

The effect of partial-landscape of educational buildings on the vitality of students (case study: Faculty of Engineering in Malayer University)

Pooria saadativaghar ^{1*}, **Fatemeh** rezaeiadriani ²

- 1- Assistant professor, Dept. of Civil Engineering and Architecture, faculty of architecture, Malayer University, Malayer, Iran.
- 2- Dept. of Civil Engineering and Architecture, faculty of architecture, Malayer University, Malayer, Iran.
*p.saadativaghar@malayeru.ac.ir

Date of submission: 2026/08/16 Revision: 2026/09/25 Acceptance: 2026/10/02

Abstract

Educational buildings and universities are important settings for students' daily interactions, personal development, and psychological well-being. Beyond providing physical space, these environments should function as a second home that fosters vitality, motivation, and social engagement. This study investigates the effects of façade color and skyline configurations on student vitality, encompassing happiness and positive emotions, attention and concentration, dynamism and attractiveness, and social interaction. Twenty-eight simulated façade images were developed based on four colors (gray, white, red, and cream) and seven skyline patterns. Students aged 18–30 familiar with the study context evaluated these images online. The Faculty of Civil Engineering and Architecture at Malayer University served as the case study. Its relatively traditional façade, conventional educational color palette, and simple architectural composition provided opportunities for visual modification. The study employed Delphi and descriptive-analytical methods, repeated-measures mean comparisons, Bonferroni post hoc tests, and graphical analyses using SPSS. The results indicated that warm, soft, and neutral colors, particularly white and cream, and convex skylines, including rounded and triangular forms, were associated with the highest vitality. Conversely, gray and red façades and concave or stepped skylines exhibited the lowest vitality among participants. These findings highlight the potential of façade design to enhance student vitality. Further research across diverse contexts, climates, and educational age groups could strengthen the generalizability of the findings. Given the prevalence of repetitive façade designs in educational buildings, this study addresses a notable research gap and offers preliminary guidance for educational facility managers, decision-makers, and consulting designers, particularly in renovation projects and the design of new educational buildings.

Keywords: Educational building, Facade, Color, Skyline, Vitality

تاثیر منظر خرد ساختمان های آموزشی بر روحیه سرزندگی دانشجویان (نمونه موردی: دانشکده عمران و معماری دانشگاه ملایر)

پوریا سعادت‌ی وقار^{۱*}، فاطمه رضایی آدریانی^۲

۱- استادیار، گروه معماری، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

۲- گروه معماری، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۱۰

بازنگری: ۱۴۰۵/۰۷/۰۳

تاریخ ارسال: ۱۴۰۵/۰۵/۲۵

چکیده:

طراحی مناسب فضاهای آموزشی، علاوه بر تأمین نیازهای فیزیکی، می‌تواند به بهبود حال روحی، افزایش سرزندگی و تقویت انگیزه یادگیری دانشجویان کمک کنند. از جمله عوامل مؤثر در این زمینه، کالبد و منظر این بناها می‌باشد. از جمله عوامل مؤثر در زمینه افزایش سرزندگی دانشجویان، کیفیت منظر بناهای آموزشی می‌باشد (که در مطالعات گذشته کمتر مورد توجه بوده است) که در پژوهش حاضر با تمرکز بر متغیرهای رنگ (۴ طیف) و خط آسمان (۷ الگو)، نقش منظر این بناها بر میزان سرزندگی دانشجویان سنجش شد، بدین ترتیب که رابطه میان ویژگی‌های کالبدی-بصری شامل چهار رنگ خاکستری، سفید، قرمز و کرمی و هفت الگوی گرافیک خط آسمان در بناهای آموزشی، با متغیرهایی مانند نشاط و احساسات مثبت، توجه و تمرکز، پویایی و جذابیت و تعامل اجتماعی (که مجموعاً می‌توانند مفهوم سرزندگی را شکل دهند) مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش در بستر پردیس فنی و مهندسی دانشگاه ملایر و با اتکا به روش دلفی و توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر آزمون‌های آماری مقایسه میانگین اندازه گیری‌های مکرر، آزمون تعقیبی بونفرونی و نمودارهای تحلیلی نرم افزار SPSS شکل گرفت. نتایج این تحقیق به صورت کلی گویای آن بود که رنگ‌های گرم ملایم و خنثی (مانند رنگ‌های سفید و کرم) و همچنین خط آسمان‌های محدب (مانند خط آسمان‌های گرد و مثلی محدب) بیشترین سرزندگی و رنگ‌های سرد و گرم غلیظ (مانند خاکستری و قرمز) و خط آسمان‌های مقعر و پله‌ای (مانند گرد مقعر، مثلی مقعر و پله‌ای مقعر و محدب) کمترین سرزندگی را در بین جامعه پرسش‌شونده رقم زده‌اند. استفاده از نتایج نظیر مطالعه حاضر، در صورت تدقیق بیشتر در مطالعات آتی می‌تواند هم در مسیر بازسازی بناهای آموزشی موجود و هم در مسیر برنامه‌ریزی و طراحی بناهای آموزشی جدید الاحداث، راهبردهایی را فراروی سازمان نوسازی مدارس، دست‌اندرکاران، تصمیم‌گیران و طراحان مشاور این سازمان قرار دهد.

واژگان کلیدی: بنای آموزشی، نما، رنگ، خط آسمان، سرزندگی.

۱. مقدمه

فضاهای آموزشی از دیرباز عمدتاً به عنوان محیط‌هایی صرفاً برای تدریس و یادگیری تعریف شده‌اند؛ مکان‌هایی که تمرکز اصلی آن‌ها بر انتقال و دریافت محتوا است. این رویکرد به‌ویژه در دانشگاه‌ها مشهود است، جایی که دانشجویان اغلب بدون انگیزه و نشاط کافی وارد کلاس می‌شوند و پس از پایان درس، بدون توجه به محیط پیرامون و فرصت‌های تعامل اجتماعی، تنها به دنبال ترک فضا و ورود به محیط‌هایی هستند که حس پویایی و فعالیت بیشتری به آن‌ها منتقل کند. این وضعیت نه تنها بهره‌وری یادگیری را کاهش می‌دهد، بلکه از نظر روان‌شناختی نیز تأثیر منفی بر دانشجویان داشته و حضور مستمر و مؤثر آن‌ها در فضای دانشگاه را محدود می‌کند.

این موضوع اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا دانشگاه‌هایی که نتوانند فضایی جذاب و دعوت‌کننده ایجاد کنند، به سرعت موجب خستگی و کاهش انگیزه دانشجویان خواهند شد. فقدان سرزندگی و نشاط در محیط آموزشی، نه تنها انگیزه یادگیری را کاهش می‌دهد، بلکه تعامل و همکاری اجتماعی میان دانشجویان را نیز محدود می‌کند؛ وضعیتی که به طور مستقیم می‌تواند بر پیشرفت فردی و گروهی دانشجویان و کیفیت عملکرد تحصیلی آن‌ها اثرگذار باشد. از این رو، نگاه صرفاً علمی و آموزشی به دانشگاه‌ها، بدون در نظر گرفتن ابعاد روانی و محیطی، پاسخگوی نیازهای امروزی دانشجویان نخواهد بود.

ایجاد محیطی فعال، پویا و جذاب در دانشگاه‌ها ضرورت انکارناپذیری است. چنین محیطی می‌تواند حس دعوت‌کنندگی و تعلق خاطر را در دانشجویان تقویت کرده و زمینه‌ساز بروز روحیه‌ای سرشار از نشاط و سرزندگی باشد. علاوه بر ارتقاء کیفیت یادگیری، این فضا می‌تواند به توسعه مهارت‌های اجتماعی، همکاری جمعی و افزایش خلاقیت دانشجویان نیز کمک کند.

عوامل متعددی در شکل‌دهی چنین محیطی نقش دارند. در این پژوهش، تمرکز بر دو عامل کلیدی یعنی «رنگ» و «خط آسمان» ساختمان‌های آموزشی است. رنگ، از جمله عناصر تأثیرگذار بر ادراک، زیبایی‌شناسی و رفتار انسان‌ها است و طراحی هوشمندانه آن می‌تواند اثرات عاطفی و رفتاری قابل توجهی بر جای گذارد (Jaglarz, 2023). تحقیقات نشان می‌دهند که استفاده مناسب از رنگ‌ها می‌تواند احساس کسالت و خستگی را کاهش داده و با تحریک دو نیمکره مغز، عملکرد تحصیلی دانشجویان را بهبود بخشد (Ahmadifard, 2020). این ویژگی‌ها به‌ویژه در طراحی داخلی و خارجی فضاهای آموزشی اهمیت دارد و می‌تواند توجه و تمرکز دانشجویان را ارتقاء دهد.

همچنین، شاخص خط آسمان و میزان دید آسمان در محیط‌های آموزشی می‌تواند بر سلامت روانی دانشجویان تأثیرگذار باشد (Zhang & Li, 2023). در محیط شهری، خطوط آسمان به عنوان نقاط مرجع بصری نقش مهمی در شکل‌دهی تصویر ذهنی و تجربه زیبایی‌شناختی شهروندان ایفا می‌کنند (Bostancı & Oral, 2017). بنابراین، خط آسمان با فرم و هندسه خود می‌تواند حس دعوت‌کنندگی و جذابیت فضایی را در مخاطب ایجاد کرده و محیطی دلپذیر و غیر یکنواخت فراهم آورد.

۱- پیشینه پژوهش

بررسی مطالعات پیشین، امکان درک بهتر ابعاد نظری و کاربردی موضوع را فراهم می‌سازد و زمینه‌ای برای تحلیل جامع‌تر یافته‌های پژوهش حاضر ایجاد می‌کند. در این راستا، به مرور برخی از تحقیقات انجام‌شده در گذشته که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با تأثیر رنگ و خط آسمان در فضاهای آموزشی و نقش آن‌ها در ارتقاء سرزندگی و تجربه دانشجویان مرتبط هستند، پرداخته می‌شود:

مطالعات متعددی بر اهمیت نقش رنگ و فرم در فضاهای آموزشی تأکید داشته‌اند. به عنوان مثال، ماتوس و پینتو نشان داده‌اند که رنگ و فرم در معماری فراتر از جنبه‌های زیبایی‌شناختی عمل کرده و می‌توانند بر تجربه‌های عاطفی و فرهنگی کاربران تأثیرگذار باشند. آن‌ها معتقدند که ادغام هوشمندانه رنگ و فرم، در کنار بهره‌گیری از روش‌های نوین آموزشی نظیر بازی‌های تعاملی و فناوری‌های دیجیتال، می‌تواند به خلق فضاهایی معنادار و پاسخگو منجر شود که علاوه بر برآوردن نیازهای عملکردی، غنای فرهنگی و عاطفی محیط را نیز ارتقاء

می‌دهند (Matos & Pinto, 2024). در همین راستا، گیلوند و حسینی‌پور تأکید کرده‌اند که رنگ‌آمیزی فضاهای آموزشی نقشی حیاتی در ایجاد نشاط و بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد؛ به گونه‌ای که رنگ‌های شاد موجب افزایش تحرک و انگیزه شده و رنگ‌های نامناسب می‌توانند احساس کسالت و اضطراب ایجاد کنند. آن‌ها یادآور می‌شوند که در طراحی مدارس ابتدایی ایران اغلب به این جنبه مهم توجه کافی نشده و بیشتر بر مسائل فنی تمرکز شده است، در حالی که نخستین تجربیات کودکان از رنگ‌ها تأثیری ماندگار بر ذهن و خاطرات آنان بر جای می‌گذارد (Gilavand & Hosseinpour, 2016). همچنین، احمدی‌فر در پژوهش خود رنگ‌ها را ابزاری قدرتمند در فرآیند یادگیری معرفی می‌کند که با تحریک حس کنجکاوی و فعال‌سازی هر دو نیمکره مغز، می‌تواند کیفیت آموزش را ارتقاء دهند. وی بر ضرورت برنامه‌ریزی آگاهانه در انتخاب رنگ‌ها برای فضاهای آموزشی، لباس دانش‌آموزان و حتی منابع آموزشی تأکید دارد تا محیطی پویا، جذاب و کارآمد برای یادگیری فراهم شود (Ahmadifard, 2020).

در ادامه‌ی این حوزه، سان و همکاران نشان دادند که رنگ کلاس‌های درس می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر احساسات دانش‌آموزان ابتدایی داشته باشد. یافته‌های آنان حاکی از آن است که رنگ‌های سرد مانند آبی احساس آرامش را افزایش می‌دهند، در حالی که رنگ‌های گرم نظیر زرد می‌توانند موجب بروز هیجان یا حتی خشم خفیف شوند. نتایج این مطالعه همچنین بیانگر تفاوت‌های جنسیتی و سنی در واکنش‌های عاطفی است؛ به گونه‌ای که دختران در محیط‌های گرم‌رنگ و پسران در فضاهای سردرنگ احساسات مثبت‌تری گزارش کردند و دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر واکنش‌های عاطفی مطلوب‌تری نشان دادند (Sun et al., 2024). در همین راستا، پژوهش موزین‌اوغلو و همکاران نیز تأیید می‌کند که استفاده از رنگ‌های گرم و سرد، در مقایسه با رنگ‌های خنثی، کیفیت فضایی را ارتقاء می‌بخشد. بر اساس یافته‌های آنان، رنگ‌های گرم فضایی پویا و جذاب و رنگ‌های سرد محیطی آرام‌بخش و متمرکز ایجاد می‌نمایند. از این رو، پیشنهاد شده است در طراحی فضاهای آموزشی از رنگ‌های سرد برای کلاس‌های نیازمند تمرکز و از رنگ‌های گرم برای فضاهای تعاملی استفاده شود (MÜEZZİNOĞLU et al., 2020). در تکمیل این دیدگاه‌ها، کورت و اوسوکه نیز بر اهمیت انتخاب آگاهانه رنگ‌ها در طراحی فضاهای عمومی مطالعه کرده‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که رنگ‌های گرم مانند قرمز و نارنجی موجب افزایش هیجان و تعامل اجتماعی می‌شوند، در حالی که استفاده بیش از حد از رنگ‌های خنثی، به‌ویژه سفید، می‌تواند محیط را یکنواخت و کسل‌کننده سازد. این محققان معتقدند که انتخاب درست رنگ‌ها نه تنها بر زیبایی‌شناسی فضا، بلکه بر احساسات، رفتار و حتی خاطرات افراد تأثیرگذار است؛ بنابراین توجه به روان‌شناسی رنگ در طراحی محیط‌های عمومی و آموزشی ضرورتی اساسی به شمار می‌آید (Kurt & Osueke, 2014).

