

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و سوم، شماره هشت، آبان ماه ۱۴۰۰ (۴۶-۳۷)

## تحلیل الگوی انگارشی ارسی های مسجد نصیر الملک بر پایه تأثیرات روانشناسی محیطی بر ادراکات روانی کاربران

نیما شاه محمدی<sup>۱</sup>

رضا باباخانی<sup>۲\*</sup>

[rezababakhani@iauz.ac.ir](mailto:rezababakhani@iauz.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۹/۴/۹

تاریخ دریافت: ۹۸/۹/۱۵

### چکیده

زمینه و هدف: معماری مساجد و بناهای نظیر آن که با روان مخاطبین در ارتباط است، نیاز به شناخت بیشتر عوامل محرک در این فضاها را ضرورت می بخشد. یکی از این نمونه‌ها مسجد نصیرالملک است که طراحی منحصر به فرد شبستان آن به دلیل تعدد شیشه‌های رنگی و تأثیری که بر روی مراجعین می‌گذارد، بررسی اطلاعات و داده‌های مربوط به آن را حائز اهمیت می‌نماید. هدف اصلی این پژوهش دسته بندی داده‌های شیشه‌های رنگی بر اساس کد رنگی دیجیتال، دست یافتن به میانگین، واریانس و ارتباط رنگی غالب در هر دهانه، تحلیل اثر روانی رنگی ارسی‌های شبستان بر افراد و ارائه‌ی جدولی از کدهای رنگی موجود در تمامی دهانه‌های شبستان است. روش بررسی: با وجود حجم بالای داده‌های جمع‌آوری گردیده، تحلیل آن‌ها به وسیله روش‌های معمولی امکان پذیر نبوده، به همین دلیل روش پژوهش در این تحقیق براساس کدنویسی با زبان پایتون و کار با الگوریتم‌های هوش مصنوعی است، که پس از برداشت داده‌های مورد نیاز و انجام محاسبات پیچیده آماری، رنگ‌های موجود در ارسی‌ها جهت تحلیل به کدهای رنگی تبدیل گشته و پایگاه داده‌ای برای هر ارسی به فرم ماتریسی از اعداد در قالب کدهای رنگ RGB تشکیل گردیده است. یافته‌ها: ترکیبات رنگی در ارسی‌های مسجد در یک پیوستگی و رابطه ریاضی بسیار دقیقی با یکدیگر قرار دارند، هر یک از این رنگ‌ها در رابطه ترکیبی خود تأثیرات مشخصی بر روی کاربران می‌گذارد که در جداول به تفصیل به آنها پرداخته شده است. بحث و نتیجه گیری: میانگین و واریانس اعداد محاسبه شده، رنگ غالب در ردیف‌های مختلف شبستان را به نمایش در آورده است که بر اساس آن‌ها پلان رنگی فضای شبستان و همچنین جدولی بر پایه اطلاعات استخراج گردیده ترسیم شده است. از طرفی نیز پیوستگی رنگ‌ها با یکدیگر سنجیده گشته که نشانگر وجود ارتباط مثبت و پیوستگی در میان داده‌ها است.

واژه‌های کلیدی: مسجد نصیرالملک، هوش مصنوعی، طیف رنگی.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشکده عمران، معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
۲- پژوهشگر دوره دکتری، گروه معماری، دانشکده عمران، معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.\* (مسوول مکاتبات)

# **Mathematical Analysis regarding Nasir Ol Molk Mosque Mosque Based on Environmental Psychology**

**Nima Shahmohammadi<sup>1</sup>**

**Reza Babakhani<sup>2\*</sup>**

[rezababakhani@iauz.ac.ir](mailto:rezababakhani@iauz.ac.ir)

Admission Date: June 29, 2020

Date Received: December 6, 2019

## **Abstract**

**Background and Objective:** The architecture of mosques and buildings that are associated with conscious perception, mentality and sensibility of the audience they address, requires more awareness about the provocative factors in these spaces. Nasir Ol Molk Mosque which is one of the example designs contributing psychological refinement as well as tension reduction, makes it vital to analyze information and data related to the mentioned places.

**Material and Methodology:** The present study has divided Nassir Ol Molk's space into multiple zones in order to have a deeper understanding of dominant color tones of the area. Consequently, every individual orsi has encountered thirteen levels of evaluation. Due to the high volume of collected data, it was not feasible to analyze datasets by conventional methods. Hence the research method in this study is based on Python coding along working with Artificial Intelligence algorithms.

**Findings:** After gathering data followed by applying complex statistical calculations, the colors in orsies were converted to codes for analysis. subsequently, a database founded on the matrix of numbers in the form of RGB color codes, was constructed for each orsi.

