

# { رنگ }

نویسنده: میب استوار



# رنگ

نویسنده:  
مسیب استوار

## THE COLOR

Written By:  
MOSAYEB OSTOVAR



- 
- تقدیم به زیباترین رنگ زندگی من، همسر
  - تقدیم به پدر و مادر فداکارم

الف	پیشگفتار
۱	مقدمه
	<b>فصل اول : پیدایش رنگ</b>
۳	تاریخچه پیدایش
۶	رنگ در ایران
۷	رنگ در اسلام
۱۱	رنگ در ادیان
	<b>فصل دوم: روانشناسی رنگ</b>
۱۸	تاثیر روانشناختی
۱۹	معنی و مفهوم رنگها
۲۴	کاربرد رنگ در ارگونومی
۲۷	اثرات رنگ ها بر ادراک ما
۲۸	رنگ در طبیعت اسلام
۳۲	تاثیر رنگ در انسان
	<b>فصل سوم: دسته بندی رنگ</b>
۳۵	اجزای تشکیل دهنده رنگها
۳۶	انواع رنگ
۳۸	اقسام رنگها
۴۳	گام رنگها
۴۴	خواص رنگها
۴۴	فهرست نام رنگ‌های مینا
	<b>فصل چهارم : ترکیب و خلق رنگ</b>
۴۸	رنگهای اصلی
۴۸	رنگهای مکمل
۴۹	رنگ و کنتراست
۴۹	رنگ های روشن
۴۹	رنگهای تیره
۵۰	رنگهای گروه کار
۵۰	جدول ترکیب رنگها

۵۲	طیف رنگها
۵۶	ماهیت رنگ
	<b><u>فصل پنجم: رنگ در خدمت صنعت</u></b>
۵۹	کاربرد رنگ در صنعت
۶۰	جدول مفهوم رنگ در صنعت
۶۱	رنگ در خدمت زیبایی صنایع
۶۶	رنگ در چاپ و طراحی
۸۳	رنگ در صنایع بسته بندی
۸۵	رنگ در دیگر صنایع
	<b><u>منابع و ماخذ</u></b>
۸۶	منابع فارسی
۸۸	منابع انگلیسی

## بنام خدا

گستره مفهوم و سرآغاز موجودیت رنگ ژرفایی عمیق دارد آنچنان که متن علمی واحدی نمی توان در خصوص آن ایراد کرد. در مفهوم و بیان کلی رنگ در ایران کتاب خاصی به تالیف نرسیده و تنها می توان به تعدادی مقاله فارسی بسنده کرد. از این رو بر آن شدم تا بتوانم مفهومی ظریف از بنیان رنگ و درک شناختی آن را جمع آوری و تدوین کنم.

از سال ۱۳۷۹ فعالیت خود را در زمینه طراحی و گرافیک در شیراز آغاز کردم و پس از فعالیت در شرکت های مختلف و کسب اندک تجربه ای در سال ۱۳۸۴ به عضویت انجمن گرافیک ایران و شبکه طراحان گرافیک ایران در آمدم. پس از آن در سال ۱۳۸۹ منتخب در زمینه طراحی پوستر هفتمین فستیوال منطقه ای مالزی و در سال ۱۳۹۰ منتخب در زمینه طراحی پوستر جشنواره دوسالانه گرافیک نخجوان گردیدم . در سال ۱۳۹۱ به بعنوان عضو مستقل برترین انجمن بین المللی گرافیک و تبلیغات نیویورک (IAA) در آمدم و سپس در همان سال در بخش طراحی بسته بندی جشنواره بین المللی - های برند - کشور چین موفق به کسب مقام سوم گردیدم.

این مسیر جز با بهره گیری و حمایت دوستان ، اساتید و تمامی اعضای خانواده ام بخصوص همسرم شیما سمیعی و برادرم مجید استوار میسر نبود .

امیدوارم این کتاب بتواند ظرایفی تازه از بنیان و مفهوم رنگ را برای شما آشکار سازد.