در ادامه مطالعات متعددی بر اهمیت انتخاب رنگ در فضاهای آموزشی و تأثیر آن بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان صورت گرفته؛ به عنوان نمونه، دویان و یونور نشان دادند که رنگ‌های گرم همچون قرمز و بنفش می‌توانند به افزایش توجه و تمرکز دانش‌آموزان کمک کنند، در حالی که رنگ‌های خنثی نظیر خاکستری اثرات منفی بر عملکرد شناختی و یادگیری دارند. این نتایج می‌تواند راهنمایی ارزشمند برای معلمان و طراحان محیط‌های آموزشی در انتخاب رنگ‌های مؤثر باشد (Duyan & Ünver, 2022). در همین راستا، جعفری فوتمی و ابراهیم‌زاده نیز در بررسی خود به نقش رنگ‌ها به عنوان عاملی پویا در ارتقای کیفیت یادگیری و رفتار دانش‌آموزان اشاره کرده‌اند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که استفاده از رنگ‌های روشن و شاداب مانند زرد، نارنجی و سبز موجب افزایش جذابیت محیط آموزشی، بهبود تمرکز، خلاقیت و انگیزه یادگیری می‌شود؛ در حالی که کاربرد رنگ‌های نامناسب همچون قرمز یا خاکستری می‌تواند به بروز اضطراب و کاهش تحرک منجر گردد (Jafari Fotami & Ebrahimzadeh, 2016). افزون بر این، باپر و همکاران نیز دریافتند که رنگ‌های سرد نظیر سفید، آبی و سبز با ایجاد آرامش و افزایش تمرکز، احساسات مثبت را در دانشجویان تقویت می‌کنند، اما رنگ‌های تیره همچون سیاه و خاکستری اثرات منفی بر کیفیت تجربه‌ی آموزشی دارند. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب رنگ‌های روشن و سرد در طراحی فضاهای آموزشی، هماهنگ با نیازهای روان‌شناختی یادگیرندگان بوده و می‌تواند شرایط مطلوب‌تری برای یادگیری اثربخش فراهم آورد (Baper et al., 2021).

اهمیت طراحی هوشمندانه فضای آموزشی حتی برای دانش آموزان فراگیر، که نیازهای ویژه‌ای دارند هم در مطالعات اخیر به وضوح نشان داده شده است. گینز و کری تأکید می‌کنند که رنگ نقش قابل توجهی در توجه، رفتار و یادگیری دانش آموزان ایفا می‌کند، به‌ویژه در کلاس‌های فراگیر این موضوع تاثیر گذار است؛ یافته‌های آنان نشان می‌دهد که رنگ‌های گرم و خنثی مانند بژ برای دیوارها مناسب‌تر بوده و حس ثبات و تمرکز ایجاد می‌کنند، در حالی که رنگ‌های ملایم مانند آبی یا سبز می‌توانند در بخش‌های دیگر کلاس به کار روند تا محیطی آرام‌بخش و متعادل فراهم شود. پژوهشگران بر اهمیت حفظ تعادل در استفاده از رنگ تأکید می‌کنند، زیرا محیط‌های بیش از حد تحریک‌کننده یا یکنواخت می‌توانند بر یادگیری و رفتار دانش آموزان اثر منفی داشته باشند. همچنین توجه به ترجیحات فردی دانش آموزان و کاربرد هوشمندانه ابزارهای رنگی، مانند کاغذهای رنگی، می‌تواند فرآیند یادگیری را بهبود بخشد. در مجموع، طراحی فضایی که روان‌شناسی رنگ را در نظر گیرد، می‌تواند تجربه‌ای مؤثر، انگیزه‌بخش و پاسخگو به نیازهای همه دانش آموزان فراهم کند (Gaines & Curry, 2011).

رنگ نه تنها در فضاهای آموزشی، بلکه در محیط‌های شهری نیز نقشی تعیین‌کننده در کیفیت تجربه شهروندان و ایجاد سرزندگی ایفا می‌کند؛ طیبیان و موسوی در پژوهش خود نشان داده‌اند که آلودگی‌های بصری در شهرها، از جمله آشفستگی در به‌کارگیری رنگ، سبب می‌شود فضاهای شهری سرد، بی‌روح و فاقد جذابیت ادراک شوند. یافته‌های آنان بیانگر آن است که میان ابعاد آلودگی بصری که رنگ یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های آن است و میزان سرزندگی شهری رابطه‌ای معنادار وجود دارد و ارائه طرح‌های زیبایی‌شناسانه می‌تواند به این وضعیت بهبود و کیفیت بخشد (Tabibian & Mousavi, 2017). در همین راستا، زارع و لطفی با تحلیل مؤلفه‌هایی همچون تنوع، خوانایی و انسجام بصری نشان داده‌اند که رنگ می‌تواند هویت شهری را تقویت کرده و فضایی سرزنده و جذاب ایجاد کند. آنان تأکید می‌کنند که بهره‌گیری از رنگ‌های هماهنگ با طبیعت و فرهنگ محلی علاوه بر ارتقای کیفیت محیط، موجب کاهش یکنواختی و افزایش جذابیت شهری می‌شود (Zareh & Lotfi, 2017). همچنین، کریمی و سینا در مطالعه خود بر میدان امام خمینی (توپخانه) تهران نشان داده‌اند که هماهنگی رنگ در نمای ساختمان‌ها (مانند کرم، سفید و طوسی) رضایت شهروندان را افزایش می‌دهد، در حالی که اغتشاش ناشی از تابلوهای تجاری و کفسازی نامناسب سبب ناراضی آنان می‌شود. این پژوهشگران نتیجه می‌گیرند که رنگ، به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی کیفیت محیط شهری، نیازمند برنامه‌ریزی هماهنگ و پرهیز از تصمیم‌گیری‌های سلیقه‌ای است. استفاده از مصالح بومی، هماهنگی در رنگ نماها و تابلوها و تقویت هارمونی بصری می‌تواند موجب انسجام فضایی، افزایش زیبایی و ارتقای حس تعلق شهروندان گردد (Karimi Moshaver & Sina, 2018).

علاوه بر رنگ، خط آسمان نیز به‌عنوان یکی از عناصر بنیادین در طراحی معماری و منظر شهری، در پژوهش‌های متعددی مورد توجه قرار گرفته است. خط آسمان که مرز میان توده‌های ساختمانی و آسمان را ترسیم می‌کند، نقشی تعیین‌کننده در شکل‌دهی به ادراک بصری، هویت محیطی و تجربه روان‌شناختی کاربران دارد. از این رو، مطالعات اخیر بر اهمیت تناسب، تنوع و خوانایی آن در تقویت سرزندگی و جذابیت فضا تأکید کرده‌اند. در همین راستا، کریمی‌مشاور و همکاران نشان دادند که خط آسمان‌های طبیعی به دلیل القای آرامش و ایجاد تمایز بصری، رضایت بیشتری در میان شهروندان ایجاد کرده و به ماندگاری در حافظه جمعی کمک می‌کنند (Karimimoshaver et al., 2021). همچنین، بستانجی و اورال دریافتند که حفظ خوانایی و ویژگی‌های تاریخی خط آسمان نه تنها برای تقویت هویت شهری اهمیت دارد، بلکه در ایجاد تجربه‌های زیباشناختی مطلوب و به‌یادماندنی برای شهروندان نیز نقشی اساسی ایفا می‌کند (Bostancı & Oral, 2017). در تکمیل این یافته‌ها، نامداریان و همکاران تأکید کرده‌اند که خط آسمان امروزه نسبت به گذشته تحت تأثیر عوامل متعددی قرار گرفته که مهم‌ترین آن‌ها عامل اقتصادی است. بر اساس نتایج این مطالعه، خط آسمان به نوعی، به کالایی قابل معامله بدل شده و این تغییرات پیامدهایی همچون آشفستگی و ازهم‌گسیختگی در فضای شهری به همراه داشته است (Namdarian et al., 2015). همچنین، اصغری‌زمانی و سخائیان در پژوهش خود نشان دادند که نسبت ارتفاع ساختمان‌ها، گشودگی فضا و تعادل خط آسمان ارتباطی مستقیم با یکدیگر دارند؛ به‌گونه‌ای که تناسب بیشتر در ارتفاع بناها و افزایش عرض معابر، موجب تعادل خط آسمان و ارتقای کیفیت دسترسی بصری به آسمان می‌شود. این یافته‌ها اهمیت توجه به معیارهای کالبدی و تناسب فضایی را در طراحی شهری یادآور می‌شوند تا کیفیت ادراک تجربه فضایی شهروندان ارتقا یابد (AsghariZamani and Sakhaeian, 2023).

علاوه بر تأثیرات خط آسمان، پژوهش‌های اخیر به بررسی تعامل رنگ و ارتفاع ساختمان‌ها نیز پرداخته‌اند. به عنوان نمونه، ضرغامی و همکاران در مطالعه خود سه ساختمان با ارتفاع‌های کوتاه، متوسط و بلند و در سه رنگ سفید، خاکستری روشن و تیره را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که ارتفاع ساختمان‌ها تأثیر مستقیمی بر بازیابی روانی افراد دارد، در حالی که رنگ ساختمان به‌تنهایی اثر چندانی ندارد. با این حال، زمانی که رنگ‌ها در ترکیب با ارتفاع‌های مختلف قرار می‌گیرند، اثرات رنگ آشکار شده و می‌توانند بر تجربه روانی کاربران مؤثر واقع شوند. این نتایج بر اهمیت توجه به ارتفاع و رنگ در طراحی فضاهای آموزشی و شهری تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که ترکیب هماهنگ این دو عامل می‌تواند کیفیت روانی و ادراک محیط را بهبود بخشد (Zarghami et al., 2019).

رنگ و خط آسمان به‌عنوان عناصر کلیدی در طراحی محیط‌های آموزشی نقش مهمی در ارتقای سرزندگی، تجربه روانی و تعامل اجتماعی دانشجویان دارند. با این حال، مطالعات پیشین عمدتاً این عوامل را به‌صورت جداگانه یا حاشیه‌ای بررسی کرده‌اند و تعامل آن‌ها در فضاهای دانشگاهی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در حالی که رنگ به‌عنوان محرکی حسی قوی و خط آسمان به‌عنوان عاملی تعیین‌کننده در هویت، خوانایی و جذابیت محیط، می‌توانند نقش بسزایی در ایجاد فضاهای الهام‌بخش، کاهش استرس و افزایش انگیزه دانشجویان ایفا کنند. این خلا پژوهشی، نقطه قوت و تمایز اصلی مطالعه حاضر را تشکیل می‌دهد و ضرورت توجه به طراحی هماهنگ این دو عامل برای ارتقای کیفیت محیط‌های آموزشی و سلامت روان دانشجویان را برجسته می‌سازد.

۲- مبانی نظری

سرزندگی در محیط‌های آموزشی

به طور کلی نمی‌توان تعریفی دقیق برای سرزندگی بیان کرد و هر محیط به صورت جداگانه نسبت به ویژگی‌ها و کاربری‌هایش که به درستی در دسترس کاربران باشد، این مورد را توصیف می‌کند؛ اما طبق یک تعریف عام، به محیطی سرزنده می‌گویند که منعطف، پویا و دارای هویت باشد (خوش‌اندام و صلواتیان، ۱۳۹۹). همچنین سرزندگی به عنوان کیفیتی محیطی تعریف می‌شود که در آن حضور فعال و پرشور افراد نمود می‌یابد. فضای آموزشی سرزنده، فضایی است که نه تنها امکان تعاملات اجتماعی، بلکه تنوع فعالیت‌های آموزشی و غیردرسی را فراهم می‌کند و موجب نشاط و پویایی استفاده‌کنندگان می‌شود. (طلوع دل و سادات، ۱۳۹۶). پس از طریق تعامل بین فرد و محیط، شاهد ارتقای سطح کیفیت زندگی هستیم که به چنین محیطی سرزنده می‌گویند (خلیلی‌خواه و همکاران، ۱۴۰۰).

کالبد محیط‌های آموزشی

کالبد محیط آموزشی به ساختار فیزیکی و فضایی آن و کلاس درس اشاره دارد که شامل تمامی عناصر ملموس و مادی تشکیل‌دهنده محیط یادگیری است. این کالبد، چارچوب و ظرفی است که فرآیند آموزش و یادگیری در درون آن اتفاق می‌افتد. در ادامه با توجه به اهمیت این محیط می‌توان گفت که، کالبد محیط آموزشی تنها یک ظرف خنثی نیست، بلکه عاملی زنده و پویا است که به طور مستقیم بر کیفیت آموزش، بهداشت روانی، هیجانی و انگیزش افراد برای یادگیری تأثیر می‌گذارد (خلیل‌آباد و همکاران، ۱۴۰۲).