**Discussion and Conclusion:** In conclusion, it should be noted that the mean and variance of the calculated color numbers represent distinctive colors in different parts of the mosque. Furthermore, based on the extracted information, a table along with the mosque's color plan was generated. Additionally, the correlation of colors was measured and results indicate a positive connection along with consistency in the selected colors.

**Keywords:** Nasir Ol Molk Mosque, Artificial Intelligence, Color Psychology.

---

1- M.Arch Student, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Art, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

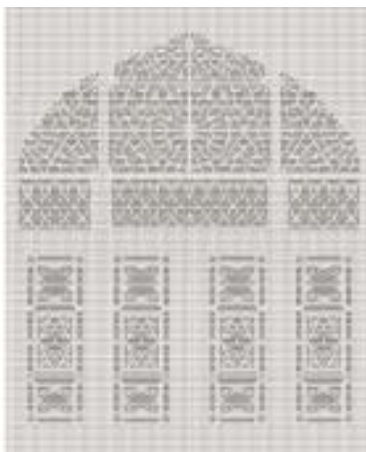
2- PhD Student, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Art, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran. \* (Corresponding Author)

## مقدمه

افراد در محیط می گردند. موضوع دیگری که در این تحقیق به آن پرداخته شده بررسی پیوستگی و ارتباط داده‌های رنگی در بین هفت درب شبستان غربی است.

## روش پژوهش:

روش پژوهش به صورت کمی و کیفی بوده که برای گردآوری اطلاعات از روش کتابخانه ای، اسنادی و همچنین برداشت‌های میدانی استفاده شده است. شروع پژوهش مبتنی بر برداشت‌های میدانی از نمونه موردی برای ایجاد پایگاه داده‌ای از طیف رنگ-های حاکم بود. در ابتدا داده‌های رنگی موجود در هر یک از شیشه‌های رنگی ارسی‌های هفت دهانه مسجد توسط تجهیزات و نرم افزارهای تخصصی برداشت و در شکل ماتریسی از اعداد RGB بصورت فایل های CSV به یک پایگاه داده تبدیل گردیده است.



شکل ۱- تبدیل ارسی ها به کدهای RGB ،

ماخذ:(نگارندگان).

Figure1. Converting Orsies into RGB codes,  
source(writers)

پس از گردآوری داده‌های عددی، پایگاه داده‌ای با بیش از ۲۶ هزار عدد RGB که نمونه آن در شکل ۱ قابل مشاهده است، ایجاد و هر یک نمایانگر وضعیت طیف رنگی در ارسی‌ها گردید. در ادامه از طریق روش‌های محاسباتی میانگین داده‌های موجود در هر کدام از ارسی‌ها در ۱۳ مرحله محاسبه و کدهای رنگی برای هر دهانه در سه مرحله نهایی استخراج گردید.

روند صعودی گسترش شهر نشینی در سال‌های گذشته و توجه به حجم زمانی که در فضاهای معماری شده سپری می‌گردد، نقش معماران و همچنین اثربخشی طراحی بر زندگی روزمره‌ی افراد را بسیار پر رنگ نموده است. در واقع معماری می‌تواند افراد را از نظر بیولوژیکی و روانی تحت تاثیر قرار داده و در کمک به درمان برخی از بیماری‌ها نیز نقش مؤثری ایفا نماید(۱). در سال‌های اخیر مطالعاتی در خصوص شناخت بهتر معماری سنتی ایرانی/ اسلامی صورت پذیرفته است. این مطالعات اگرچه روشنایی، دامنه نفوذ نور و شعاع نوری را بررسی نموده اند اما جنبه‌ی کارکردی بناها هدف اصلی تحقیقات بوده است(۲). لذا وقت آن فرا رسیده تا پژوهشی در مورد نحوه‌ی انتخاب رنگ‌ها و رای علل زیبایی شناختی صرف و به تبع آن تاثیرات بیولوژیکال، صورت پذیرد. مسجد نصیرالملک به عنوان مثال بارزی که با گذشت زمان نه تنها کارایی و کیفیت خود را از دست نداده بلکه با پایداری در طول زمان مورد استقبال بیشتری نیز واقع شده، نمونه مناسبی برای بررسی و کاوش در داده‌های رنگ و به دنبال آن تاثیرات حاکم بر فضا است. معماری امروز با ایجاد تغییراتی در ساختار خود می‌تواند منجر به پایداری سلامت فیزیکی و روانی جامعه درون خود گردد. سوق معماری به صرف تولید، بدون در نظر گرفتن تاثیرات حقیقی فیزیولوژیکی، بیولوژیکی و روانی از عللی است که منجر به شیوع بیماری‌های روانی بسیار گشته است، طبق آمارشایع ترین گروه اختلال‌های روانی به ترتیب، پریشانی‌های اضطرابی(۱۵/۶ درصد) و خلقی(۱۴/۶ درصد) و افسردگی اساسی (۱۲/۷ درصد) بوده(۲)؛ که مزید بر علت پرداخت به این مقوله است.

