بر مشارکت تأثیرگذار است.	۳/۶۴۹	۰/۴۶۷
۱۸		رنگ خنثی بر مشارکت تأثیرگذار است.	۳۲/۷۴۴	۰/۸۷۹

دادن و متعلق بودن به دسته خاصی از رنگ‌مایه گرم و سرد تأثیری در ایجاد حس مثبت و افزایش حس با توجه به ترجیح رنگی انتخاب شده ندارد. به عبارتی فردی که در دسته ترجیح رنگی سرد بر اساس انتخاب خود قرار گرفته نسبت به حس تمرکز و یا حتی کاهش استرس ممکن است رنگ دیگری را انتخاب نماید که در تضاد با ترجیح رنگی منتخب خود است. ولی در بررسی داده‌های ارائه شده به‌مانند انتخاب ترجیح رنگ در زمینه‌های مختلف افرادی که در دسته ترجیحی رنگ خنثی قرار گرفته‌اند به رنگ خنثی در اکثر مواقع بالاترین امتیاز خود را داده‌اند و به عبارتی این طیف رنگی را تأثیرگذارترین طیف در افزایش حس مثبت نسبت به حس‌های شش‌گانه خود دانسته‌اند.

احساسات مورد نظر به شرح جدول (۶) زیر است. در انتها به بررسی تأثیر علاقه پاسخ‌دهندگان نسبت به طیف رنگ خاصی که در ابتدا مشخص گردیده بود، بر روی احساسات شش‌گانه معرفی شده پرداخته شد. به عبارتی این فرضیه که آیا در صورت علاقه فردی به طیف رنگ خاصی به‌مانند طیف رنگ گرم، آیا این طیف منجر به ایجاد احساس مثبت در مخاطب می‌شود جدول (۷)، بررسی گردید. با توجه به دسته‌بندی‌های طیف رنگ‌های مختلف در ابتدا و باز خورد احساسات اعلام شده از فضای شبیه‌سازی شده با رنگ‌های متفاوت، نتایج زیر به دست آمد؛ با توجه به جداول ارائه شده در بالا و تأثیری که رنگ‌های مختلف بر احساسات شش‌گانه پاسخ‌دهندگان شامل: آرامش، هیجان، علاقه، تمرکز، فشار و مشارکت از نگاه آن‌ها داشته، می‌توان چنین برداشت نمود که ترجیح

جدول ۶- تأثیرگذارترین طیف رنگ در احساسات شش‌گانه مد نظر.

ردیف	احساس	بیشترین میزان تأثیر مثبت در احساس	کم‌ترین میزان تأثیر مثبت در احساس
۱	آرامش	طیف رنگ خنثی	طیف رنگ گرم
۲	هیجان	طیف رنگ گرم	طیف رنگ سرد
۳	علاقه	طیف رنگ خنثی	طیف رنگ سرد
۴	تمرکز	طیف رنگ خنثی	طیف رنگ گرم
۵	فشار (استرس)	طیف رنگ خنثی	طیف رنگ گرم
۶	مشارکت	طیف رنگ سرد	طیف رنگ گرم

جدول ۷- تأثیر رنگ‌مایه در دسته‌های مختلف علاقه‌مند به طیف‌های رنگ بر احساسات شش‌گانه.