خط آسمان

در پس‌زمینه آسمان ساختمان‌های زیادی مشاهده می‌شود که باعث ایجاد خط آسمان شده‌اند (Karimimoshaver et al., 2021). و یک منظر سه بعدی را به وجود آورده‌اند که قابلیت تصویرسازی ادراکی خطوط و ویژگی‌های زیبایی‌شناختی را دارد. علاوه بر آن نقش بسیار مهمی در تشکیل هویت بصری و به یاد سپردن آن محیط در ذهن افراد را دارد (Bostancı and Oral, 2017). همچنین می‌توان گفت، اتصال آخرین خط نمای بنا با آسمان موجب تشکیل خط آسمان می‌شود، که می‌تواند در بهبود کیفیت منظر آن محیط عامل تأثیر گذاری باشد (AsghariZamani and Sakhaeian, 2023).

رنگ

رنگ ابزاری قدرتمند برای خلق فضاهایی با طنین روانی و فرهنگی است. و همچنین قادر به دگرگونی فضا است و می‌تواند حس گرما و دعوت‌کنندگی یا برعکس، آرامش و سکون ایجاد کند. انتخاب رنگ فراتر از سلیقه شخصی، نشان‌دهنده درک عمیق از تعامل آن با روانشناسی انسان و ادراک فضا است. پالت‌های رنگی ویژه سبک‌های معماری، به شناسایی و درک این سبک‌ها کمک می‌کند. بهره‌گیری راهبردی از رنگ نیز قادر به برجسته‌سازی اهمیت تاریخی، بازنمایی هویت فرهنگی و پیش‌بینی روندهای آینده جامعه است (Matos and Pinto, 2024). رنگ نه تنها فضای یک محیط را تنظیم می‌کند، بلکه پاسخ‌های عاطفی و فیزیولوژیکی متفاوتی را برمی‌انگیزد و بر رفتار و تصمیم‌گیری فرد تأثیر می‌گذارد (Sun et al., 2024).

۳- روش پژوهش

بستر پژوهش: مکان مورد مطالعه در این پژوهش، دانشکده عمران و معماری دانشگاه ملایر انتخاب شده است. نمای این ساختمان در زمره نماهای نسبتاً سنتی قرار می‌گیرد و از رنگ‌های متداول در فضاهای آموزشی بهره برده است (جدول شماره ۱). سادگی نمای ساختمان و رنگ‌آمیزی ملایم آن، امکان اعمال تغییرات و دگرگونی‌های آبی را به خوبی فراهم کرد. با توجه به این پتانسیل، هدف این پژوهش انتخاب ترکیب‌رنگی مطلوب‌تر و طراحی خط آسمان جذاب‌تر و انگیزه‌بخش برای فضاهای دانشجویی بود.

جدول شماره ۱. وضعیت کنونی بستر پژوهش

عکس هوایی	عکس نما ۱	عکس نما ۲
		

مطابق با جدول شماره ۱، بستر پژوهش شامل نمای دانشکده عمران و معماری دانشگاه ملایر است که در وضعیت موجود با استفاده از آجرهای کرمی‌رنگ و خط آسمان گرد محدب طراحی شده است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی تأثیر تغییر رنگ نما و طراحی خط آسمان بر روحیه و میزان سرزندگی دانشجویان است.

به منظور تحقق این هدف و پس از طی فرآیند روش تحقیق دلفی جهت انتخاب طبقه‌های متغیر مستقل و سوالات سنجش سرزندگی و در نهایت تدقیق پرسشنامه به کمک ۵ متخصص معماری و شهرسازی، نمای ساختمان در قالب چهار پالت رنگی متفاوت شامل خاکستری، سفید، قرمز و کرمی (وضعیت فعلی) و خط آسمان در هفت مدل مختلف به شرح زیر شبیه‌سازی گردید (شرح روش دلفی مورد استفاده: متغیرهای اولیه استخراج شده از ادبیات پژوهش، در گام اول روش تحقیق دلفی، با متخصصین به اشتراک گذاشته شد و سپس با اتکا به نظرات این افراد، شاخص‌های اصلی تحقیق (متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق) تدقیق شد. در گام دوم روش تحقیق دلفی نیز، بر اساس متغیرهای تدقیق شده در گام اول، به طراحی حالات مختلف شبیه‌سازی رنگ و نمای ساختمان و سپس طراحی سوالات سنجش متغیر وابسته تحقیق اقدام شد و مجدداً این داده‌ها با متخصصین نامبرده به اشتراک گذاشته شد و بدین ترتیب ستاریوهای شبیه‌سازی متغیر مستقل و سوالات سنجش متغیر وابسته تحقیق تدقیق شد):

- خط آسمان گرد محدب (وضعیت فعلی)،
- خط آسمان گرد مقعر،
- خط آسمان مثلثی رو به بالا هشتی (مشابه نماهای رومی)،
- خط آسمان مثلثی رو به پایین هفتی،
- خط آسمان پله پله با مرکز بالاترین ارتفاع،
- خط آسمان پله پله با مرکز پایین ترین ارتفاع،
- خط آسمان با جان پناه فلزی.

منظره ای از بستر مورد بررسی که به صورت روزانه توسط دانشجویان دانشگاه رویت می شد مبنای مطالعه قرار گرفت. در مجموع، تعداد ۲۸ تصویر شبیه سازی شده از نمای ساختمان (منظره اشاره شده) تهیه گردید (جدول ۲). به منظور تهیه این تصاویر، از نرم افزار 3ds max استفاده شد و در کلیه تصاویر، پارامترهای محیطی از جمله نور ... ثابت فرض شد و تنها متغیرهای رنگ و خط آسمان ساختمان دستخوش تغییر قرار گرفت. سپس با استقرار دوربین در ارتفاع ۱۶۵ سانتی متری از سطح زمین (متوسط ارتفاع قد دانشجویان دختر و پسر در بستر مورد بررسی) به تصویر برداری از منظره مورد بررسی اقدام شد. در بین ۲۸ تصویر جدول شماره ۲، تصویر ۱-۱ تا ۷-۱ مربوط به رنگ خاکستری (سطر اول)، تصویر ۱-۲ ال ۷-۲ مربوط به رنگ سفید (سطر دوم)، تصویر ۱-۳ تا ۷-۳ مربوط به رنگ قرمز (سطر سوم) و تصاویر ۱-۴ تا ۷-۴ مربوط به رنگ کرمی (سطر چهارم) در نمای ساختمان می باشد. همچنین در این جدول، برای هر یک از ۴ رنگ نمای مورد بررسی، ۷ شکل خط آسمان (ستون های جدول ۲) الحاق شده است (انواع خط آسمان: ۱: گرد محدب، ۲: گرد مقعر، ۳: مثلثی رو به بالا هشتی (شکل)، ۴: مثلثی رو به پایین هفتی (شکل)، ۵: پله محدب، ۶: پله مقعر و ۷: فلزی).

پرسشنامه طراحی شده در این پژوهش دارای ساختار طیفی پنج درجه ای لیکرت بوده و هر یک از ۲۸ تصویر شبیه سازی شده با پنج شاخص اصلی مورد سنجش قرار گرفت:

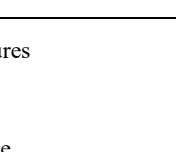
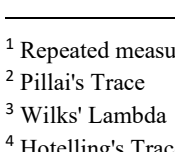
میزان (نشاط و احساسات مثبت) خود را پس از دیدن این ساختمان چگونه ارزیابی می کنید؟ میزان (توجه و تمرکز) خود را با دیدن این ساختمان چگونه ارزیابی می کنید؟ تا چه میزان این ساختمان را (فضایی پویا و جذاب) ارزیابی می کنید؟ چه میزان تمایل دارید در پیرامون این ساختمان به برقراری (تعاملات اجتماعی) اقدام کنید؟ با دیدن این ساختمان چقدر احساس (سرزندگی) به شما دست می دهد؟

هر دانشجو پس از مشاهده هر تصویر شبیه سازی شده، میزان موافقت خود را با گزاره های مطرح شده در مقیاس پنج درجه ای لیکرت از ۱ (کم) تا ۵ (زیاد) ثبت کرده است.

جامعه مورد بررسی تحقیق حاضر، کلیه دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد دانشگاه ملایر بود (از دانشجویان دکتری به دلیل تعداد محدود آن ها صرف نظر شد)، که به صورت نمونه گیری تصادفی، از تعداد زیادی از آن ها دعوت به همکاری شد و در نهایت نیز تعدادی از آن ها حاضر به همکاری داوطلبانه در فرآیند جمع آوری اطلاعات تحقیق بودند. تقریباً تمامی این دانشجویان که به صورت داوطلب در فرآیند تحقیق مشارکت نمودند در دانشکده مورد بررسی مشغول به تحصیل بوده و روزانه مدت زمان قابل توجهی را در داخل یا اطراف این ساختمان سپری می کردند و به نظر می رسید که آن ها بیشترین آشنایی را با محیط مورد مطالعه دارند و قضاوت آن ها درباره تصاویر شبیه سازی شده، می تواند واقع بینانه تر و مبتنی بر تجربه زیسته باشد. ۲۸ تصویر و پرسشنامه تحقیق از طریق پلتفرم پرس لاین در اختیار این دانشجویان (از مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد) دانشگاه مورد بررسی (که در بازه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال قرار داشتند) قرار گرفت. در نهایت و پس از کنار گذاشتن پرسشنامه های محدودش، تعداد ۴۳ پرسشنامه که حاصل همکاری داوطلبانه پاسخ دهندگان آن ها بود در مراحل بعدی تحقیق مورد تحلیل واقع شد.

این طراحی و ساختار روش‌شناسی، امکان بررسی تأثیر متغیرهای بصری نمای ساختمان، از جمله رنگ نما و نوع خط آسمان، بر ادراکات روان‌شناختی و سطح سرزندگی دانشجویان را فراهم می‌آورد. روایی تحقیق حاضر، ضمن انجام روش تحقیق دلفی رفت و برگشتی بین محقق و متخصصین در جهت تدقیق شاخص‌ها، سوالات، نحوه شبیه‌سازی و روش سنجش تأمین شد. به منظور تأمین پایایی سوالات تحقیق نیز از آماره آلفای کرونباخ استفاده شد و با توجه به این که مقدار این آماره برای هر یک از متغیرهای وابسته تحقیق (شامل: نشاط و احساسات مثبت، توجه و تمرکز، پویایی و جذابیت، تعاملات اجتماعی و سرزندگی تجمیعی) به ترتیب ۰.۹۲۴، ۰.۹۳۰، ۰.۹۲۹، ۰.۹۲۸ و ۰.۹۳۲ (مجموع ۵ متغیر وابسته نیز آلفای کرونباخ ۰.۹۵۳ را رقم زد) به دست آمد و همگی بالاتر از ۰.۷ بودند پایایی ابزار مورد استفاده نیز بدین ترتیب تدقیق شد. به منظور انجام تحلیل‌های آماری نیز، از آزمون مقایسه میانگین (واریانس) اندازه‌گیری‌های مکرر^۱، زیر آزمون‌های آن شامل اثر پیلای^۲، لامبدای ویلکس^۳، اثر هاتلینگ^۴ و بزرگ‌ترین ریشه روی^۵ و آزمون تعقیبی بونفرونی^۶ برای تحلیل وضعیت هر یک از ۵ متغیر وابسته بر اساس متغیرهای گروه بندی رنگ (۴ طبقه) و خط آسمان (۷ طبقه) بهره گرفته شد (بررسی همزمان و جداگانه تأثیر رنگ و خط آسمان) بدین ترتیب که هر یک از متغیرهای وابسته نشاط و احساسات مثبت، توجه و تمرکز، پویایی و جذابیت، تعاملات اجتماعی و سرزندگی (به طور جداگانه و تک به تک) یکبار بر اساس متغیر طبقه‌ای رنگ و یکبار بر اساس متغیر طبقه‌ای شکل خط آسمان و متغیر وابسته سرزندگی (متغیر وابسته اصلی و تجمیعی تحقیق) یکبار با در نظر گرفتن همزمان اثر رنگ و خط آسمان مورد ارزیابی آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر واقع شدند. در این بخش از طریق تحلیل همزمان کل ۲۸ تصویر (هریک از ۴ رنگ مورد بررسی در قالب هریک از ۷ نوع خط آسمان مورد شبیه‌سازی واقع شدند که حاصل این فرآیند تولید ۲۸ تصویر بود) بر مبنای آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر، صرفاً اثر دو متغیر به‌طور همزمان وارد تحلیل شده است (جدول ۶ تا ۱۶). در واقع (پس از مشورت با متخصصین سنجش و ارزیابی) چون تغییرات متغیر رنگ یا شکل خط آسمان و ارزیابی تصاویر حاصل از آن‌ها توسط مشارکت‌کنندگان یکسان، اندازه‌گیری‌های تکرار شده از همان مشارکت‌کنندگان محسوب می‌شوند و متغیرهای طبقه بندی مستقل نیستند از آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر در این قسمت استفاده شد. همچنین آمار توصیفی در نمودارهای مرتبط با متغیرهای مستقل و وابسته به تصویر کشیده شد.