مسیب استوار - پاییز ۱۳۹۱

## مقدمه

این کتاب شرحی است از مجموعه ای از اطلاعات علمی و آماری و همچنین فرضیات تئوری از بنیان رنگ و درک شناختی از رنگ جهان پیرامون ما می باشد.

رنگ با زندگی ما آمیخته می باشد، به اشیا و موجودات بعد و مفهومی خاص می بخشد. تمام هدف این مجموعه در این مسیر قرار گرفته که بتواند تاریخچه مختصری از پیدایش و تاثیر رنگ بر زندگی انسان و معرفی کوتاهی از انواع و اقسام رنگها و کاربردهای آن بویژه در صنایع چاپ و بسته بندی اشاره نمود.

امید است که این کتاب بتواند با آشنایی هر چه بیشتر شما در این زمینه، رنگ تازه ای به درک مفهوم جهان پیرامون شما ببخشد.

در ابتدا تعریفی از بنیان و ماهیت وجودی رنگ به شما عرضه می کنیم.

رنگ بازتابی از نور است که به شکل های متفاوتی در می آید و این بازتاب مجموعه ی وسیعی را شامل می شود.

رنگ به هر مایع، شبهه مایع یا هر ترکیب صمغ ماندی که موقع اعمال شدن، لایه نازکی را جهت پوشاندن جسمی جامد ایجاد کند، گویند.

اگر یک ناحیه باریک از طول موج های نور مرئی توسط ماده جذب شود رنگ بوجود می آید. نور سفید از طیف کاملی از رنگها تشکیل یافته است. اگر یک ناحیه باریک از طول موج های نور سفید توسط ماده جذب شود بقیه طول موجها از ماده عبور کرده و چشم انسان طول موج های ترکیبی که از ماده عبور کرده را می بیند.

رنگ ها در نور به وجود می آیند. نور خورشید بی رنگ است و رنگین کمان نشان می دهد که تمام رنگ های در نور سفید وجود دارند. نور از خورشید می آید و به اشیا برخورد می کند و از شیء به چشم و بعد از آن به مغز می رسد. دقیق ترین تعریف علمی رنگ این است که رنگ یک انعکاس مرئی است که در اثر عبور یا انتشار یا بازتاب ترکیب رنگ ها توسط اشیا به وجود می آید.

با این تعریف مختصر وارد دنیای گسترده رنگ می شویم.

# پیدایش رنگ

---

تاریخچه پیدایش

رنگ در ایران

رنگ در اسلام

رنگ در ایران



### ❖ تاریخچه پیدایش

در پیدایش و خلق ابتدایی رنگ مباحث زیادی از لحاظ علمی و تجربی ارائه گردیده که از نظر اقوی و مستند بودن موارد ذیل قابل تامل هستند.

از دید تجربی و فرضیات تصویری اینگونه بیان شده که اولین رنگی که بوجود آمد آبی آسمانی بود اما گیاهان نبودند که از آن رنگ متأثر شوند و نه هیچ چشمی از حیوان که به آن بنگرد. بعد از آبی آسمانی، آبی دریایی، سپس سبز کلروفیلی نباتات و بعد گیاهان و حیوانات، کره خاکی را از رنگهای گوناگون، پر زرق و برق گردانیدند و آنگاه انسان پا به عرصه گیتی نهاد. بشر رنگهای اطراف خود را حس میکرد اما متوجه تاثیر و تغییر آنها در وجود خود نبود. اولین رنگهایی که بشر اولیه شناخت سیاه و سفید بود (شب و روز) یا به عبارت دیگر آبی تیره در شب و زرد روشن در روز بود. پس از آشنا شدنش با رنگها به مرور به نقاشیهای روی دیوار غارها که خود ترسیم کرده بود رنگ داد و تهیه رنگ جای خود را در این میان، در زندگی بشر باز کرد. بشر بدوی مانند انسانهای امروزی ابزار و زیور آلات خود را با رنگها آراست و هر گاه به میدان جنگ میرفت، خود را با لباسهای جنگی الوان زینت میداد تا حیرت و وحشت در دل دشمن ایجاد کند. او مواد اولیه رنگها را از مواد طبیعی تهیه می کرد اما بعدها رنگرزی به عنوان شغلی برای انسان اهمیت پیدا کرد. در تمام ادوار تاریخ بشری انسان خود را با رنگ همراه کرده است. البته در این میان ایرانیان، مصریان و یونانیان، بیشتر از همه اقوام درخشیده اند و در استفاده از رنگها تبحر خاصی داشته اند. بر اساس این ادعاه اینگونه می توان نتیجه گرفت که در جهان هستی هیچ شی و موجودی بدون تاثیر از رنگ وجود ندارد و یکی از ادوات خلقت تاثیر رنگ آن می باشد.