احساسات	رنگ	میانگین نمره کل نمونه آماری	میانگین نمره دسته گرم	میانگین نمره دسته سرد	میانگین نمره دسته خنثی	میانگین نمره دسته دوطرفه
آرامش	سرد	۴/۵۰۱	۴/۴۰۹	۴/۶۱۸	۴/۰۸۸	۴/۴۱۲
	گرم	۴/۳۰۷	۴/۴۱۴	۴/۴۱۲	۲/۷۷۷	۴/۲۹۶
	خنثی	۵/۸۶۸	۵/۸۴۸	۵/۸۶۱	۷/۹۳۳	۵/۴۷۲
هیجان	سرد	۴/۵۲۴	۴/۴۹۴	۴/۴۸۸	۳/۸۸۸	۴/۸۰۵
	گرم	۵/۱۷۶	۴/۶۲۶	۵/۳۸۹	۶/۲۰۰	۵/۰۹۷
	خنثی	۴/۷۵۸	۴/۵۱۵	۴/۷۴۸	۴/۰۰۰	۵/۰۶۰
علاقه	سرد	۴/۱۰۸	۳/۸۶۸	۴/۲۲۰	۳/۰۸۸	۴/۲۹۶
	گرم	۴/۳۷۳	۴/۲۲۷	۴/۳۲۰	۳/۵۳۳	۴/۸۰۰
	خنثی	۵/۷۸۵	۵/۴۸۴	۵/۷۴۸	۷/۴۰۰	۵/۸۰۵
تمرکز	سرد	۳/۸۶۵	۴/۰۳۵	۳/۹۳۵	۲/۴۰۰	۳/۸۶۱
	گرم	۳/۹۷۴	۴/۰۶۵	۴/۰۲۰	۲/۸۶۶	۴/۰۱۸
	خنثی	۶/۱۷۶	۶/۱۳۶	۶/۰۸۸	۸/۲۶۶	۵/۹۷۲
فشار	سرد	۴/۴۶۶	۴/۵۳۵	۴/۴۸۶	۳/۷۳۳	۴/۶۸۵
	گرم	۴/۳۷۳	۴/۳۹۸	۴/۳۲۴	۳/۵۱۱	۴/۴۶۷
	خنثی	۶/۰۶۷	۵/۸۲۳	۶/۲۲۰	۷/۲۰۰	۵/۷۰۸
مشارکت	سرد	۴/۵۰۲	۴/۷۱۷	۴/۳۸۹	۳/۷۷۷	۴/۷۰۳
	گرم	۴/۸۰۷	۴/۶۴۶	۴/۷۸۶	۴/۴۸۸	۵/۰۶۹
	خنثی	۶/۰۶۴	۶/۱۰۶	۶/۰۶۲	۷/۸۰۰	۵/۶۶۶

نتیجه

نوع زمینه، پاسخ‌دهندگان رنگ‌های متفاوت دیگری از سایر طیف رنگ‌ها انتخاب نمودند. این گزاره به‌عنوان یکی از نتایج به‌دست آمده از این پژوهش قابل توجه است که پاسخ‌دهندگان با اینکه به طیف رنگ خاصی (گرم، سرد و خنثی) اظهار علاقه نموده بودند ولی در اغلب اوقات طیف رنگ متفاوتی را بر روی بسترهای مختلف انتخاب نمودند. به عبارتی بستری که رنگ بر روی آن قرار خواهد گرفت در انتخاب و ترجیح رنگ پاسخ‌دهندگان تأثیرگذار بوده و ترجیح و علاقه صرف پاسخ‌دهندگان به طیف رنگی خاصی دلیلی بر انتخاب آن طیف بر روی تمامی بسترهای پیرامونی آنها نمی‌باشد. برای مشخص شدن تأثیر طیف رنگ‌های مختلف بر روی احساسات مختلف پاسخ‌دهندگان فضای نشیمن یک واحد مسکونی در فضای سه‌بعدی شبیه‌سازی و در داخل آن از رنگ‌های مختلف برای دریافت نظرات پاسخ‌دهندگان مبنی بر دریافت احساسات ایجاد شده در آنها استفاده شد. تعداد ۲۱ رنگ شامل ۹ رنگ طیف گرم، ۹ رنگ طیف سرد و ۳ رنگ از طیف خنثی بر روی جداره و بخشی از کف پوش فضای شبیه‌سازی شده، برای مشخص شدن میزان تأثیرگذاری رنگ‌های ارائه‌شده بر روی احساسات شش‌گانه شامل آرامش، هیجان، علاقه، تمرکز، فشار و مشارکت با استفاده از مقیاس ۹ درجه‌ای لیکرت استفاده شد. در نتایج به‌دست آمده هر کدام از طیف رنگ‌ها تأثیر متفاوتی بر روی احساسات مورد اشاره داشتند، طیف رنگ خنثی با میانگین نمره کل نمونه آماری ۵/۸۶۸ بالاترین میزان تأثیر مثبت و طیف رنگ گرم با میانگین نمره کل نمونه آماری ۴/۳۰۷ پایین‌ترین میزان تأثیر مثبت را در ایجاد حس آرامش بر روی پاسخ‌دهندگان داشتند. در ایجاد حس هیجان پاسخ‌دهندگان طیف رنگ گرم را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۵/۱۷۶ به‌عنوان بالاترین و طیف رنگ سرد را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۴/۵۳۴ به‌عنوان پایین‌ترین محرک معرفی نمودند. در تأثیرگذاری مثبت بر روی حس علاقه پاسخ‌دهندگان طیف رنگ خنثی را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۵/۷۸۵ به‌عنوان بالاترین و طیف رنگ سرد را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۴/۱۰۸ به‌عنوان پایین‌ترین محرک انتخاب کردند. در افزایش میزان تمرکز پاسخ‌دهندگان طیف رنگ خنثی با میانگین نمره کل نمونه آماری ۶/۱۷۶ بالاترین و طیف رنگ سرد با میانگین نمره کل نمونه آماری ۳/۸۶۵ پایین‌ترین میزان تأثیر را داشتند. در کاهش استرس و فشار وارده بر پاسخ‌دهندگان طیف رنگ خنثی با میانگین نمره کل نمونه آماری ۶/۰۶۷ بالاترین و طیف رنگ گرم با اختلاف اندکی نسبت به طیف رنگ سرد با میانگین نمره کل نمونه آماری ۴/۳۷۳ پایین‌ترین میزان اثر را بر پاسخ‌دهندگان نشان دادند و در افزایش حس مشارکت پاسخ‌دهندگان طیف رنگ خنثی را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۶/۰۶۴ به‌عنوان بالاترین و طیف رنگ سرد را با میانگین نمره کل نمونه آماری ۴/۵۰۲ به‌عنوان پایین‌ترین محرک تأثیرگذار انتخاب نمودند. با توجه به نتایج به‌دست آمده طیف رنگ خنثی بیشترین میزان تأثیر مثبت را ایجاد احساسات مطلوب برای پاسخ‌دهندگان به خود اختصاص داد و این در حالی است که کم‌ترین میزان علاقه و ترجیح رنگی براساس نتایج به‌دست آمده مرتبط با همین دسته طیف رنگی است. نکته حائز توجه در بررسی داده‌های به‌دست آمده عدم تأثیرگذاری علاقه و ترجیح رنگ پاسخ‌دهندگان در ایجاد حس مثبت در پاسخ‌دهندگان است. به عبارتی در داده‌های جمع‌آوری شده