جدول شماره ۲. تصاویر شبیه‌سازی شده از ساختمان مورد نظر

تصویر ۱-۱	تصویر ۱-۲	تصویر ۱-۳	تصویر ۱-۴	تصویر ۱-۵	تصویر ۱-۶	تصویر ۱-۷
						
تصویر ۲-۱	تصویر ۲-۲	تصویر ۲-۳	تصویر ۲-۴	تصویر ۲-۵	تصویر ۲-۶	تصویر ۲-۷
						
تصویر ۳-۱	تصویر ۳-۲	تصویر ۳-۳	تصویر ۳-۴	تصویر ۳-۵	تصویر ۳-۶	تصویر ۳-۷
						

¹ Repeated measures

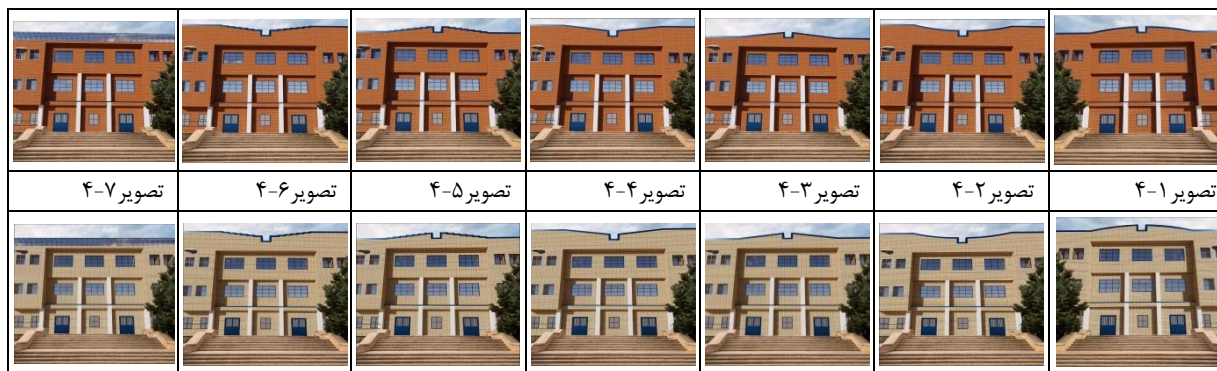
² Pillai's Trace

³ Wilks' Lambda

⁴ Hotelling's Trace

⁵ Roy's Largest Root

⁶ Bonferroni



۴- یافته‌ها

بر اساس پرسشنامه طراحی شده و تحلیل داده‌های به دست آمده از بررسی‌های انجام شده، نتایج قابل توجهی حاصل گردید. در ابتدا به تحلیل خرد سوالات پرسشنامه اقدام شد و بدین منظور در هر یک از سوالات پرسشنامه، با توجه به پاسخ‌های ارائه شده توسط دانشجویان، دو تصویر شبیه‌سازی شده به عنوان بهترین و بدترین نمای ساختمان شناسایی شدند. نکته حائز اهمیت این است که در هر پنج سؤال اصلی، تصویر انتخاب شده به عنوان بهترین ساختمان و تصویر انتخاب شده به عنوان بدترین ساختمان در تمامی شاخص‌های سرزندگی کاملاً یکسان بوده‌اند و نمای سفید با خط آسمان گرد محدب بیشترین سرزندگی و نمای قرمز با خط آسمان پله ای مقعر کمترین سرزندگی را در بین جامعه پرسش شونده رقم زده اند (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳. بهترین و بدترین ساختمان از نظر دانشجویان در همه سوال‌های سرزندگی

بدترین	بهترین
	

به منظور تحلیل دقیق‌تر داده‌های به دست آمده از پرسشنامه، سه تصویر شبیه‌سازی شده ارائه شده‌اند که بر اساس امتیازدهی پاسخ‌دهندگان و رتبه‌بندی آنان به ترتیب بیشترین تا کمترین سرزندگی را در بین پاسخ دهندگان رقم زده اند (جدول شماره ۴ و ۵)

جدول شماره ۴. رتبه بندی بهترین ساختمان‌های شبیه‌سازی شده

رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم
		

جدول شماره ۵. رتبه بندی بدترین ساختمان‌های شبیه‌سازی شده

رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم
		

در ادامه به تحلیل آمار توصیفی و استنباطی خروجی نرم افزار اس پی اس اس پرداخته شد، بدین منظور، نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیرهای وابسته در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ و خط آسمان (بررسی تاثیر جداگانه و همزمان متغیرهای مستقل) مرور می شود:

۵-۱- یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیرهای وابسته (۵ متغیر) در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیرهای وابسته در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت) استفاده شد که در ادامه و بر اساس هریک از متغیرهای وابسته (نشاط و احساسات مثبت، توجه و تمرکز، پویایی و جذابیت، تعاملات اجتماعی و مجموع سرزندگی) به تحلیل نتایج آزمون اندازه گیری های مکرر، یکبار بر اساس متغیر طبقه ای رنگ و یکبار بر اساس متغیر طبقه ای شکل خط آسمان، پرداخته می شود:

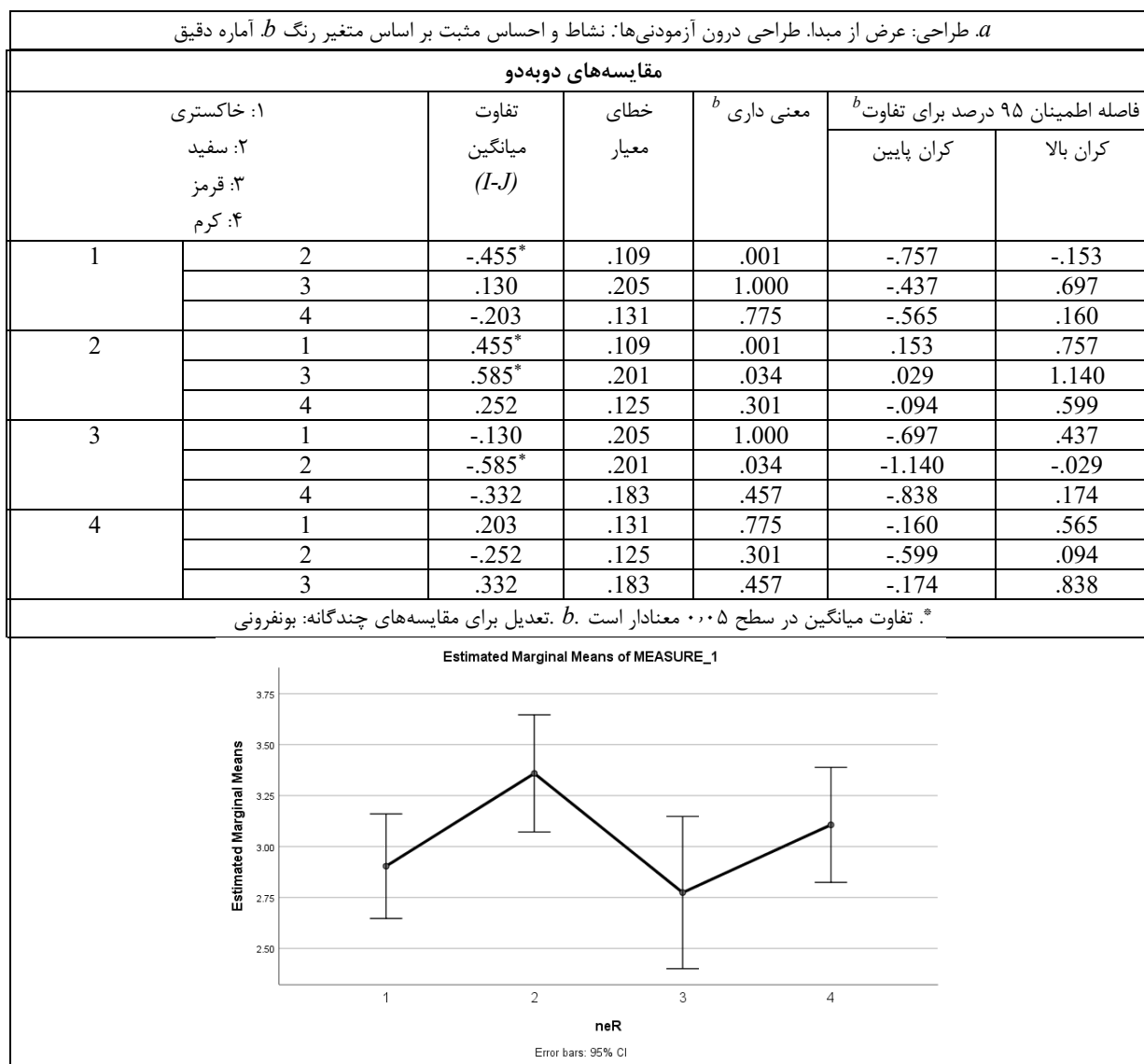
- یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیر وابسته نشاط و احساس مثبت در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

نتایج جدول ۶ و ۷ گویای آن بود که تغییرات متغیر رنگ، تفاوت معنی داری را بر اساس القای نشاط و احساس مثبت در جامعه مورد بررسی رقم زده است (جدول ۶) اما متغیر خط آسمان تاثیر معناداری را در میزان این متغیر رقم نزده است (و به همین دلیل، از ارائه آزمون های تعقیبی در این بخش صرف نظر شد (جدول ۷)).

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در مقایسه تاثیر متغیر رنگ بر میزان نشاط و احساس مثبت (جدول ۶) نیز نشان داد که، بر اساس متغیر نشاط و احساس مثبت، رنگ سفید نمای ساختمان با رنگ های خاکستری و قرمز تفاوت معنی داری داشته و نمای سفید بیشترین مقدار میانگین نشاط و احساس مثبت را به جامعه مورد بررسی القا نموده است (بین سایر رنگ ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد).

جدول ۶. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر متغیر وابسته نشاط و احساس مثبت بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر رنگ)

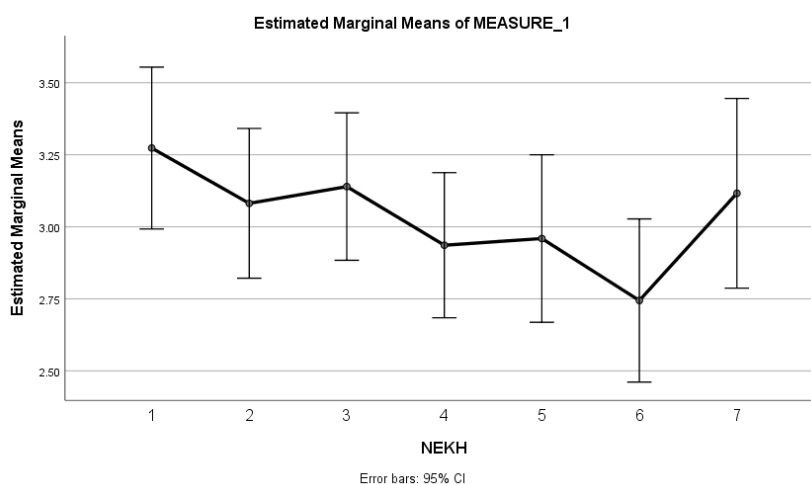
آزمون‌های چندمتغیره							
اثر	ارزش	آماره f	درجه آزادی فرضیه	خطای درجه آزادی	معنی داری	اتا-مربع (جزئی)	
نشاط و احساس مثبت بر اساس متغیر ۴ طبقه ای رنگ	اثر پیلای	.339	6.845 ^b	3.000	40.000	.001	.339
	لامبدای ویلکس	.661	6.845 ^b	3.000	40.000	.001	.339
	اثر هاتلینگ	.513	6.845 ^b	3.000	40.000	.001	.339
	بزرگ‌ترین ریشه روی	.513	6.845 ^b	3.000	40.000	.001	.339



جدول ۷. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر متغیر وابسته نشاط و احساس مثبت بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر خط آسمان)

آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اثر		ارزش	آماره <i>f</i>	درجه آزادی فرضیه	خطای درجه آزادی	معنی داری	اتا-مربع (جزئی)
نشاط و احساس مثبت بر اساس متغیر ۷ طبقه ای خط آسمان	اثر پیلای	.223	1.766 ^b	6.000	37.000	.133	.223
	لامبدای ویلکس	.777	1.766 ^b	6.000	37.000	.133	.223
	اثر هاتلینگ	.286	1.766 ^b	6.000	37.000	.133	.223
	بزرگ‌ترین ریشه روی	.286	1.766 ^b	6.000	37.000	.133	.223

a. طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: نشاط و احساس مثبت بر اساس متغیر خط آسمان b. آماره دقیق



- یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیر وابسته توجه و تمرکز در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

نتایج جدول ۸ و ۹ گویای آن بود که تغییرات متغیر رنگ و خط آسمان، تفاوت معنی داری را بر اساس ایجاد توجه و تمرکز در جامعه مورد بررسی رقم زده است (جدول ۸ و ۹). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در مقایسه تاثیر متغیر رنگ بر میزان ایجاد توجه و تمرکز در جامعه مورد بررسی (جدول ۸) نیز نشان داد که، بر اساس متغیر توجه و تمرکز، رنگ سفید نمای ساختمان با رنگ‌های خاکستری و قرمز تفاوت معنی داری داشته و نمای سفید ساختمان بیشترین مقدار میانگین توجه و تمرکز را به جامعه مورد بررسی القا نموده است (بین سایر رنگ‌ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در مقایسه تاثیر متغیر شکل خط آسمان بر میزان ایجاد توجه و تمرکز در جامعه مورد بررسی (جدول ۹) نیز نشان داد که، بر اساس متغیر توجه و تمرکز، خط آسمان گرد محدب نمای ساختمان با خط آسمان گرد مقعر و پله ای مقعر تفاوت معنی داری داشته و خط آسمان گرد محدب و پله ای مقعر به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار میانگین توجه و تمرکز را به جامعه مورد بررسی القا نموده است (بین سایر خط‌های آسمان تفاوت معنی داری مشاهده نشد).