هدف این پژوهش در گام نخست جمع‌آوری داده‌های رنگی هر درب و دسته بندی این اطلاعات در قالب ماتریسی از کدهای رنگی است. پس از ایجاد دیتا بیسی از داده‌ها تحلیل اطلاعات ورودی نور و رنگ مایه حاصل از ترکیب طیف‌های ایجاد شده به واسطه شیشه‌های رنگی در ترازهای ارتفاعی و دهانه‌های متفاوت است. این رنگمایه‌ها موجب اثر بخشی بر احساسات

## مبانی نظری پژوهش:

در تعریف ماهیت نور چندین تئوری نظیر ماهیت ذره ای (ایزاک نیوتن)(۴)، موجی (کریستیان هویگنس) (۵)، الکترومغناطیسی (جیمز کلارک ماکسول)(۶)، ماهیت کوانتومی نور (ماکس پلانک، آلبرت انیشتین، نیلز بور)(۷) و نظریه مکتبی که بیان می دارد نور رفتار دوگانه ای دارد(۸)(۹)، قابل توضیح است. در موضوع مورد بحث این پژوهش ماهیت الکترومغناطیسی و کوانتومی نور کاربرد بیشتری دارد. در نظریه پلانک بیان می-گردد که چنانچه به الکترون های یک ماده که در حال دوران به دور هسته آن اتم هستند انرژی داده شود، الکترون ها از تراز اصلی خود خارج شده و به تراز بالاتر انرژی منتقل می گردند. با توجه به تراز جدید، تراز پایداری برای این الکترون ها نیست، با حذف منبع انرژی الکترون ها تمایل به بازگشت تراز اصلی خود را دارند. نظریه کوانتومی بیان می دارد که نور نوعی انرژی الکترومغناطیسی بوده که معمولاً به عنوان امواج الکترومغناطیسی توصیف گشته است.

پروسی انتقال اطلاعات در بدن انسان با سرعت بسیار زیادی انجام می گیرد. حاملین این اطلاعات در بدن موجودات زنده فوتون ها و یا کوانت های نوری بوده که حامل نیروی الکترومغناطیسی نیز هستند (۱۰)، همچنین رنگ نیز به سبب تولید پالس های الکتریکی و جریان های مغناطیسی از عوامل موثر در ایجاد زمینه های انرژی است (۱۱).

$$\text{میانگین } x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \mu = \frac{\sum x}{N}$$

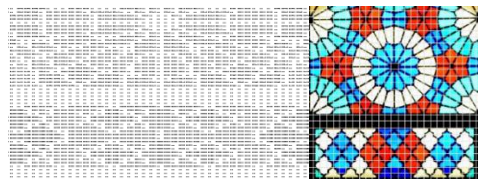
$$\text{میانگین وزن دار } x = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

شکل ۲- فرمول محاسبه میانگین داده ها،

ماخذ: (نگارندگان).

Figure 2. Mean measure formula.

هر عدد حاصل از میانگین محاسبه گردیده، نماینده یک کد RGB بوده که بیانگر رنگ تولید شده از ترکیب اعداد برداشت گشته توسط تجهیزات مرتبط است. در این روش هرچه شیشه های رنگی موجود در ارسی ها وسعت بیشتری داشته باشند، میزان عدد اثر گذار در تولید طیف رنگی زیادتر خواهد بود، به نحوی که میان میزان وسعت منابع رنگی و میانگین به دست آمده رابطه مستقیمی وجود دارد. در شکل ۳ نشان داده شده است که طیف قرمز و رنگ لاجوردی تاثیرات گسترده و بیشتری در اعداد میانگین خواهند داشت.



شکل ۳- ارتباط وسعت منابع رنگی و کدهای تولید شده،

ماخذ: (نگارندگان).

Figure 3. Connection between colour source area and generated codes, source:(writers).