بر اساس یافته های علمی اینگونه استنباط گردیده که اشکال و نقاشیها در غارها که توسط رنگهای بدست آمده از آخرا، و اکسیدهای هماتیت و مگنتیت کشیده شده اند به چهل هزار سال قبل و به دوران انسانهای هموساپینس باز می گردد.

نقاشیهای کهن در درنا دای مصر که برای سالیان متمادی بدون حفاظ و در معرض هوا بوده است، یک پدیده درخشان اثر برلینسی می باشد که هنوز هم به همان روشنی ۲۰۰۰ سال قبل است. مصریها رنگهایشان را با ماده ای صمغ مانند، ترکیب می کردند و هر یک را به صورت جداگانه بر روی سطح اعمال می کردند بدون اینکه ذره ای با هم مخلوط گردند. آنها از ۶ رنگ سفید، سیاه، قرمز، آبی، زرد و سبز استفاده می کردند.

اولین کاربرد واقعی و کاملاً عملی رنگ را می‌توان در ساختن کشتی نوح مربوط دانست که برای جلوگیری از نفوذ آب و پوسیدگی آن از مواد رنگی استفاده شده بود.

بعدها از مواد رنگی برای حفاظت چوب از پوسیدگی در بناهای چوبی و زمانی که استفاده از وسایل آهنی متداول شد. برای جلوگیری از زنگ زدن آنها استفاده می‌شد.

تئوگیمبل نویسنده مشهور در قسمتی از کتابش به نام "شکل، صوت، رنگ و شفا" این چنین می‌گوید: در آغاز پیدایش، ظلمات حکمفرما بود و از این ظلمات نور سر برآورد. نور و تاریکی، رقص آفرینش را به پایکوبی برخاستند و بدین‌گونه رنگ‌های طیف متولد گردیدند.

نکته بسیار ظریف کتاب تئوگیمبل به همخوانی جمله پایانی او با استنباط علمی نیوتن در خصوص پیدایش رنگ می‌باشد.

تا اوایل قرن هیجدهم میلادی رنگ کردن اشیاء بیشتر جنبه هنری و تشریفاتی داشته و نقاشی با الهام از طبیعت صورت می‌گرفته است.

یوهانس اتین در کتاب خود بنامه "هنر رنگ" که در سال ۱۹۶۱ میلادی در آلمان به چاپ رسیده، نوشته است: رنگ همه مواهب خود را به همه تقدیم می‌کند ولی رموز نهان‌تر خود را فقط برای شیفتگان واقعی مکشوف می‌سازد و تنها کسانی که عاشق رنگ هستند می‌توانند زیبایی و کیفیت ذاتی آن را درک نمایند. اتین در این نوع نگاه خود صحبت از تأثیری از رنگ می‌گذارد که کمتر کسی در آن تأمل می‌کند.