جدول ۸. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری‌های مکرر متغیر وابسته توجه و تمرکز بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر رنگ)

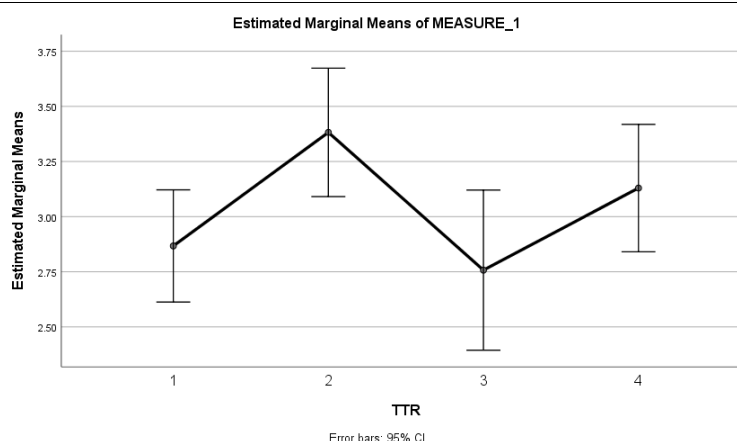
آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای درجه آزادی	درجه آزادی فرضیه	آماره f	ارزش	اثر	
.380	.000	40.000	3.000	8.165 ^b	.380	توجه و تمرکز بر اساس متغیر ۴ طبقه ای رنگ	اثر پیلای
.380	.000	40.000	3.000	8.165 ^b	.620		لامبدای ویلکس
.380	.000	40.000	3.000	8.165 ^b	.612		اثر هاتلینگ
.380	.000	40.000	3.000	8.165 ^b	.612		بزرگ‌ترین ریشه روی

a. طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: توجه و تمرکز بر اساس متغیر رنگ b. آماره دقیق

مقایسه‌های دوبه‌دو					
فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت ^b		معنی داری ^b	خطای معیار	تفاوت میانگین (I-J)	۱: خاکستری ۲: سفید ۳: قرمز
کران پایین	کران پایین				

۴: کرم						
1	2	-.515*	.110	.000	-.820	-.210
	3	.110	.194	1.000	-.427	.647
	4	-.262	.127	.274	-.615	.091
2	1	.515*	.110	.000	.210	.820
	3	.625*	.200	.020	.070	1.179
	4	.252	.130	.357	-.108	.613
3	1	-.110	.194	1.000	-.647	.427
	2	-.625*	.200	.020	-1.179	-.070
	4	-.372	.172	.216	-.848	.103
4	1	.262	.127	.274	-.091	.615
	2	-.252	.130	.357	-.613	.108
	3	.372	.172	.216	-.103	.848

*. تفاوت میانگین در سطح ۰.۰۵ معنادار است. b. تعدیل برای مقایسه‌های چندگانه: بونفرونی



جدول ۹. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه‌گیری‌های مکرر متغیر وابسته توجه و تمرکز بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر خط آسمان)

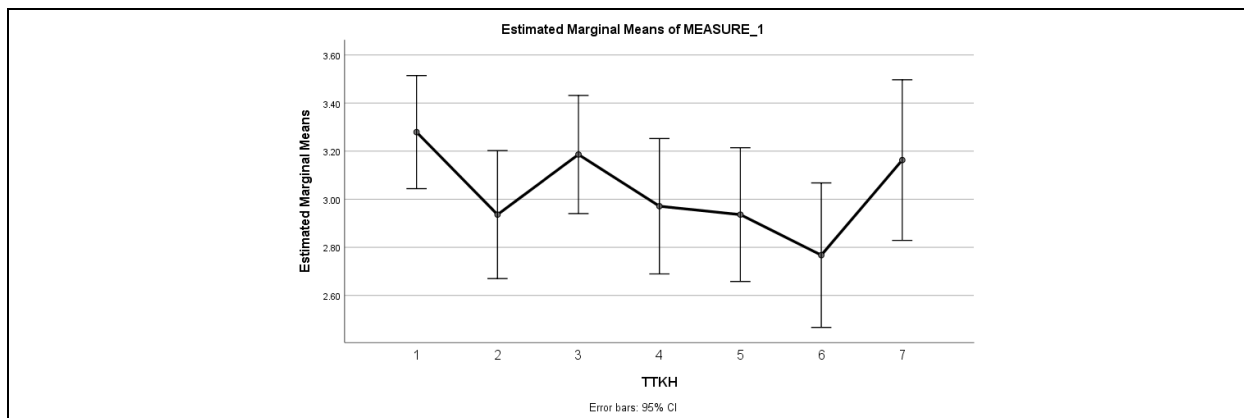
آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای درجه آزادی	درجه آزادی فرضیه	آماره f	ارزش	اثر	
.303	.029	37.000	6.000	2.679 ^b	.303	اثر پیلای	توجه و تمرکز
.303	.029	37.000	6.000	2.679 ^b	.697	لامبدای ویلکس	بر اساس
.303	.029	37.000	6.000	2.679 ^b	.434	اثر هاتلینگ	متغیر ۷ طبقه
.303	.029	37.000	6.000	2.679 ^b	.434	بزرگ‌ترین ریشه روی	خط آسمان

. طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: توجه و تمرکز بر اساس متغیر خط آسمان b. آماره دقیق

مقایسه‌های دوبه‌دو					
فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت ^b		معنی داری ^b	خطای معیار	تفاوت میانگین (I-J)	۱: گرد محدب ۲: گرد مقعر ۳: مثلی رو به بالا (هشتی شکل) ۴: مثلی رو به پایین (هفتی شکل)
کران بالا	کران پایین				

۵: پله محدب	۶: پله مقعر	۷: فلزی					
1	2	.343*	.106	.049	.001	.685	
	3	.093	.086	1.000	-.184	.370	
	4	.308	.117	.243	-.069	.686	
	5	.343	.107	.052	-.002	.688	
	6	.512*	.145	.021	.043	.980	
	7	.116	.129	1.000	-.300	.533	
2	1	-.343*	.106	.049	-.685	-.001	
	3	-.250	.101	.371	-.577	.077	
	4	-.035	.087	1.000	-.318	.248	
	5	.000	.128	1.000	-.413	.413	
	6	.169	.112	1.000	-.193	.530	
	7	-.227	.143	1.000	-.689	.235	
3	1	-.093	.086	1.000	-.370	.184	
	2	.250	.101	.371	-.077	.577	
	4	.215	.089	.412	-.072	.502	
	5	.250	.109	.576	-.104	.604	
	6	.419	.134	.066	-.013	.851	
	7	.023	.132	1.000	-.405	.451	
4	1	-.308	.117	.243	-.686	.069	
	2	.035	.087	1.000	-.248	.318	
	3	-.215	.089	.412	-.502	.072	
	5	.035	.129	1.000	-.381	.450	
	6	.203	.099	.978	-.117	.524	
	7	-.192	.125	1.000	-.595	.212	
5	1	-.343	.107	.052	-.688	.002	
	2	.000	.128	1.000	-.413	.413	
	3	-.250	.109	.576	-.604	.104	
	4	-.035	.129	1.000	-.450	.381	
	6	.169	.108	1.000	-.181	.518	
	7	-.227	.157	1.000	-.735	.281	
6	1	-.512*	.145	.021	-.980	-.043	
	2	-.169	.112	1.000	-.530	.193	
	3	-.419	.134	.066	-.851	.013	
	4	-.203	.099	.978	-.524	.117	
	5	-.169	.108	1.000	-.518	.181	
	7	-.395	.157	.336	-.905	.114	
7	1	-.116	.129	1.000	-.533	.300	
	2	.227	.143	1.000	-.235	.689	
	3	-.023	.132	1.000	-.451	.405	
	4	.192	.125	1.000	-.212	.595	
	5	.227	.157	1.000	-.281	.735	
	6	.395	.157	.336	-.114	.905	

*. تفاوت میانگین در سطح ۰.۰۵ معنادار است. b. تعدیل برای مقایسه‌های چندگانه: بونفرونی



- یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیر وابسته پویایی و جذابیت در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

نتایج جدول ۱۰ و ۱۱ گویای آن بود که تغییرات متغیر رنگ، تفاوت معنی دار و تغییرات متغیر خط آسمان، تفاوت غیر معنی داری را بر اساس القای پویایی و جذابیت در جامعه مورد بررسی رقم زده است (و به همین دلیل از ارائه آزمون‌های تعقیبی در بخش متغیر خط آسمان صرف نظر شده است) (جدول ۱۰ و ۱۱).

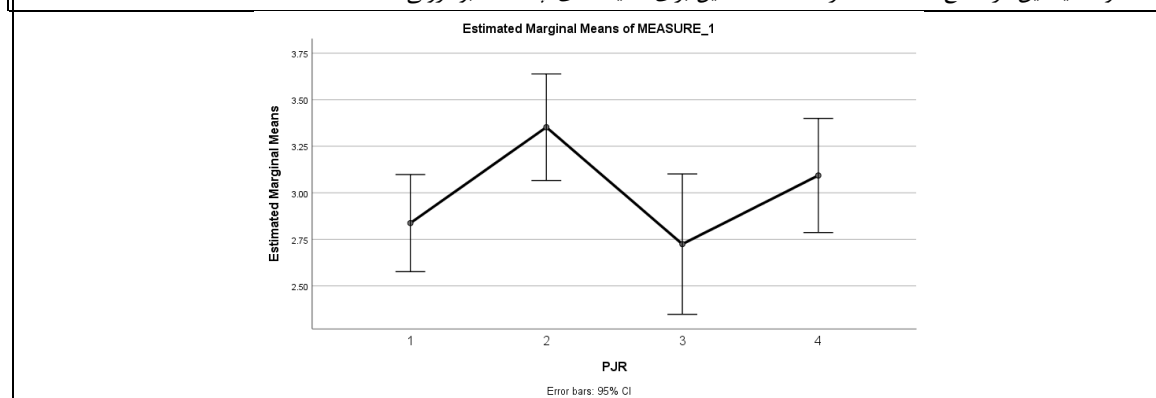
نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، در مقایسه تاثیر متغیر رنگ بر میزان پویایی و جذابیت منظره، در جامعه مورد بررسی (جدول ۱۰) نیز نشان داد که، بر اساس متغیر پویایی و جذابیت منظره، رنگ سفید نمای ساختمان با رنگ‌های خاکستری و قرمز تفاوت معنی داری داشته و نمای سفید بیشترین مقدار میانگین پویایی و جذابیت را به جامعه مورد بررسی القا نموده است (بین سایر رنگ‌ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد).

جدول ۱۰. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه‌گیری‌های مکرر (Repeated measures) متغیر وابسته پویایی و جذابیت بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر رنگ)

آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای آزادی	درجه آزادی	درجه فرضیه	آماره f	ارزش	اثر
.393	.000	40.000	3.000	3.000	8.644 ^b	.393	اثر پویایی و جذابیت بر اساس متغیر ۴ طبقه ای رنگ
.393	.000	40.000	3.000	3.000	8.644 ^b	.607	اثر پیلای
.393	.000	40.000	3.000	3.000	8.644 ^b	.648	لامبدای ویلکس
.393	.000	40.000	3.000	3.000	8.644 ^b	.648	اثر هاتلینگ
.393	.000	40.000	3.000	3.000	8.644 ^b	.648	بزرگ‌ترین ریشه روی
a. طراحی: عرض از مبدا طراحی درون آزمودنی‌ها: پویایی و جذابیت بر اساس متغیر رنگ. b. آماره دقیق							
مقایسه‌های دوبه‌دو							
فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت ^b		معنی داری ^b	خطای معیار	تفاوت میانگین (I-J)	۱: خاکستری ۲: سفید ۳: قرمز ۴: کرم		
کران بالا	کران پایین						
-2.08	-.822	.000	.111	-.515*	2	1	

	3	.113	.213	1.000	-.476	.702
	4	-.256	.135	.388	-.629	.118
2	1	.515*	.111	.000	.208	.822
	3	.628*	.202	.020	.068	1.187
	4	.259	.126	.272	-.089	.607
3	1	-.113	.213	1.000	-.702	.476
	2	-.628*	.202	.020	-1.187	-.068
	4	-.369	.185	.318	-.882	.144
4	1	.256	.135	.388	-.118	.629
	2	-.259	.126	.272	-.607	.089
	3	.369	.185	.318	-.144	.882

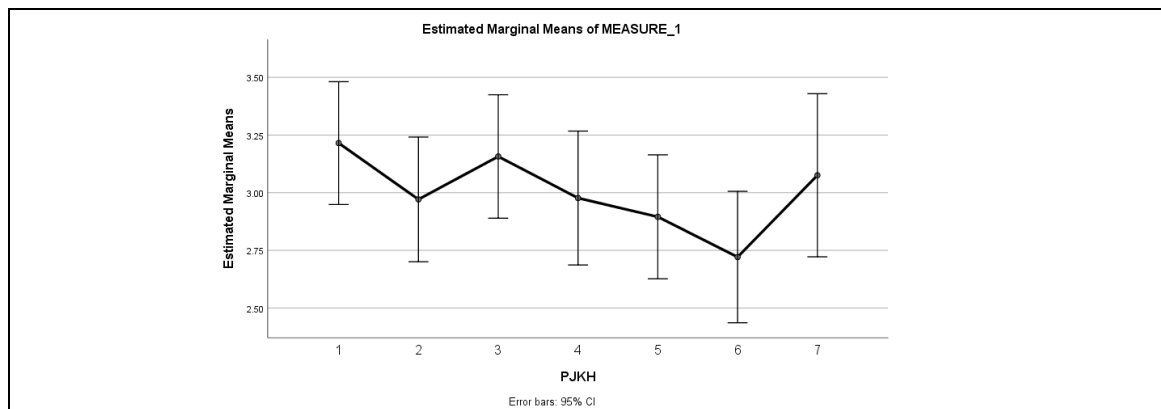
*. تفاوت میانگین در سطح ۰.۰۵ معنادار است. b. تعدیل برای مقایسه‌های چندگانه: بونفرونی