## جدول ۱- تئوری های نور، ماخذ: (نگارندگان).

Table1. Light theories, source(writers)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• بر طبق نظریه پلانک، انرژی ذخیره شده در طی فرایند جابجایی، در حین بازگشت از تراز بالاتر به تراز پایین تر، به صورت نور و در قالب بسته های انرژی که آن را فوتون می نامند منتشر می گردد.</li> <li>• نور به صورت مستقیم با میزان انرژی آزاد شده متناسب است.</li> <li>• <math>E=HU</math> (در این رابطه <math>h</math>، ثابت پلانک، <math>U</math> طول موج نور منتشر شده و <math>E</math> انرژی است.)</li> </ul>	<p>ماهیت کوانتومی</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• به طور کلی تشعشعات نوری که در محیط وجود دارد دو گروه اند:</li> <li>• نورمرئی: نورمرئی به تشعشعی گویند که به وسیله چشم به صورت نور احساس می گردد.</li> <li>• نور نامرئی: تشعشعاتی که احساس نشود را « نامرئی » گویند.</li> </ul>	<p>ماهیت الکترومغناطیسی</p>

## جدول ۲- اثرات نور، ماخذ: (نگارندگان)

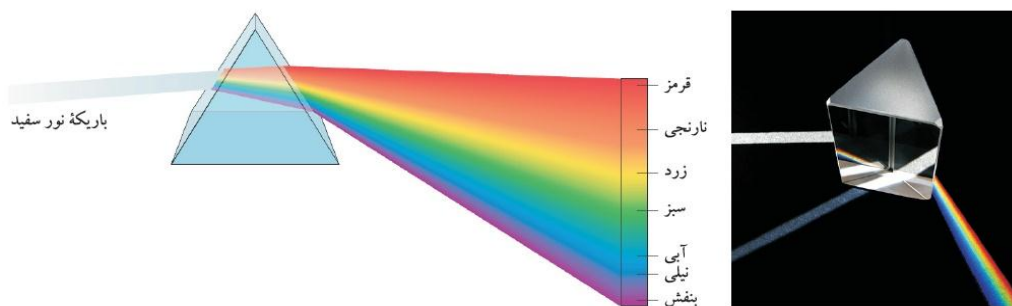
Table 2. Light effects, source (writers)

اثر نور(فوتون‌ها) در بدن		
تاثیرات اثبات شده نور(۱۱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>کمک به درمان افسردگی و تنظیم ریتم بیولوژیک بدن</li> <li>هوشیاری بیشتر روزانه در خانه های سالمندان</li> <li>بهبود یادگیری، تمرکز و سرعت انجام تکالیف در مدارس</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آرامش و راحتی بیشتر در هتل ها</li> <li>کاهش اضطراب و افزایش راحتی در هواپیما</li> <li>کیفیت بیشتر در خواب</li> </ul>
فوتون تراپی(۹)	<ul style="list-style-type: none"> <li>تکثیر سلولی</li> <li>چرخه ی متابولیسم AMP</li> <li>کلاژن و سایر پروتئین ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>فعالیت لکوسیت ها</li> <li>تولید ماکروفاژها</li> <li>درمان زخم</li> </ul>
گیرنده های نوری در بدن(۹)	<ul style="list-style-type: none"> <li>هموگلوبین</li> <li>آنزیم های حامل آهن و مس در سیستم سیتوکروم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تمامی آنزیم های دخیل در چرخه ی کربس</li> <li>رنگدانه ها</li> </ul>
نور قرمز آفتابی کهربایی(۱۰)	به دلیل کمک به افزایش ترشح ملاتونین از طریق خواب بهتر می تواند موجب بهبود سلامت روانی گردد.	

## ماهیت رنگ:

در سال ۱۶۷۶ نیوتن با استفاده از یک منشور نور سفید را به طیفی از رنگ‌ها تجزیه نمود. وی آزمایش خود را طبق شکل (تصویر (۴)) به انجام رسانید. نور خورشید از یک شکاف می‌گذرد و به منشور می‌تابد، سپس در منشور پرتو نور سفید به رنگ‌های طیفی تجزیه می‌گردد. شعاع نور تجزیه شده را می‌توان بر روی یک صفحه تاباند تا طیف، مورد مشاهده قرار گیرد. یک رشته رنگ از نارنجی، زرد، سبز، آبی تا بنفش تشکیل گشته که اگر این رنگ‌ها به وسیله یک لنز همگرا ترکیب گردند، دوباره رنگ سفید به دست خواهد آمد (۱۳).