گفته می‌شود که چشم انسان قادر است حدود دو میلیون رنگ را از یکدیگر متمایز بنماید و تشخیص دهد. اما نکته حائز اهمیت آن است که جهان هستی ترکیبی بسیار ظریف و عظیم از طیف رنگ‌های متفاوت از همدیگر است که با وجود آن اشیاء از یکدیگر تمیز داده می‌شوند.

واژه رنگ مترادف کلمه انگلیسی Hue یا Colour، پدیده‌ای است فیزیکی که در اثر تابش و رفتار انعکاسی نور در برابر چشم ناظر، ظاهر می‌شود و پدیده‌ای است عینی و روانی. اما واژه رنگ مترادف با pigment و colorant به معنی رنگ‌دانه و رنگ‌دهنده است که ارتباط با خواص فیزیکی و شیمیایی مولکول‌های رنگ‌دار دارد و ماهیت رنگ را مورد بررسی قرار می‌دهد.

امروزه مسلم گردیده که رنگ همانند نور دارای سرعت، طول موج، حالات ارتعاشی و تداخلی و خاصیت موجی است و اثر ذهنی و روانی در ارتباط با مغز و قوه بینایی دارد و می‌تواند به اشیاء بُعد و جسمیت ببخشد.

به‌گفته تاریخدانان مصریان قدیم اولین سازندگان رنگ در جهان شناخته شده‌اند و رنگریزی برای اولین بار در چین حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد آغاز شد.

رنگ های دارای صفات فام، درخشندگی و اشباع هستند. رنگ های اصلی در واقع فام‌های اولیه هستند که شامل زرد، قرمز و آبی می‌شوند و از ترکیب آنها فام‌های ثانویه بدست می‌آید.

درخشندگی، درجه تیرگی و روشنی را مشخص می‌سازد. بیشترین درخشندگی متعلق به رنگ زرد است و کمترین را بنفش دارد. اشباع میزان خلوص فام آن را مشخص می‌کند. در طبیعت خلوص رنگی به‌ندرت وجود دارد.

نقاشان در گذشته بسیاری از تأثیرات رنگ را بدون آگاهی درست از آن به‌کار می‌بردند. ولی با مطرح شدن نظریه‌های رنگ، راه‌حل‌های تازه‌ای در باب حجم، نور، فضا و حرکت در اختیار نقاشان قرار گرفت.

قبل از تولید رنگ صنعتی، تمامی رنگ‌ها از گیاهان و پودرهای صنعتی به دست می‌آمدند مثلاً از گیاهانی مثل: روناس، حنا، گل سفید، لاجورد، بزرک و ... استاد کاران نقاش، رنگ مورد نیاز خود را در پای کار به صورت دستی و با فرمول‌های سنتی خود تهیه می‌کردند و بنابراین رنگ‌های ساخته شده به این روش دارای ترکیبات یکسانی نبودند.

با گذشت زمان استفاده از مواد معدنی در ساخت رنگ‌ها متداول شده و بعدها نیز استفاده از پیگمنت‌های آلی، رواج یافت.

در حال حاضر، رنگ‌هایی که بیشتر در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه استفاده می‌شوند، در کشورهای پیشرفته از چرخه استفاده خارج شده‌اند زیرا در آنها، اکسید سرب که سرطان‌زاییش توسط دانشمندان ثابت شده، به کار فته است.

## ❖ رنگ در ایران

در خصوص تاریخچه صنعت رنگ سازی به شیوه امروزی و به عبارت دیگر، رنگ سازی کارخانه ای در ایران، به سال ۱۳۱۵ و زمانی باز میگردد که مرحوم احمد صانعی ضمن بازدید از نمایشگاهی در کشور آلمان که در آن انواع ماشین آلات صنعتی و از جمله ماشین آلات رنگ سازی به معرض نمایش گذاشته بود، اندیشه راه اندازی کارخانه ای در ایران را در ذهن خود متبلور ساخته و پس از بازگشت به کشور، مقدمات ورود ماشین آلات مذکور را فراهم آورد و سر انجام به سال ۱۳۱۸ اولین شرکت رنگ سازی در کشور به نام « شرکت رنگ سازی ایران »، فعالیت رسمی خود را آغاز کرد.