جدول ۱۱. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر (Repeated measures) متغیر وابسته پویایی و جذابیت بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر خط آسمان)

آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اثر	ارزش	آماره f	درجه آزادی فرضیه	درجه خطای آزادی	معنی داری	اثر-مربع (جزئی)	
پویایی و جذابیت بر اساس متغیر ۷ طبقه خط آسمان	اثر پیلای	.241	1.961 ^b	6.000	37.000	.097	.241
	لامبدای ویلکس	.759	1.961 ^b	6.000	37.000	.097	.241
	اثر هاتلینگ	.318	1.961 ^b	6.000	37.000	.097	.241
	بزرگ‌ترین ریشه روی	.318	1.961 ^b	6.000	37.000	.097	.241

a طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: پویایی و جذابیت بر اساس متغیر خط آسمان. b. آماره دقیق



- یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیر وابسته تعامل اجتماعی در هریک از متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

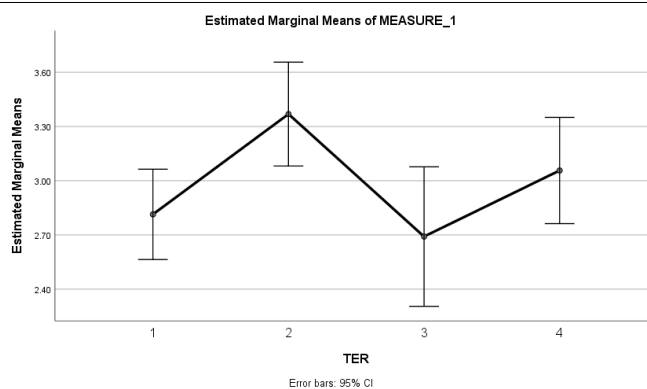
نتایج جدول ۱۲ و ۱۳ گویای آن بود که تغییرات متغیر رنگ، تفاوت معنی دار و تغییرات متغیر خط آسمان، تفاوت غیر معنی داری را بر اساس ایجاد انگیزه تعامل اجتماعی در جامعه مورد بررسی رقم زده است (و به همین دلیل از ارائه آزمون‌های تعقیبی در بخش متغیر خط آسمان صرف نظر شده است) (جدول ۱۲ و ۱۳). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در مقایسه تاثیر متغیر رنگ بر میزان ایجاد انگیزه تعامل اجتماعی در جامعه مورد بررسی (جدول ۱۲) نیز نشان داد که، بر اساس متغیر ایجاد انگیزه تعامل اجتماعی، رنگ سفید نمای ساختمان با رنگ‌های خاکستری و قرمز تفاوت معنی داری داشته و نمای سفید ساختمان بیشترین مقدار میانگین انگیزه تعامل اجتماعی را به جامعه مورد بررسی القا نموده است (بین سایر رنگ‌ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد).

جدول ۱۲. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه‌گیری‌های مکرر متغیر وابسته تعامل اجتماعی بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر رنگ)

آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای آزادی	درجه فرضیه	آزادی	آماره <i>f</i>	ارزش	اثر
410	.000	40.000	3.000	9.262 ^b	.410	تعامل اجتماعی	
410	.000	40.000	3.000	9.262 ^b	.590	بر اساس متغیر	
410	.000	40.000	3.000	9.262 ^b	.695	۴ طبقه ای رنگ	
410	.000	40.000	3.000	9.262 ^b	.695	بزرگ‌ترین ریشه	
روی							
<i>a</i> طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: تعامل اجتماعی بر اساس متغیر رنگ. <i>b</i> آماره دقیق							
مقایسه‌های دوبه‌دو							
فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت ^b		معنی داری ^b		خطای معیار	تفاوت میانگین (<i>I-J</i>)	۱: خاکستری	
						۲: سفید	
کران بالا		کران پایین				۳: قرمز	
						۴: کرم	
1	2	-.226	-.883	.000	.119	-.555*	
	3	.695	-.449	1.000	.207	.123	
	4	.143	-.628	.534	.139	-.243	

2	1	.555*	.119	.000	.226	.883
	3	.678*	.193	.006	.143	1.212
	4	.312	.123	.090	-.029	.653
3	1	-.123	.207	1.000	-.695	.449
	2	-.678*	.193	.006	-1.212	-.143
	4	-.365	.195	.407	-.905	.174
4	1	.243	.139	.534	-.143	.628
	2	-.312	.123	.090	-.653	.029
	3	.365	.195	.407	-.174	.905

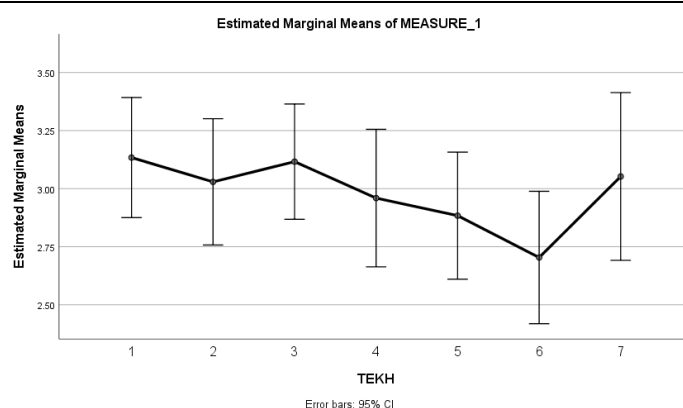
*. تفاوت میانگین در سطح ۰.۰۵ معنادار است. b. تعدیل برای مقایسه‌های چندگانه: بونفرونی

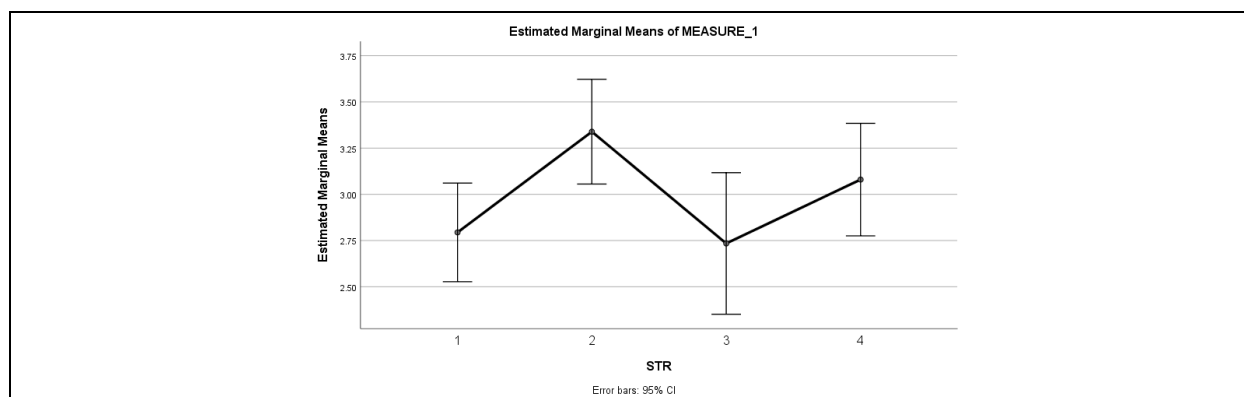


جدول ۱۳. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر متغیر وابسته تعامل اجتماعی بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر خط آسمان)

آزمون‌های چندمتغیره ^a							
اتنا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای درجه آزادی	درجه آزادی فرضیه	آماره f	ارزش	اثر	
.242	.095	37.000	6.000	1.969 ^b	.242	اثر پیلای	تعامل اجتماعی
.242	.095	37.000	6.000	1.969 ^b	.758	لامبدای ویلکس	بر اساس متغیر
.242	.095	37.000	6.000	1.969 ^b	.319	اثر هاتلینگ	۷ طبقه خط
.242	.095	37.000	6.000	1.969 ^b	.319	بزرگ‌ترین ریشه روی	آسمان

a. طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی‌ها: تعامل اجتماعی بر اساس متغیر خط آسمان. b. آماره دقیق





جدول ۱۵. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر متغیر وابسته سرزندگی بر اساس متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیر خط آسمان)

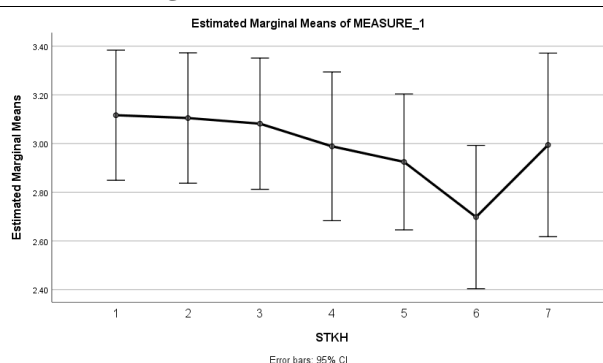
آزمون های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای آزادی	درجه	درجه فرضیه	آماره f	ارزش	اثر
.305	.028	37.000	6.000	2.704 ^b	.305	اثر پیلای	سرزندگی بر اساس متغیر ۷ طبقه خط آسمان
.305	.028	37.000	6.000	2.704 ^b	.695	لامبدای ویلکس	
.305	.028	37.000	6.000	2.704 ^b	.438	اثر هاتلینگ	
.305	.028	37.000	6.000	2.704 ^b	.438	بزرگ ترین ریشه روی	

a. طراحی: عرض از مبدا. طراحی درون آزمودنی ها: سرزندگی بر اساس متغیر خط آسمان. b. آماره دقیق

مقایسه های دوبه دو						
		تفاوت میانگین (I-J)	خطای معیار	معنی داری ^b	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت ^b	
					کران بالا	کران پایین
1	2	.012	.102	1.000	-.319	.342
	3	.035	.088	1.000	-.249	.319
	4	.128	.117	1.000	-.251	.507
	5	.192	.126	1.000	-.214	.598
	6	.419	.141	.105	-.039	.876
	7	.122	.133	1.000	-.310	.554
2	1	-.012	.102	1.000	-.342	.319
	3	.023	.113	1.000	-.342	.388
	4	.116	.076	1.000	-.129	.362
	5	.180	.138	1.000	-.266	.627
	6	.407*	.116	.022	.033	.781
	7	.110	.171	1.000	-.441	.662
3	1	-.035	.088	1.000	-.319	.249
	2	-.023	.113	1.000	-.388	.342
	4	.093	.118	1.000	-.288	.474
	5	.157	.145	1.000	-.313	.627

	6	.384	.161	.453	-.136	.904
	7	.087	.174	1.000	-.476	.650
4	1	-.128	.117	1.000	-.507	.251
	2	-.116	.076	1.000	-.362	.129
	3	-.093	.118	1.000	-.474	.288
	5	.064	.135	1.000	-.372	.500
	6	.291	.105	.178	-.050	.631
	7	-.006	.163	1.000	-.533	.522
5	1	-.192	.126	1.000	-.598	.214
	2	-.180	.138	1.000	-.627	.266
	3	-.157	.145	1.000	-.627	.313
	4	-.064	.135	1.000	-.500	.372
	6	.227	.094	.428	-.077	.531
	7	-.070	.180	1.000	-.651	.511
6	1	-.419	.141	.105	-.876	.039
	2	-.407*	.116	.022	-.781	-.033
	3	-.384	.161	.453	-.904	.136
	4	-.291	.105	.178	-.631	.050
	5	-.227	.094	.428	-.531	.077
	7	-.297	.175	1.000	-.863	.270
7	1	-.122	.133	1.000	-.554	.310
	2	-.110	.171	1.000	-.662	.441
	3	-.087	.174	1.000	-.650	.476
	4	.006	.163	1.000	-.522	.533
	5	.070	.180	1.000	-.511	.651
	6	.297	.175	1.000	-.270	.863

*. تفاوت میانگین در سطح ۰.۰۰۵ معنادار است. b. تعدیل برای مقایسه‌های چندگانه: بونفرونی



۲-۵. یافته‌های مرتبط با نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه میانگین متغیر وابسته سرزندگی (متغیر اصلی تحقیق) به هنگام بررسی تاثیر همزمان متغیرهای مستقل گروه بندی رنگ (۴ حالت) و خط آسمان (۷ حالت)

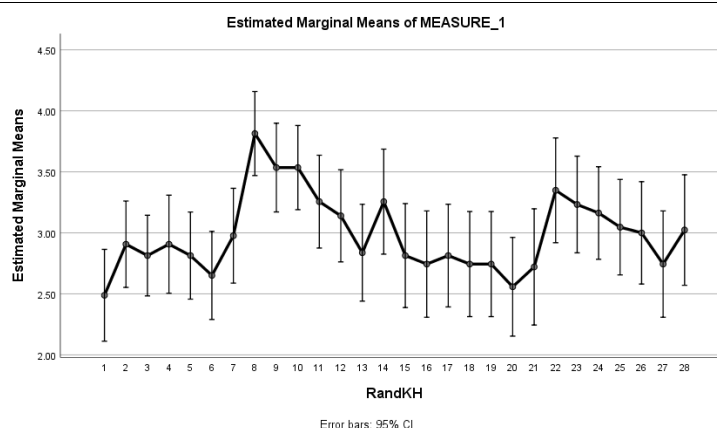
در این بخش از طریق تحلیل همزمان کل ۲۸ تصویر (هریک از ۴ رنگ مورد بررسی در قالب هریک از ۷ نوع خط آسمان مورد شبیه سازی واقع شدند که حاصل این فرآیند تولید ۲۸ تصویر بود) بر مبنای آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر، صرفاً اثر دو متغیر به‌طور همزمان وارد تحلیل شده است. نتایج جدول ۱۶ گویای آن بود که تصاویر ۲۸ گانه، که در آن‌ها تاثیر همزمان متغیرهای رنگ و خط آسمان مورد بررسی بود،

تفاوت معنی داری بر اساس متغیر تجمی سرزندگی نداشتند (جدول ۱۶) و به همین دلیل، از ارائه آزمون های تعقیبی در این بخش صرف نظر شد.