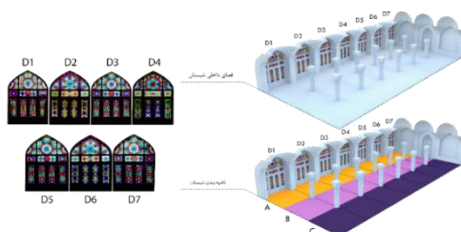
فرآیندهای هورمونی در بدن انسان، محرک یا آرام بخش لازم برای به تعادل رساندن کل سیستم و اعضای آن را فراهم می‌آورند(۱۱). هنگامی که صحبت چرخه‌ی بیولوژیک بدن در میان است تاثیر نور فراتر از جنبه های بصری همچون تشخیص فرم، تصویر، عمق و جهت یابی است. نور درمانی از روش‌های نوین در جهت کمک به بسیاری از چرخه‌های بدن بوده و همچنین اثرات بیولوژیک و روانی آن می‌تواند با تحریک هورمون‌ها در پایداری سلامت انسان موثر واقع گردد. فوتون‌ها با عبور از انشعابات عصبی به مغز و نخاع رسیده و تولید هورمون‌های مختلف مانند اندروفین و سروتونین را هماهنگ می‌نمایند همچنین با سایر اتصالات به غدد فوق کلیه وارد گشته و تولید هورمون‌هایی نظیر کورتیزول را تنظیم می‌نمایند(۱۰).



شکل ۴- تجزیه نور توسط منشور (۳).

Figure 4. Dispersion of Light.

همچنین در راستای ساخت ماتریسی از فضا، طبق شکل ۶ شبستان به سه ناحیه ی  $A$ ،  $B$  و  $C$  تقسیم و درب ها به ترتیب از  $D1$  تا  $D7$  نام گذاری گردید.



شکل ۵- ناحیه بندی شبستان غربی مسجد نصیرالملک،  
ماخذ: (نگارندگان).

Figure 6. Nasir Ol Molk's zoning, source (writers).

داده‌های برداشت شده از شیشه‌های رنگی در تمامی درب‌ها ( $D1$  تا  $D7$ ) به کدهای رنگی RGB تبدیل و پایگاه داده‌ای به وسعت ماتریسی با ۲۶۶۰۰ خانه در اکسل برای هر درب ایجاد گردید. به منظور تحلیل اطلاعات ورودی توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی و با توجه به ناحیه-بندی فضای شبستان، تفکیک کدهای رنگی بصورت جداگانه R، G و B که عدد معادل رنگ تابیده شده است، انجام پذیرفت.

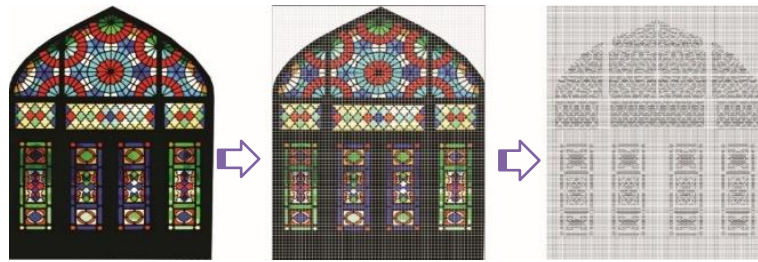
امروزه ثابت شده است که رنگ‌ها به راحتی روی سیستم عصبی، قدرت بینایی، حالات روحی و روانی افراد و همچنین اخلاق فردی افراد تأثیر می‌گذارند (۱۵). انسان پیوسته چه به لحاظ فیزیکی و چه به لحاظ روانشناختی تحت تأثیر رنگ‌ها بوده است؛ چگونگی اثر بخشی رنگ‌ها بر احساسات انسان ماهیتی روانی داشته و به طور غیرمستقیم در هنجارها، واکنش‌ها و رفتارهای فرد می‌تواند مؤثر واقع گردد (۱۱).

#### مطالعه موردی: مسجد نصیر الملک

مسجد نصیرالملک علاوه بر کاشی کاری ارزنده و مقرنس کاری منحصر به فرد، آنچه این مسجد را حائز اهمیت گردانده، شبستان غربی آن است. ۷ درگاه این فضا را به صحن مسجد مرتبط ساخته که به وسیله ۷ درب چوبین در دو تیپ گره کاری و شیشه‌های رنگارنگ تزیین گردیده، همچنین دوازده ستون سنگی با طرح مارپیچ در دو ردیف شش تایی فضای این شبستان را تقسیم و این خود موردی مناسب برای مطالعه در زمینه رنگ و نور در معماری را فراهم کرده است.

#### تحلیل یافته‌ها

مرحله اول تحلیل یافته‌های پژوهش براساس تقسیم فضای اطراف دو ردیف ستون و تسهیم شبستان مسجد به سه بخش صورت گرفته است. طیف رنگی ایجاد گشته در هر ناحیه حاصل ترکیب رنگ‌های موجود در شیشه‌های رنگی بوده که تلفیق آنها با توجه به فاصله از منبع نور، متغیر است (هرچه به منبع نزدیک‌تر، تفکیک رنگ بیشتر است). به منظور تفکیک و تحلیل طیف رنگی تابیده شده از هر درب، در فواصل مختلف و

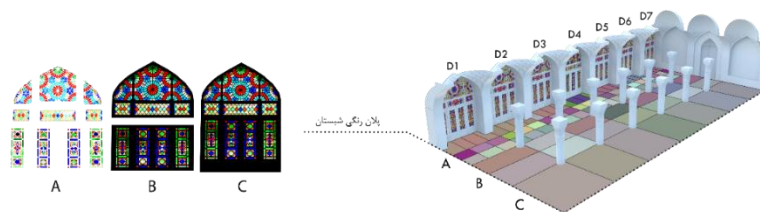


شکل ۶- روند تبدیل درب های شبستان به کد های رنگی، ماخذ:(نگارندگان).