مختصری از تاریخچه رنگسازی در ایران:

**سال ۱۳۰۰-** استادکاران نقاش، رنگ مورد نیاز خود را از مواد گیاهی و معدنی و در پای کار به صورت دستی و با فرمول های سنتی تهیه می کردند.

**سال ۱۳۱۸-** آغاز به کار اولین کارخانه رنگ سازی کشور به نام رنگ سازی کشور به نام رنگ سازی ایران و تولید و عرضه رنگ روغنی.

**سال ۱۳۳۸-** اولین رنگ پلاستیک بر پایه رزین پلی وینیل استات برای مصارف ساختمانی و توسط شرکت پلاسکار، تولید و عرضه شد.

**سال ۱۳۴۱-** اولین رنگ روغنی با استفاده از رزین الکید توسط شرکت پلاسکار، تولید و عرضه شد.

**سال ۱۳۴۴-** تحولی شگرف در صنعت رنگ سازی کشور با گشایش شرکت های تابا شیمی، دیروپ ایران، رنگین، سوپر رنگ و پارس پامچال و آرایه محصولات جدید شامل لاک های چوب، رنگ های هوا خشک و کوره ای صنعتی و رنگ های تعمیراتی خودرو بود.

**سال ۱۳۴۹-** تاسیس سندیکای رنگ توسط شرکت های رنگ سازی ایران، پلاسکار، شمس، رنگین، پارس سادولین، هاویلوکس، دیروپ ایران، پارس پامچال که امروزه با نام انجمن رنگ و رزین ایران با ۲۴ عضو مشغول فعالیت هستند.

**سال ۱۳۶۰-** با تلاش آقایان مهدی جمالیان، حاج حسین جوهری و سید مصطفی فاطمی ( به عنوان معتمدین صنعت رنگ )، فعالیت اتحادیه رنگ

فروشان که پس از انقلاب و تعطیلی اتحادیه ها، متوقف شده بود از سر گرفته شد. سال ۱۳۶۰ با تهیه و توزیع مواد شیمیایی زیرنظر وزارت بازرگانی و شکل گرفتن اتحادیه ها و شورای فرهنگ و چسب و رزین و همزمان با تاسیس شرکت تعاونی و تولید کنندگان رنگ و محصولات وابسته با ۲۳ عضو که تا به امروز ۲۴۴ عضو و با افتخار و نوآوری و ارائه خدمات فنی و فرهنگی و آموزشی و ارتباط با سازمانهای علمی و پژوهشی خارج و داخل صنعت رنگ کشور را تولید می کنند.

گفتنی است که با تاسیس رشته رنگ در سال ۱۳۸۱ و تشکیل صنایع همگن زیرنظر وزارت صنایع و معادن و اتاق صنعت تغییری بسیار مثبت در وضعیت صنعت رنگ در کشور، به وجود آمد چون تا قبل از آن، هر کس گنجینه اسرار حرفه ای خودش بود و خودش بر سر پاتیل می رفت و مواد مختلف را مخلوط می نمود و این موضوع باعث می شد که همه کارکنان همیشه در سطحی که بودند، بمانند، ولی امروزه مهندسین جوان با مطالعه و تحقیق، امکان ساخت رنگ کوره ای، اپوکسی یا پلی یورتان و رنگهای دریائی را فراهم نموده اند.

#### ❖ رنگ در اسلام

فرهنگ و ادب دوره ی اسلامی ایران، در بردارنده مباحث گوناگونی پیرامون رنگهاست، که خود تأثیر زیادی در هنر اسلامی داشته است، این امر در لابه لای احادیث و آیات، کتب ادبی و هنری مطرح شده است. وجود آثار هنری باقی مانده از دوران اسلامی گویای حقیقت فوق است.