رنگ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و ساده‌ترین متغیرهای فیزیکی محیط پیرامونی قابلیت ایجاد تجارب و احساسات جدیدی را برای مخاطب خود به وجود می‌آورد. رنگ هزاران سال است که دانشمندان را مجذوب خود کرده است، نظریه‌پردازی در مورد رنگ و عملکرد روان‌شناختی از زمانی که گوته نظریه رنگ‌ها را که در آن دسته‌بندی رنگ‌ها را با پاسخ احساسی (به‌عنوان مثال گرما، هیجان) مرتبط کرده، ارائه کرد، وجود داشت. رنگ‌هایی مانند قرمز، نارنجی و زرد را غالباً هیجان‌انگیز می‌نامند، درحالی که رنگ‌های آبی، آبی سبز و سبز را آرامش‌بخش تلقی می‌نمایند. در اولین مطالعه آزمایشگاهی در مورد این موضوع، در سال ۱۹۲۱، پرسشی هیچ تفاوتی بین رنگ‌های گرم و سرد در اندازه‌گیری‌های واکنش عصبی خودمختار، مانند ضربان نبض و تنفس و همچنین در کارهای مختلف عملکردی مانند سرعت ضربه‌زدن و ضرب انگشت، مشاهده نکرد. گلدشتاین بر شهود گوته بسط داد و تصریح کرد که رنگ‌های خاصی (به‌عنوان مثال قرمز، زرد) واکنش‌های فیزیولوژیکی منظمی را ایجاد می‌کنند که در تجربه احساسی (به‌عنوان مثال برانگیختگی منفی)، جهت‌گیری شناختی و اقدامات آشکار ایجاد می‌شود. نظریه‌پردازی بعدی برگرفته از ایده‌های گلدشتاین بر طول موج متمرکز شده است، و تصور می‌کند که رنگ‌های طول موج بلند باعث برانگیختگی یا گرم شدن می‌شوند، درحالی که رنگ‌های موج کوتاه‌تر احساس آرامش یا خنکی می‌کنند.