Figure 7. Converting Orsies into RGB color codes process, source(writers).

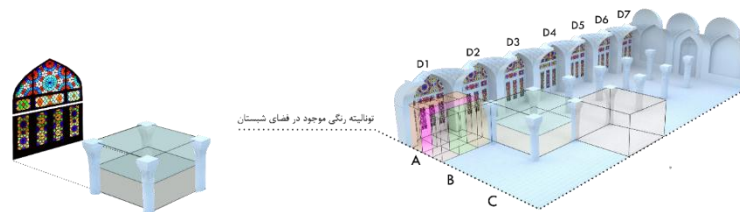
میانگین بدست آمده از تمامی داده ها بر اساس تقسیم بندی و فاصله از درب ها به منظور درک طیف ایجاد گردیده در فضا به رنگ تبدیل و به منظور درک بهتر در فضای شبستان بصورت پلان رنگ نمایش داده شده. در شکل ۸ پلانی از رنگ های تولید شده در هر محدوده از درب های شبستان قابل رویت است.

برای هر ناحیه (A، B و C) با توجه به فاصله از درب ها و مبتنی بر ترکیب طیف های رنگ که منجر به ایجاد طیف رنگی متفاوت در فضا می گردد، تقسیم بندی متفاوتی در نظر گرفته شد. در ردیف A هر درب به ده قسمت، در ردیف B هر درب به دو قسمت و در ردیف C هر درب به صورت یکپارچه مانند شکل ۸، به تفکیک کدهای رنگ R، G و B آنالیز گردید. کدهای



شکل ۷- پلان رنگ شبستان غربی مسجد نصیرالملک، ماخذ:(نگارندگان)

Figure 8. Nasir Ol Molk's color plan, source(writers).

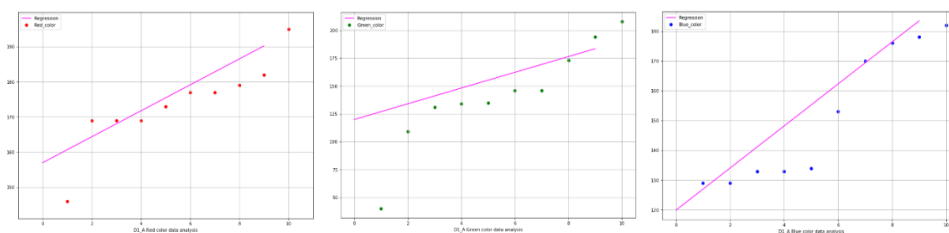


شکل ۸- رنگ مایه موجود در فضای شبستان غربی مسجد نصیرالملک، ماخذ:(نگارندگان).

Figure 9. Nasir Ol Molk's zoning color tone, source(writers).

تحلیل حاصل از شکل (۱۰) این مفهوم را نشان می دهد که بین رنگ های موجود در ارسی های ردیف A ارتباط مثبتی برقرار است و داده ها در رابطه جهت داری قرار دارند.

در ادامه برای نمایش همبستگی در داده های موجود که از طیف رنگ های تبدیل شده به اعداد به دست آمده نمونه برداری گردیده و نمونه ردیف A از نظر ارتباط و همبستگی<sup>۱</sup> مورد آنالیز قرار گرفته تا رابطه ی میان هر دسته رنگی مشخص گردد.



شکل ۹- سیر ارتباط خطی و پراکندگی داده های ردیف A، ماخذ:(نگارندگان).

رنگ تبدیل و در جدول (۳) جمع آوری گردید. در این جدول رنگ ها بصورت حقیقی بر اساس نتایج تحلیل ها نمایش داده شده و رنگمایه فضا بصورت اسم فام مشخص گردیده است.

پس از تحلیل داده های هر ردیف به صورت جداگانه (کد های رنگی RGB)، کدهای بدست آمده حاصل از میانگین رنگ های موجود به منظور معین سازی طیف رنگی حاکم بر هر حوزه به

جدول ۳- نتایج حاصل از تحلیل رنگ های هر در برای ناحیه های A، B و C، ماخذ:(نگارندگان).