جدول ۱۶. نتایج آزمون مقایسه میانگین اندازه گیری های مکرر متغیر وابسته تجمعی سرزندگی بر اساس تاثیر همزمان متغیرهای طبقه بندی پژوهش (متغیرهای رنگ و خط آسمان)

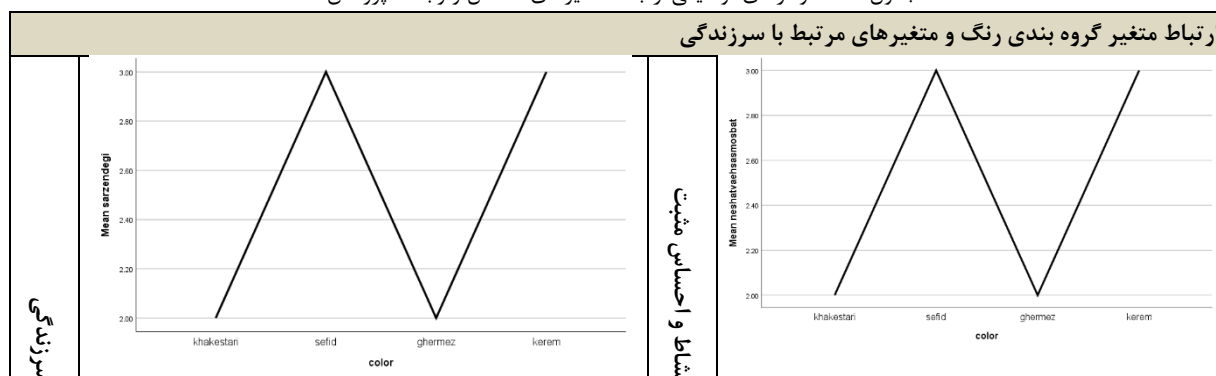
آزمون های چندمتغیره ^a							
اتا-مربع (جزئی)	معنی داری	خطای آزادی	درجه آزادی	درجه فرضیه	آماره f	ارزش	اثر
.769	.079	16.000	27.000	27.000	1.971 ^b	.769	سرزندگی بر اساس تاثیر همزمان متغیر ۴ طبقه رنگ و متغیر ۷ طبقه خط آسمان
.769	.079	16.000	27.000	27.000	1.971 ^b	.231	اثر پیلای
.769	.079	16.000	27.000	27.000	1.971 ^b	3.327	لامبدای ویلکس
.769	.079	16.000	27.000	27.000	1.971 ^b	3.327	اثر هاتلینگ
.769	.079	16.000	27.000	27.000	1.971 ^b	3.327	بزرگ ترین ریشه روی

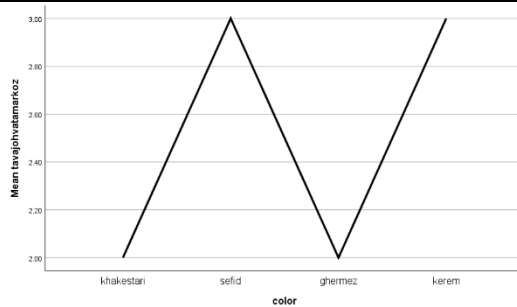
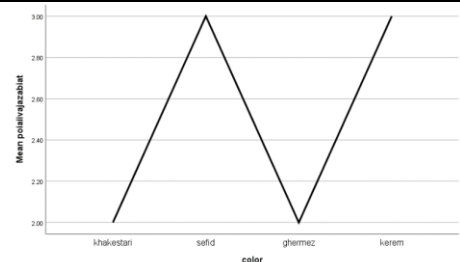
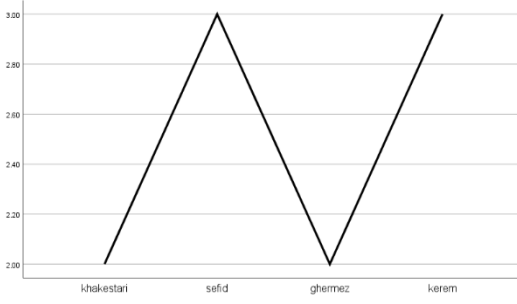
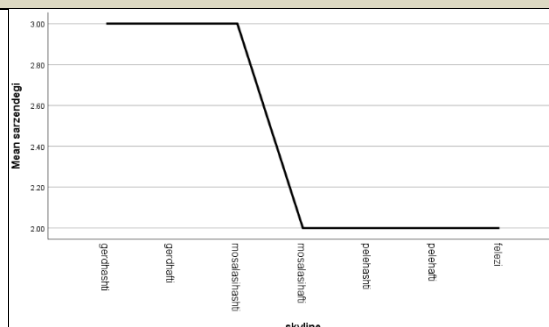
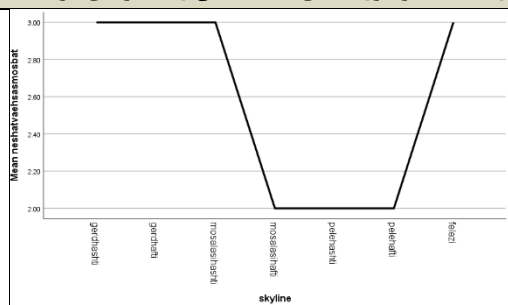
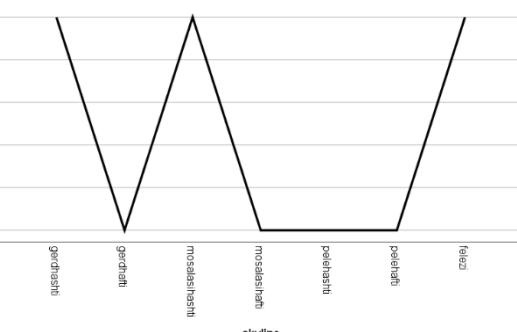
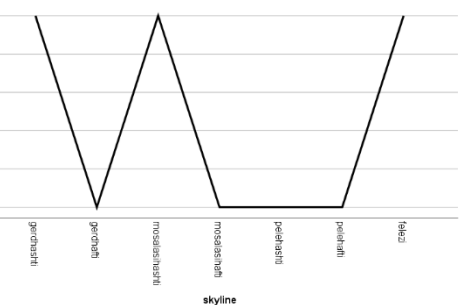
a. طراحی: عرض از مبدأ. طراحی درون آزمودنی ها: سرزندگی بر اساس تاثیر همزمان متغیر رنگ و خط آسمان. b. آماره دقیق

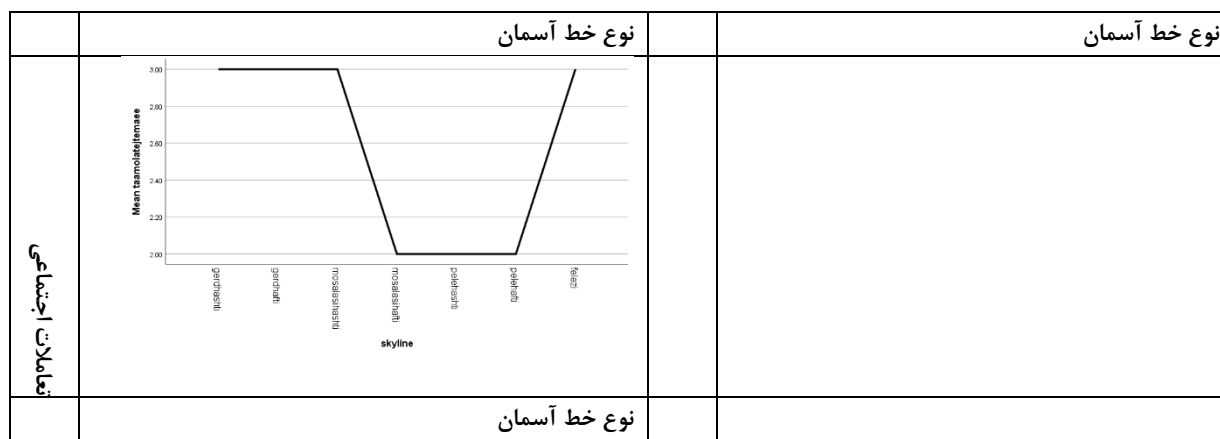


در ادامه نمودارهای توصیفی ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق به تصویر کشیده شده است که در ادامه به تحلیل تفصیلی این نمودار ها پرداخته شده است (جدول ۱۷). رنگ های گرم، روشن و خنثی مانند سفید و کرم و همچنین خط آسمان گرد و مثلثی محدب (تا حدودی نرده فلزی ساده) بیشترین سرزندگی و رنگ های خاکستری و قرمز و خط آسمان های مقعر و پله ای مانند گرد مقعر، مثلثی مقعر و پله ای مقعر (و تا حدودی پله ای محدب) کمترین سرزندگی را در بین جامعه پرسش شونده رقم زده اند.

جدول ۱۷. نمودارهای توصیفی ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته پژوهش



رنگ			
رنگ	رنگ	رنگ	رنگ
توجه و تمرکز		پویایی و جذابیت	
تفاعلات اجتماعی		رنگ	
	رنگ		
ارتباط متغیر گروه بندی خط آسمان و متغیرهای مرتبط با سرزندگی			
سرزندگی		نشاط و احساس مثبت	
	نوع خط آسمان		نوع خط آسمان
توجه و تمرکز		پویایی و جذابیت	



۴- بحث

در این مرحله، با مرور نتایج چندین مطالعه مرتبط، هدف آن است که تفاوت‌های روش‌شناختی به کار رفته توسط سایر پژوهشگران و همچنین تفاوت در یافته‌های گزارش شده آنان تبیین شده و سپس با نتایج پژوهش حاضر مقایسه گردد:

در مطالعات پیشین کمتر به بررسی تاثیر همزمان دو متغیر رنگ و گرافیک خط آسمان در نمای ساختمان‌های آموزشی پرداخته شده بود (هر چند این پارامترها در سایر کاربری‌ها نظیر برج و مورد بررسی بوده است (Samavatekbatan et al., 2016)). از جمله در پژوهش سان و همکاران، صرفاً به بررسی تاثیر دو رنگ آبی (رنگ سرد) و زرد (رنگ گرم) محدود بوده و تنها به بررسی تاثیر عامل بصری رنگ در محیط‌های داخلی آموزشی پرداخته شده، و یافته‌های آنان نشان داد که هرچند تفاوت معناداری در هیجان کلی دانش‌آموزان مشاهده نشد، اما رنگ‌های سرد موجب افزایش احساس آرامش و رنگ‌های گرم سبب بروز هیجانات منفی بیشتری شدند (Sun et al., 2024). اما در پژوهش حاضر با گسترش دامنه بررسی به چهار رنگ خاکستری، سفید، قرمز و کرمی (رنگ‌های سرد، خنثی و گرم) و همچنین بررسی الگوی گرافیک خط آسمان در نمای ساختمان‌های آموزشی، رویکردی جامع‌تر دنبال شد و با ادغام عامل بصری (رنگ) با عامل کالبدی (خط آسمان) در این تحقیق، چارچوبی نوین برای ارتقای کیفیت فضاهای آموزشی فراهم شد و امکان تحلیل دقیق‌تر تعامل میان ادراک بصری و کالبد معماری را مهیا ساخت. مطالعات کورت و اوسوکه نیز نشان داد که رنگ‌های گرم می‌توانند هیجان و انگیزش روانی ایجاد کنند، در حالی که استفاده مفرط از رنگ‌های خنثی مانند سفید ممکن است به تجربه یکنواختی و کسالت منجر شود و این تأثیرات در حافظه و خاطرات افراد باقی بماند (Kurt and Osueke, 2014). با این حال، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که رنگ‌های سفید و کرم (خنثی و گرم) برای نمای ساختمان بیشترین مقبولیت را در میان دانشجویان داشته است. این اختلاف حاکی از آن است که ادراک رنگ تنها به ویژگی‌های ذاتی رنگ محدود نمی‌شود، بلکه به زمینه فضایی، کاربری ساختمان و انتظارات کاربران از محیط نیز وابسته است. همچنین، یافته‌های پژوهش ضرغامی و همکاران نشان داد که تأثیر رنگ بر بازیابی روانی افراد چندان معنادار نیست، اما زمانی که در ترکیب با عواملی همچون ارتفاع ساختمان و شکل‌گیری خط آسمان مورد توجه قرار گیرد، می‌تواند نقشی پررنگ‌تر ایفا کرده و بر تجربه روانی کاربران تأثیرگذار باشد. به بیان دیگر، اثرگذاری رنگ در محیط‌های شهری صرفاً وابسته به ماهیت ذاتی آن نبوده، بلکه در تعامل با ویژگی‌های کالبدی نظیر ارتفاع بنا و ساختار بصری خط آسمان تقویت می‌شود و می‌تواند به ارتقای کیفیت بازیابی روانی افراد منجر گردد (Zarghami et al., 2019). این نتایج تا حدود زیادی در انطباق با نتایج مطالعه حاضر است.