تمامی این آزمایش‌ها و فرضیه‌های ارائه‌شده که در بخش‌های ابتدایی پژوهش به‌صورت کامل‌تر به آن‌ها اشاره شد، تا به امروز مورد کنکاش و پرسش قرار گرفته و از نگاه‌های متفاوت به اثرگذاری رنگ بر روی مخاطبان پرداخته شده است. همان‌گونه که در توضیحات ابتدایی بیان شد، اثرگذاری رنگ‌های مختلف بر روی احساسات مخاطبان در داخل فضای معماری در این پژوهش مورد کنکاش قرار گرفت و در کنار توجه به تأثیرگذاری رنگ بر روی احساسات مخاطب، مسئله دیگری که مورد توجه قرار گرفت علاقه و ترجیح شخصی متفاوت رنگ در تک‌تک آن افراد بود که بنا به دلایل مختلف در هر فردی ایجاد شده است. به عبارتی تمرکز اصلی پژوهش در کنار اینکه به بررسی و مشخص شدن تأثیرگذاری رنگ بر روی احساسات و میزان آن در مخاطبان فضای معماری بود، اثرگذاری علاقه و ترجیح رنگی هر کدام از افراد بر روی احساسات ایجاد شده ناشی از رنگ‌های متفاوت نیز مورد توجه قرار گرفت. با توجه به این موضوع در ابتدا می‌بایست پس از پی بردن به ترجیح رنگی پاسخ‌دهندگان در دسته‌های رنگی تعریف‌شده، به بررسی اثر کرد تمامی طیف رنگ‌های گرم، سرد و خنثی بر روی احساسات آنها پرداخته می‌شد. در پژوهش حاضر با توجه به فعالیت‌های کتابخانه‌ای و آماری از پرسشنامه گردآوری شده، سعی گردید تا نسبت به مشخص شدن علاقه افراد به طیف رنگ‌های مختلف و تأثیری که بسترهای مختلف اعمال رنگ بر روی این انتخاب خواهد گذاشت اقدام شود. با توجه به نظرات ارائه‌شده از سمت پاسخ‌دهندگان، از میان تعداد ۲۸۶ نفر جامعه آماری، ۵۱٪ به طیف رنگ سرد، ۲۳٪ به‌صورت مساوی به هر دو طیف سرد و گرم، ۲۱٪ به طیف رنگ گرم و ۵٪ به طیف رنگ خنثی اظهار علاقه نمودند. این اظهار علاقه به طیف رنگ‌های خاص دلیلی بر انتخاب همان طیف برای بسترهای مختلف نگردید و با توجه به

دارد. بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته به‌مانند پژوهش حاضر تنها با تغییر یکی از عوامل تشکیل‌دهنده رنگ به بررسی تأثیرات آن بر روی مخاطبان پرداخته‌اند. درحالی‌که لازم است تا با توجه به ترکیب رنگ از بخش‌های سه‌گانه رنگ‌مایه، اشباع و روشنایی رویکردی ترکیبی در بررسی دقیق‌تر موضوع صورت بپذیرد.

ارتباط قوی و قابل استدلالی میان ترجیح و علاقه رنگ افراد با میزان تأثیرگذاری رنگ‌ها بر روی آنها براساس علاقه به رنگ‌ها استنتاج نگردید و به عبارتی می‌توان چنین برداشت کرد که تأثیرگذاری رنگ‌ها بر روی افراد فارغ از علاقه و ترجیح آنها به طیف رنگ خاصی می‌باشد. بررسی تأثیرات رنگ بر روی مخاطب در ابتدای مسیر خود قرار داشته و با توجه به وسعت موضوع قابلیت انجام پژوهش‌های بسیاری در آن وجود