رنگها در هنر و فرهنگ اسلامی ایران به درجاتی مانند با ارزشترین، شریفترین، زیباترین، بالاترین و... تقسیم و انتخاب شده و به کار رفته اند.

انتخاب رنگ طلائی گنبدها، کاربرد فراوان زمینه ی آبی و متن سفید و مفهوم قدس رنگ سبز، گویای آن است. علاوه بر این از دوران تاریخی صدر اسلام تاکنون، رنگها عاملی برای بیان هویت اقوام و ملیتها، بوده که سپاه جامگان، سرخ جامگان و سفید جامگان با قزلباشها در زمان صفویه از آن جمله است.

رنگ یکی از مدرکات بصری است و در فرهنگ و هنر اسلامی با تفسیرهای عرفانی و ابعاد زیبایی شناسانه به جنبه های مختلف آن از جمله تأثیرات

روانی و شناختی آن توجه شده است، بویژه حکمت وجه تمایز رنگ، آدمی را در بسیاری موارد رهنما بوده است. در حدیث قدسی آمده است:

«و كذلك ارادت فی تدبیری بعلمی النافذ فیهم خالفت بین صورهم و

اجسامهم و الوانهم و اعمارهم و ارزاقهم و طاعتهم و معصیتهم»

در این حدیث قدسی تفاوت رنگها یکی از تدابیر و حکمتهای خداوندی است. از این رو درک زیبایی هستی و شناخت ابعاد آن براساس اختلاف رنگها که خود نعمتی بس عظیم است، برای انسان میسر می‌شود. پدیده‌ی رنگ و رنگ‌شناسی چنان جایگاهی را در زندگی بشر، بویژه در بعد هنرمندانه و زیبایی‌شناسانه، به خود اختصاص داده که تخصصهایی در زمینه‌ی تولید، به‌کارگیری و شناخت آنها به وجود آمده است. فرازهایی از چنین مسائلی در اشارات کتابها آمده، به‌طوری که در اقصی نقاط جهان نیز رایج بوده است. پیش از این در ونیز برای درک رموز رنگ تا پانزده سال صرف وقت می‌کردند. امری که نقاشان بیش از دیگر طبقات با آن سروکار داشتند و معماران و رنگ‌سازان و دیگر هنرمندان نیز دائم درگیر رنگ و مسائل مربوط به آن بودند. کثرت رنگها فراتر از قوه‌ی تشخیص بصری انسان است.

براساس تحقیقات دانشمندان در کشور ما بیش از یکصد و هفتاد رنگ واژه در زبان فارسی شناخته شده است.

مطالعات علمی بر روی گونه‌های رنگی نشان می‌دهد که شمار طیف رنگها حدود ۵/۷ میلیون رنگ است و چه بسا که فراتر از این نیز باشد.

مبحث رنگها و ماهیت، کیفیت و نیز اثر آن همواره مورد کلاوش و مذاقه‌ی حکمای قدیم، عرفا، شعرا و نیز هنرمندان ایرانی بوده است.

البته دیگران نیز در مورد آن بی‌تفاوت نبودند، لیکن در ایران بویژه عرفانی ایرانی، به صورت خاص به ابعاد آن توجه کرده‌اند.

ارسطو دو رنگ اصلی را سیاه و سفید می‌داند و معتقد است که بقیه‌ی رنگها از اختلاف و امتزاج این دو رنگ پدید آمده‌اند. افلاطون رنگهای اصلی را چهار رنگ سیاه، سفید، سرخ و لامع دانسته است. حکمای اسلامی همانند شیخ الرئیس ابو علی سینا، ملا صدرا و شیخ اشراق و... هر کدام در مورد پدیده رنگها نظریات مفصلی را ابراز کرده‌اند.

بارزترین نمود رنگ، انتخاب آن برای پرچم‌هاست که هر کشوری متناسب با اصول و اعتقادات و تأویلات و مفاهیم خود، رنگ مناسب را با علامتها و سمبلهای مربوط، برای پرچم کشور خود انتخاب کرده و هر کشوری پرچم خاص خود را با چند رنگ و در مواردی تک رنگ مشخص ساخته است.