Table 3. Color analysis for A,B&C zones, source(writers)

	قرمز		قرمز، صورتی		زرد، سبز، صورتی	بنفش، نارنجی، قرمز	D1
	زرد		نارنجی، سبز		سبز، فیروزه ای، آبی	زرد، نارنجی، فیروزه ای	D2
	صورتی		قرمز، بنفش		بنفش، صورتی	قرمز، فیروزه ای	D3
	سبز		سبز، فیروزه ای		فیروزه ای، آبی	بنفش، زرد، سبز	D4
	فیروزه ای		سبز، صورتی		صورتی	فیروزه ای بنفش	D5
	آبی		آبی، فیروزه ای		سبز، نارنجی	صورتی، آبی	D6
	آبی		صورتی، آبی		بنفش، سبز	صورتی، آبی	D7

#### بحث و نتیجه گیری

گرفته است. با این روش اکنون توانستیم عمق نفوذ رنگ در فضا و ترکیبات رنگ ها با یکدیگر را نمایش دهیم. حال وقتی طیف و میزان فراوانی رنگ هر قسمت از فضای مسجد را طبق جدول ۳ استخراج نموده ایم می توانیم تحریکات روانی کاربران را در آن فضا نیز شبیه سازی نماییم، اگر توجه نمایید رنگ بنفش در ردیف اول (A) فراوانی آن ۷ مورد است و سایرین به

در این پژوهش بدلیل تفاوت در ترکیبات رنگی و وسعت استفاده از رنگها و همچنین میزان بازتابش نور در هر کدام از دهانه ها گونه ای دیگر در هر دهانه شکل گرفته است. این روش مدل سازی طبق شکل ۸ منتج به استخراج طیف رنگی شکل یافته در مقابل ارسی ها و دهانه ها گردید که در هر دهانه ارسی و هر قسمت از پنجره های آن چه طیفی از رنگ پردازش شکل



از  $RGB$  این امکان به وجود آمد و سپس هر درب که دارای ابعاد داده های ۲۶ هزار تایی است پردازش و محاسبات میانگین و واریانس گیری صورت گرفت و هر بار میانگین اعداد استخراج و به کدهای  $RGB$  تبدیل گردید. این حجم بسیار گسترده‌ی تحلیل داده برای محاسبه بصورت دستی و حتی ماشین حساب‌های مهندسی بسیار طولانی و با افت دقت همراه خواهد بود، لذا برای حل این مساله از برنامه نویسی با زبان پایتون و هوش مصنوعی استفاده گردیده است. در این پژوهش با استفاده از فرایند کدنویسی آنالیز کامل و جامعی بر روی داده های هر درب در چندین لایه صورت پذیرفت که به درک عمیق تری از معماری شبستان، طیف رنگی حاکم بر هر دهانه و علل ایجاد تاثیرات روانی متفاوت در افراد حاضر در این فضا منجر گردید.

نکته دیگر این پژوهش اثبات وجود همبستگی در طیف رنگی عبور گردیده از ارسی ها شبستان مسجد نصیرالملک در ردیف (A) است که در شکل ۱۰ رگرسیون خطی از آن ترسیم گردیده، در این جا منظور از همبستگی توالی تکرار رنگ ها و مکمل های رنگی آن است که طبق این رگرسیون فاصله داده‌ها را از میانگین نشان می دهد. میانگین موجود که حاصل جمع وسعت رنگ‌ها و تقسیم آن ها بر تعداد تکرارها است، نمایانگر این واقعیت است که در انتخاب رنگ شیشه های ارسی ردیف (A) همبستگی مثبتی وجود دارد و رنگ سبز و قرمز در یک همبستگی نزدیک و آبی نیز در فراوانی بیشتری قرار دارد، اما به علت محدودیت در حجم مقاله امکان بررسی تمام ارسی ها وجود نداشت، لذا در ادامه پژوهش های آتی به بررسی این ارتباط در تمام دهانه ها و عناصر اصلی آن پرداخت خواهد شد.

## Reference

1. Gnaji, Mahdi. Colour therapy the symbolism, use healing effects of colour. Second edition. Tehran. Salavan publication. Dee, Jonathan. Lesley, Taylor (2004). (In Persian)
2. Eshaghabadi, A., Koulivand, P. hossein, & Hadi, K. (2017). Color Psychology and its Effect on Hospital