فهرست منابع

- March 21). The Cognitive-Emotional Design and Study of Architectural Space: A Scoping Review of Neuroarchitecture and Its Precursor Approaches. *Sensors*, 21(2193). Doi: 10.3390/s21062193
- Jalil, N., Yunus, R., & Said, N. (2012). Environmental Colour Impact upon Human Behaviour: A Review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 35, 54-62. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.02.062.
- Kamaruzzaman, S., & Zawawi, E. (September 2010). Influence of Employees Perceptions of Colour Preferences on Productivity in Malaysian Office Buildings. *Journal of Sustainable Development*, 3(3), 283-293.
- Kim, D., Hyun, H., & Park, J. (2020). The effect of interior color on customers' aesthetic perception, emotion, and behavior in the luxury service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57(102252). doi: 10.1016/j.jretconser.2020.102252
- Küller, R., Mikellides, B., & Janssens, J. (2009, April 1). Color, arousal, and performance-A comparison of three experiments. *Color Research and Application*, 34, 141-152. doi: 10.1002/COL.20476
- Kwallek, N., & Lewis, C. (1990, Dec). Effects of environmental colour on males and females: a red or white or green office. *Applied Ergonomics*, 21(4), 275-278. Doi: 10.1016/0003-6870(90)90197-6
- Kwallek, N., Lewis, C., Lin-Hsiao, J., & Woodson, H. (1996, December). Effects of nine monochromatic office interior colors on clerical tasks and worker mood. *Color Research and Application*, 21, 448-458. Doi: 10.1002/(SICI) 1520-6378(199612) 21:6<448:AID-COL7>3.0.CO; 2-W.
- Labrecque, L., & Milne, G. (2012). Exciting red and competent blue: The importance of color in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(5), 711-727. Doi: 10.1007/s11747-010-0245-y.
- Mahnke, F. (1996). *Color, 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.
- Min, Y., & Lee, S. (2019). Does interior color contrast enhance spatial memory?. *Color Research and Application*, 45, 352-361. doi:10.1002/col.22463
- Mitrovic, M. (2017). What Can Neuroscience Teach Us About Architecture?. *Conscious Cities Anthology*. doi:10.33797/CC A17.01.05
- O'Connor, Z. (2008, August 1). *Facade colour and aesthetic response: Examining patterns of response within the context of urban design and planning policy in Sydney*. University of Syd-
- Abrar, Y., & Shubhra, S. (2010, May). Correlation and path coefficient analyses in sunflower. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 2(5), 129-133.
- Al-Ayash, A., T. Kane, R., Smith, D., & Green-Armytage, P. (2016). The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. *Color Research and Application*, 41, 196-205.
- Boeri, C. (2020). An educational experience on the exploration and experimentation of colour associations and relationships. *Journal of the International Colour Association*, 24(1), 1-10.
- Bower, I., Tucker, R., & Enticott, P. (2019). Impact of built environment design on emotion measured via neurophysiological correlates and subjective indicators: A systematic review. *Journal of Environmental Psychology*, 66(101344). doi: 10.1016/j.jenvp.2019.101344.
- Cho, J., & Lee, E.-J. (2016). Impact of Interior Colors in Retail Store Atmosphere on Consumers Perceived Store Luxury, Emotions, and Preference. *Clothing and Textiles Research Journal*, 35(1), 33-48. Doi: 10.1177/0887302X16675052.
- Cyprien, M., & Kumar, V. (2011, Nov). Correlation and path coefficient analysis of rice cultivars data. *Journal of reliability and Statistical Studies*, 29, 119-131.
- Dalke, H., Little, J., Niemann, E., Camgoz, N., Steadman, G., & Hill, S. (2006). Colour and lighting in hospital design. *Optics & Laser Technology*, 38(4-6), 343-365. doi: 10.1016/j.optlastec.2005.06.040
- De Paiva, A. (2018, February 28). Neuroscience for Architecture: How Building Design Can Influence Behaviors and Performance. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 10. doi:10.17265/1934-7359/2018.02.007.
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: a predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 434-449. Doi: 10.1007/s11747-011-0300-3
- Elliot, A. (2015, Apr 2). Color and psychological functioning: a review of theoretical and empirical work. *Frontiers in psychology*, 6(368). doi:10.3389/fpsyg.2015.00368
- Hidayetoglu, M., Yildirim, K., & Akalin, A. (2012). The effects of color and light on indoor wayfinding and the evaluation of the perceived environment. *Journal of Environmental Psychology*, 32(1), 50-58. doi: 10.1016/j.jenvp.2011.09.001
- Higuera-Trujillo, J., Llinares, C., & Macagno, E. (2021,

emotional response to interior color on restaurant entry decision. *International Journal of Hospitality Management*, 69, 124-131. doi: 10.1016/j.ijhm.2017.09.014.

Yildirim, K., Hidayetoğlu, 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. doi: 10.2466/24.27.PMS.112.2.509-524.

Yildirim, K., Ozkan, A., Çağatay, K., & Hidayetoğlu, M. (2012). Effect of wall colour on the perception of hairdressing salons. *Journal of the International Colour Association*, 7, 51-63.