از جمله پرچم سه رنگ ایران که در تشریح رنگهای انتخاب شده، سبز را نشانه اعتقاد به اسلام، سفید نشانه ی علاقه‌مندی به صلح و سرخ نشان از دفاع از کشور با نثار خون است. رنگ سبز در پرچمهای بیشتر کشورهای اسلامی دیده می‌شود و رنگ بهشتی محسوب می‌شود و در عرفان اسلامی نیز جایگاه بلندی دارد.

اغلب رنگ سیاه را، رنگی شیطانی و سیاه‌بختی و در مرتبه ی بسیار پایین قرار داده ولی تعدادی نیز آن را رنگ تکامل و به عبارتی بالاترین رنگ می‌پندارند که ماورای آن رنگی وجود ندارد.

### هفت رنگ در اسلام

عدد هفت در بسیاری از عرصه‌های هستی، نمودی شگرف دارد، از آن جمله در رنگ‌هاست که این فرهنگ و تمدن ایرانی سابقه ی دیرین دارد.

هر رنگی تأثیرات ذهنی برشمرده‌ای را به بار می‌آورد. تأثیراتی هست که مفاهیم رنگها بر آنها استوار است. این تأثیرها گام به گام افزوده می‌شوند تا به مفهوم عرفانشان برسند. سرانجام آسان خواهد بود که پیش‌بینی کنیم رنگ می‌تواند به خودی خود یک ارزش عرفانی بگیرد.

در مورد کاربرد نمادین رنگ در معماری چنین می‌خوانیم: رنگ طبقه‌های مختلف زیگورات‌ها از پایین به بالا، عبارت بوده است از: سفید (رنگ بی‌رنگی)، خلوص روشن و نامعلومی (رمز آلود) سیاه (به نشانه جهان زیرین و نامرئی) قرمز یا (شنگرفی) قرمز-قهوه‌ای، نماد جهان خاکی، (رنگ امیال زمینی و کینه‌ها و خشمهای فرودین) آبی (مظهر آسمان و گستردگی باطن) و بالاخره گنبد یا اتاقک فراز زیگورات به رنگ زرد طلایی، نمادی از خورشید و نورانیت.

بنابراین رنگ حیات‌بخش خورشید، طلایی است و جاودانگی و زیبایی فروزنده ی آن، از ابتدا توجه بشر را به‌طور ویژه جلب نموده و در مقدس‌ترین و یا با اهمیت‌ترین بناها، آن هم در رأس آثار، به کار گرفته می‌شد و در

معماری اماکن مقدس و متبرک اسلامی نیز از این پدیده ی زیبایی‌شناسانه و مقدس غفلت نشده است.

انواع وجود بر حسب شمارش، در هفت وجود منحصر است و انحصار شمارش زمین و آسمان به عدد هفت نیز اشاره به مراتب هفتگانه ی وجود است.

احساس های دیدن نورهای رنگی، دریافتهای فراحسی رنگها در حالت پاک، از یک کارگرد درونی آدمی سرچشمه می‌گیرد.

عدد هفت در بسیاری از امورات فرهنگی اجتماعی و معنوی و جهانی در تمدن اسلامی ایران تجلی خود را نشان می‌دهد. بسی شگفت‌انگیز است که زیباترین اندیشه‌های انسانی را هم در حصار عدد هفت می‌بینیم که در بسیاری موارد با رنگهای هفتگانه علاوه بر فرهنگ و معارف اسلامی در عرصه‌های هنر اسلام عجین و تأویل شده است.

قدما رنگهای اصلی را هفت گونه می‌دانستند و نیز برخی اقوام در گویشهای خود هفت رنگ اصلی، سیاه، سفید، قرمز، سبز، زرد، آبی و قهوه‌ای را دارند کاشی هفت رنگ در ادامه ی سیر تکاملی فن کاشی‌سازی به وجود آمد و در ساخت مساجد و اماکن مقدس کاربرد زیادی دارد .