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به محدود بودن طیف تغییرات کالبدی مانند طیف رنگ‌ها و الگوی خط آسمان مورد کنکاش اشاره کرد که حاصل بررسی قالب ساختمان‌های آموزشی در بستر مورد مطالعه بود (و این دو پارامتر بیش از سایر مولفه‌ها در نمای بناهای آموزشی توجه دانشجویان را جلب می‌کند) و مطالعات آتی می‌توانند با گسترش طیف کاربری‌های مورد بررسی، طیف بیشتری از متغیرهای

رنگ و خط آسمان را سنجش نمایند. از دیگر محدودیت های مطالعه حاضر، استفاده از محیط مجازی و تصاویر شبیه سازی شده به عنوان جایگزین محیط واقعی بود، این شبیه سازی امکان اعمال طیف متنوعی از رنگ و خط آسمان را در فرآیند مطالعه پیش روی محققان قرار داد و علی رغم اینکه محیط و تصاویر شبیه سازی در بررسی تاثیر محیط بر ادراکات افراد روشی مرسوم است اما جا دارد که به عنوان جزیی از محدودیت های تحقیق اشاره شود. پژوهشگران آتی می توانند با تمرکز بیشتر بر این محدودیت ها، به جامعیت بیشتر نتایج مطالعه حاضر اعتبار ببخشند.

۵- نتیجه گیری

در مطالعه حاضر تمرکز بر نقش کیفیت کالبدی محیط های آموزشی بر میزان سرزندگی دانشجویان بود، مقوله ای که می تواند در صورت تدقیق بیشتر، در مطالعات آتی، مقدمات رضایتمندی بیشتر دانشجویان در محیط های آموزشی (خصوصا فضای باز محیط های آموزشی) را بیش از پیش مهیا سازد. بدین منظور در مطالعه حاضر دو متغیر کالبدی رنگ و گرافیک خط آسمان که بیش از سایر متغیرها در نمای ساختمان های آموزشی نمایان بوده و رویت پذیر هستند به عنوان مبنای شکل گیری مطالعه مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج تحلیلی مطالعه حاضر نیز، به صورت کلی گویای آن بود که بر اساس تحلیل جداگانه متغیر گروه بندی رنگ (۴ حالت)، امتیاز متغیرهای وابسته نشاط و احساس مثبت، پویایی و جذابیت و تعامل اجتماعی تفاوت معنی داری (در متغیر مستقل رنگ) داشته است. بر اساس تحلیل جداگانه متغیرهای گروه بندی رنگ (۴ حالت) و گرافیک خط آسمان (۷ حالت) نیز، امتیاز متغیرهای وابسته تمرکز و توجه و سرزندگی تجمیعی تفاوت معنی داری (در هر یک از متغیرهای مستقل) داشته که به نظر می رسد نشانه ای باشد مبنی بر انتخاب مناسب گروه های متغیر رنگ و خط آسمان در فرآیند پژوهش و بررسی میزان سرزندگی در بین دانشجویان (البته که بر اساس نتایج حاصل شده، تاثیر متغیر رنگ نمای ساختمان بر کیفیت سرزندگی القا شده به دانشجویان در مواجهه با منظره ساختمان آموزشی چشمگیرتر از متغیر خط آسمان بود).

به علاوه با اتکا به تحلیل های جزیی تر و جداگانه رنگ و ارتفاع در بنای آموزشی مورد بررسی (با توجه به این که تاثیر همزمان متغیر رنگ و خط آسمان بر سرزندگی دانشجویان معنی دار نبود)، رنگ خنثی سفید (و در رده بعدی: رنگ گرمی در نما ساختمان) در نمای ساختمان و گرافیک خط آسمان گرد محدب (و در رده های بعدی مثلثی محدب و فلزی افقی) بیشترین سرزندگی را در بین دانشجویان بهره بردار بنای آموزشی رقم زده است و رنگ قرمز نمای ساختمان (و حتی رنگ خاکستری نمای ساختمان) و گرافیک خط آسمان پله ای مقعر (و حتی گرد مقعر) کمترین سرزندگی را در بستر مورد مطالعه رقم زده است.

در یک جمع بندی کلی رنگ های گرم ملایم و خنثی (مانند رنگ های سفید و گرم) و همچنین خط آسمان های محدب (مانند خط آسمان های گرد و مثلثی محدب) بیشترین سرزندگی و رنگ های سرد و گرم غلیظ (مانند خاکستری و قرمز) و خط آسمان های مقعر و پله ای (مانند گرد مقعر، مثلثی مقعر و پله ای مقعر و محدب) کمترین سرزندگی را در بین جامعه پرسش شونده رقم زده اند. استفاده از نتایج مطالعه حاضر، در صورت تدقیق بیشتر در مطالعات آتی و بررسی طیف متنوع تری از متغیرهای کالبدی شکل دهنده به منظر بناهای آموزشی، می تواند گامی موثر در تدوین اصول راهبردی طراحی منظر بناهای آموزشی باشد و در این مسیر کمک فراوانی به برنامه ریزان، تصمیم گیران و طراحان بناهای آموزشی نماید و به طور خاص، در مسیر بازسازی بناهای آموزشی موجود نیز، راهبردهایی را فراروی سازمان نوسازی مدارس (از بهره برداران اصلی نتایج پژوهش هایی مشابه مطالعه حاضر) و دست اندرکاران این سازمان قرار دهد.

۶- فهرست منابع

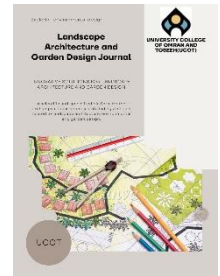
- احمدی فرد، م. (۱۳۹۹). بررسی نقش رنگ ها بر بهبود کیفیت یادگیری دانش آموزان ابتدایی. روانشناسی بالینی کودکان و نوجوانان، (۲)۱، ۸۴-۷۸. <https://psjournal.ir/fa/paper.php?pid=17>
- جعفری فوتمی، ب و ابراهیم زاده، ف. (۱۳۹۵). بررسی میزان تاثیرگذاری رنگ ها در فضای آموزشی و ارتقا یادگیری دانش آموزان. کنفرانس بین المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی. <https://sid.ir/paper/870034/fa>
- خلیلی خواه، س، ایرانی بهبهانی، ه، عزیزی، ش و هاشم نژاد شیرازی، ه. (۱۴۰۰). معیارهای ارتقای سرزندگی خلاق در فضاهای آموزشی مدارس ابتدایی از نگاه متخصصین. نشریه علمی اندیشه معماری، (۹)۵، ۲۳۲-۲۴۹.
- خوش اندام، م و صلواتیان، س. م. (۱۳۹۹). تبیین عوامل مؤثر در ارتقاء حس سرزندگی شهروندان در بناهای فرهنگی بررسی موردی: شهر رشت. معماری شناسی، (۱۴)۳، ۸۹-۹۹.
- زارع، ع و لطفی، ک. (۱۳۹۶). رنگ در شهر با رویکرد ایجاد تنوع و سرزندگی در فضای شهری. پژوهش و برنامه ریزی شهری، (۲۸)۸، ۹۹-۱۱۰.
- طبیعیان، م و موسوی، م. (۱۳۹۲). بررسی نقش زیباسازی و ارتقاء کیفیت محیط بر سرزندگی شهری نمونه موردی: باغ شهر تاریخی مراغه. معماری و شهرسازی آرمان شهر، (۱۷)۹، ۲۴۹-۲۶۲.
- سادات، س. ا و طاهر طلوع دل، م. (۱۳۹۶). مولفه های عامل ایجاد سرزندگی ساکنین فضاهای زیستی. معماری و شهرسازی پایدار، (۱)۵، ۴۷-۶۰.
- کریمی مشاور، م و سینا، ش. (۱۳۹۴). ارتقاء کیفیت محیط شهری با استفاده از شاخص رنگ، نمونه موردی: میدان امام خمینی (ره) (توپخانه) تهران. معماری و شهرسازی آرمان شهر، (۲۱)۱۰، ۲۰۵-۲۱۶.
- نامداریان، ا، غفاری، ع، قلعه نویی، م و سلطانی، ع. (۱۳۹۴). تحلیل عوامل مؤثر بر شکلگیری خط آسمان شهری. هویت شهر، (۲۲)۹، ۳۱-۴۰.
- Afrand Khalil Abad, F., Habib, F. and Habib, F. (2024). Determining the Role of Physical Components of Educational Environment in Motivation Towards Learning among Sixth-Grade Students in Tehran City. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(45), 137-145
- Ahmadifard, Mohaddaseh, (2020). Investigating the role of colors on improving the learning quality of elementary school students. *Clinical Psychology of Children and Adolescents*, 1(2), 78-84.
- Asghari Zamani, A., Jafari, F. and Sakhaeian, K. (2024). Skyline evaluation in old, middle and new urban fabric in Tabriz metropolis using skyline graph analysis in GIS. *Journal of Geography and Planning*, 28(88), 211-192.
- Bostancı, S. H., & Oral, M. (2017). Experimental Approach on the Cognitive Perception of Historical Urban Skyline. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 5, 45-59. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2017.25>
- Duyan, F., & Ünver, F. R. (2022). The influence of learning space colours on students within attention, emotional and behavioural. *Megaron*, 17(4), 629-643. <https://doi.org/10.14744/megaron.2022.53386>.
- Gaines, K., & 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.
- Gilavand, A. and Hosseinpour, M. (2016). Investigating the Impact of Educational Spaces Painted on Learning and Educational Achievement of Elementary Students in Ahvaz, Southwest of Iran. *Journal of Pediatric Perspectives*, 4(2), 1387-1396.
- Husein, HA., Baper, SY. and Salim, SS. (2021) The Impact Of Colour On Students' Perception In Learning Spaces Tikrit. *Journal of Engineering Sciences*, 28(2), 33- 43.

- Jafari Fotami, Benjamin, and Ebrahimzadeh, Fatemeh. (2016). Investigating the effectiveness of colors in the educational environment and improving students' learning. International Conference on Research in Engineering, Science and Technology. <https://sid.ir/paper/870034/fa>
- Jaglarz, A. (2023). Perception of Color in Architecture and Urban Space. Buildings, 13(8), 2000. <https://doi.org/10.3390/buildings13082000>
- Karimi Moshaver, M. and Sina, S. (2018). Promoting Urban Area Quality by Taking Benefit from Color Indicator, Case Study: Imam Khomeini (PBUH) Square in Tehran. Armanshahr Architecture & Urban Development, 10(21), 205-216.
- Karimimoshavera, M., Parsamanesha, M., Aramb, F. and Mosavi, A. (2021). The impact of the city skyline on pleasantness; state of the art and a case study, Heliyon, 7, (۵)
- Kurt, S., & Osueke, K. K. (2014). The Effects of Color on the Moods of College Students. SAGE Open, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.1177/2158244014525423>
- Moreira Pinto, L., & Matos, R. (2024). Exploring the Vital Role of Colors and Shapes in Architectural Design and Education. Journal of Mediterranean Cities, 4(1), 114–129. https://doi.org/10.38027/mediterranean-cities_vol4no1_7
- Müezzinoğlu, M. K., Hiidayetoğlu, M. L., & Yıldırım, K. (2020). The Effects of the Wall Colors Used in Educational Spaces on the Perceptual Evaluations of Students. Megaron, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.14744/megaron.2020.87369>
- Namdarian, A. A., Ghaffari, A., GHalenoe, M., & Soltani, A. (2015). Analysis of Factors of Affecting City Skylines. Hoviatshahr, 9(22), 31-40.
- Samavatekbatan, A., Gholami, S., Karimimoshaver, M. (2016). Assessing the visual impact of physical features of tall buildings: Height, top, color. Environmental Impact Assessment Review. 57, 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.008>
- Sun, Y., Qi, N., Zhan, J., & Yin, J. (2024). The Impact of Cool and Warm Color Tones in Classrooms on the Perceived Emotions of Elementary School Students in Northwest China. Buildings, 14(10), 3309. <https://doi.org/10.3390/buildings14103309>
- Tabibian, M. and Mousavi, M. J. (2017). Investigation of Beautification and Improvement of Environmental Quality effect on the Urban Vitality” Case Study: Maragheh Historical Garden City. Armanshahr Architecture & Urban Development, 9(17), 249-262.
- Zareh, A., & Lotfi, K. (2017). Color in the city with the approach of creating diversity and vitality in the urban environment. Journal of Research and Urban Planning, 8(28), 99-110.
- Zarghami, E., Ghanbaran, A., Karimimoshaver, M. and Saadativaghar, P. (2019). Effect of Height and Color of Tall Buildings on the Perceived Psychological Restoration of Residents. Journal of Architectural and Planning Research, 36(4), 321-342.
- Zhang, J., & Li, Y. (2023). The Impact of Campus Outdoor Space Features on Students' Emotions Based on the Emotion Map. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(5), 4277.





مجله معماری منظر و طراحی باغ
دوره ۲، شماره ۵، پاییز ۱۴۰۵
ص ۱-۲۹



E-ISSN: 3115-9265