Zhang, X., & Zhang, X. (2020). Test and Design of Colors and Visual Illusion Based on Changing Spatial Characte. *E3S Web of Conferences*, 179. doi:10.1051/e3sconf/202017902131.

ney Research Paper, 11(3), 335-346.

Ojha, R., Sarkar, A., Aryal, A., Rahul, K., Tiwari, S., Poudel, M., Shrestha, J. (2018). Correlation and path coefficient analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Farming and Management*, 3(2), 136-141. doi:10.31830/2456-8724.2018.0002.19

Qin, X., Zhang, N., & Zhang, W. (2020). How does tunnel interior color environment influence driving behavior? Quantitative analysis and assessment experiment. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 98(103320). doi: 10.1016/j.tust.2020.103320.

Roschk, H., Correia Loureiro, S., & Breitsohl, J. (2017). Calibrating 30 Years of Experimental Research: A Meta-Analysis of the Atmospheric Effects of Music, Scent, and Color. *Journal of Retailing*, 93(2), 228-240. doi: 10.1016/j.jretai.2016.10.001.

Tantanatewin, W., & Inkarojrit, V. (2018). The influence of



The Influence of Colour Spectrums and Colour Preference on the Feelings of Residential Space Users*

*Ramtin Khalatbari Zamanpour¹, Hamed Mazaherian^{**2}, Katayoun Taghizadeh³*

¹PhD Candidate of Architectural Technology, Department of Architecture, School of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

²Associate Professor, Department of Architecture, School of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

³Associate Professor, Department of Architectural Technology, School of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

(Received: 29 Sep 2022, Accepted: 12 Feb 2023)

Indoor environment have a high impact on the health, well-being and comfort of occupants. The characteristics of space and architectural design components have a direct effect on creating a positive feeling and improving the physical and mental performance of people. As one of the factors that affect the interior environment, colour is one of the most flexible materials that can change the characteristics of space.

In addition to aesthetic features, the colour of space affects human behaviour, decision-making, and health. Therefore, choosing the colour of the living space will have a great impact on feelings of residents. The current research seeks to determine the range of influence of different colour spectrums on residents' feelings and answers the question of how much this influence is affected by residents' personal colour interests and preferences. This research has investigated the effect of colour in three categories of warm, cold and neutral on six emotions of relaxation, excitement, interest, concentration, pressure and participation of user. 286 online questionnaires were used to collect data, and two methods of t-test and path analysis were used for analysis. After analysing the data collected from the questionnaires, the results of the influence of the ranges of warm, cold and neutral colours on the feelings of the residents were determined as follows: the neutral colour spectrum has the highest positive effect on the feeling of relaxation, and the warm colour spectrum has the lowest positive effect. The warm colour spectrum has the highest positive effect on the feeling of excitement, and the cold colour spectrum has the lowest positive effect. The neutral colour spectrum has the highest positive effect on the feeling of interest, and the warm colour spectrum has the lowest positive effect. On the feeling of focus, the neutral colour spectrum has the highest positive effect and the warm colour spectrum has

the lowest positive effect. On the feeling of pressure, the neutral colour spectrum has the highest positive effect and the warm colour spectrum has the lowest positive effect. The cold colour range had the highest positive effect and the warm colour range had the least positive effect on the sense of participation.

According to the results and the repetition of the effect of the neutral and warm colour spectrum on the investigated emotions, it can be concluded that the neutral colour spectrum among the three main colour spectrums has the most influence in inducing a positive feeling. Moreover, the warm colour spectrum has the least effect in inducing a positive feeling in the six emotions. The results showed that users have different colour interests regarding the choice of colour for space and furniture and they do not simply choose one colour spectrum for all contexts (walls, ceiling, furniture, etc.). In addition, no correlation was observed in creating a positive feeling in users' emotions with their favourite colour spectrum. But among the users, the category of neutral colour enthusiasts chose neutral colours in most of the contexts and considered it as the increase factor of positive feelings.

Keywords

Architecture, Interior Architecture, Colour Spectrum, Colour Preference, Feelings of Residents.

*This article is extracted from the first author's doctoral dissertation, entitled: "Investigation of the effect of interior architectural space on users- using the approach of neuro-oriented architecture - the effect of colour in interior space of residential buildings" under the supervision of the second author and the advisory of the third author at the University of Tehran.

**Corresponding Author: Tel: (+98-912) 1951400, Fax: (+98-21) 66462134 E-mail: mazaheri@ut.ac.ir.