ترتیب، سبز ۴، قرمز ۲، آبی ۴، صورتی ۵، فیروزه ای ۳، نارنجی ۳، زرد ۳ مورد را نشان می دهد. رنگ بنفش دارای تاثیراتی چون گرما و سلطه رنگ قرمز و بی ارادگی و تسلیم رنگ آبی و در عین حال، اتحاد عارفانه و درجه بالایی از صمیمیت و عرفان را همراه با حساسیت ادغام کامل ذهن و روح را دارد و در تعبیری، نوعی سحر و جادوست که رویا را به حقیقت می پیوندد، یک حالت سحر آمیز که در آن آرزوها برآورده می گردد. این تحلیل نشان می دهد که چرا و چگونه در فضای مسجد نصیرالملک در ردیف اول حالاتی عرفانی و سحرآلودگی از تعلیق و خلسه وجود دارد و این به واسطه کدام طیف رنگی شکل می گیرد. البته این وضعیت قرار گیری رنگی فضای مسجد را نیز می توان از کشش افراد بیشتر به سمت ردیف اول نیز برداشت نمود، تا جایی که افراد معمولاً در تلاش هستند اوقات بیشتری از زمان را در ریف اول سپری نمایند (A) و خود را در معرض این نوع از فضای تعلیق و رهایی قرار دهند.

اما در ردیف دوم رنگ های صورتی و سبز در فراوانی یکسانی قرار دارند و هریک تحریکات روانی خاصی را نشان می دهند. در شکل ۸ که نشان داده شده است در دهانه سوم (B) از  $D1$  تا  $D5$  طیف رنگی سبز برتری فراوانی دارد که روحیاتی چون خودآگاهی و انعطاف پذیری را دارد و در ادامه  $D6$  تا  $DY$  رنگ صورتی غالب تر است که آرزو و آمال و حسی گرم را در فضای تحتانی این شبستان خلق می نماید.

در ردیف نهایی شبستان مسجد طیف رنگ ها به واسطه ترکیب در ساختار و همچنین ضعیف در نفوذ به تک رنگی میل می نماید و بیشتر هم رنگ های اصلی مانند؛ آبی، قرمز، سبز و زرد را شکل می دهد. اما به واسطه کم شدن شدت نفوذ نور، آن‌ها ضعیف‌تر و به طیف‌های خاکستری از این ترکیبات تمایل پیدا می نمایند. به تبع تاثیرات آن ها هم به کیفیت ردیف اول نخواهد بود و در نهایت به خنثی بودن این ردیف از شبستان می توان اکتفا نمود. برای رسیدن به چنین تحلیلی ابتدا به یک پلان رنگی که نمایانگر رنگ‌های موجود در فضای مسجد نصیرالملک باشد، نیاز بود که به برداشت میدانی دستگاه های مخصوص و انجام محاسبات عددی فراوان بر روی اعداد حاصل

- medical engineering journal(2018).No 204 (In Persian)
11. Ashaghabadi, Arezoo.Koolivand, Pirhossein.Kazemi, Hadi. Color psychology and its effect on hospital design and patients treatment. Shafa Neuroscience research center. Khatam Ol Anbia hospital (2019). (In Persian)
  12. S. Rea, M.Figueiro, M.(2010). The Effects of Red and Blue Lights on Circadian Variations in Cortisol, Alpha Amylase, and Melatonin.International Journal of Endocrinology. Vol.2010 , Article ID 829351.9 pages
  13. Itten, Johannes.Faber, Birren. The Elements of color.Published by wiley(1971)
  14. Mayer, L.Bhikha, R. (2014). The Physiology and Psychology of Colour.tibb
  15. Starr.C, Evers, C. Starr, L. (2006). Biology: Concepts and Applications. Thomson, Brooks/Cole
  16. Ebizadeh, Vida.Color Test.29th edition. Tehran. Dorsa Publication. (2018). (In Persian)
  - Design and Patient Treatment. The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam,
  3. Noorbala, Ahmadali. Damari, Behzad. Riaziesfahani, Sahand. Examination of psychological disorder outbreak in Iran. Daneshvar Science and Research two-monthly (2014).21th year.Page no 112. (In Persian)
  4. Staff Writers.2007.light is made of particles and waves see information in: <http://www.spacedaily.com/reports/Science Team Shows Light Is Made Of Particles And Waves 999.html>
  5. Cassidy, D., Holton, G., Rutherford, J. (2002). Understanding Physics. Birkhäuser. ISBN 978-0-387-98756-9.
  6. Barrow, M. (1962). Introduction to Molecular Spectroscopy (Scanned PDF). McGraw-Hill. LCCN 62-12478
  7. Maxwell, J., 1873, A Treatise on Electricity and Magnetism.
  8. Hignett, K. (2018). "Physics Creates New Form of Light That Could Drive The Quantum Computing Revolution"
  9. Liang, Q. (2018). "Observation of three-photon bound states in a quantum nonlinear medium"
  10. A'vani, Farzaneh. Lights therapeutic essence and its effects on body cells.