مدارک بسیاری، بویژه منابع غنی ادبی، نشانگر آن است که برای هنرمندان، بخصوص معماران، علاوه بر علم معماری آشنایی با علوم دیگر، بویژه نجوم و رنگ‌شناسی، نیز ضروری است؛ زیرا بسیاری از مسائل نجومی و نیز ایام هفتگانه با رنگهای هفت گانه تأویل و تعبیر شده بودند.

یکی از قدیمیترین و بهترین منابع باقیمانده که در زمینه کاربرد مصالح معماری و رنگ آنها بویژه استعمال سنگهای رنگین در بنای اسلامی را به‌طور مفصل بحث کرده- کتاب الاعلاق النفیسه ابن رسته و مربوط به قرن سوم هجری است تجلی رنگ در صورت مادی و در نور از قابلیت‌های آن در عرصه‌های عرشی و زمینی است که در مواردی نمود آن در تضاد با یکدیگر است، چرا که سفیدی در نور، وجود تمام رنگ‌هاست؛ لیکن در ماده رنگ سفید نشانگر نبود رنگ است، اما ماده، رنگ سیاه از ترکیب گونه‌های رنگ حاصل می‌شود؛ در صورتی که در نور، سیاهی نشانگر نبود رنگ است



### رنگ در مساجد و اماکن مقدس

از آن جای که در سرزمینهای اسلامی مسجد پایگاه اجتماعی مذهب مسلمانان و پناه گاهی برای زندگی پر آشوب شهر به شمار می آمد، به تزیین آن توجه خاصی شده است و می توان گفت اولین جایگاه تجلی هنر اسلامی مسجد بوده است.

نگرش به نور و رنگ در معماری مساجد نگرشی عارفانه به توحید است. ذات اقدس احدیت نور مطلق است؛ نوری است که ظلمت مقابل ندارد. اوست نور همه جهان، نور آسمان وزمین، «الله نور السموات والارض» در معماری مساجد، کاشی کاری ها، نقش برجسته ها و شبکه پنجره ها و اسلیمی ها گچ کاری ها و نور و تاریکی های گاه بی گاه نیز نگرشی بدین موضوع است.

بنابراین رنگ در ماهیتهای مختلف در فرهنگ و تمدن اسلامی دارای ارزشهای مادی و معنوی و عرفانی داشته، در عالم تصوف نیز همواره رنگ خرقة ها دارای درجه بندی معنی دار و خاص بوده است.

### ❖ رنگ در ادیان

رنگ ها در گذشته بیانگر نیروهای خیر و شر بودند، گاه تداعی کننده ابلیس و پلیدی و ناپاکی و گاه نشانه تقدس و پاکی و خیر بودند. همچنین رنگها در ترکیب با فرم های مختلف برای نگهداری بشر از نیروهای شر مورد استفاده قرار می گرفتند.

اگر چه ادیان رنگ خاصی ندارند، اما به تبعیت از مختصات خاص اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی گاه رنگ خاصی به آنها نسبت داده شده است. نسبت دادن یک رنگ به دین و مذهبی خاص از بسترهای مختلفی سرچشمه می گیرد. پیچیدگی های فراوان اندیشه بشری و حیات اجتماعی، شناخت این بسترها را گاه بسیار مشکل می کند.

تقدس رنگ زرد در میان بودایی ها، قرمز در میان هندوها و نیز سبز زمردین در میان مسیحیان و فیروزه ای و سبز در میان مسلمانان (و ایرانیان) نشان دهنده تفاوت جایگاه رنگها در میان تمدن های بشری است و موید این نکته است که هر رنگ با توجه به بینش و جهان بینی اقلیم و جغرافیا و آیین و مذهب در هر منطقه ای دارای تفاوت است.

در منظر نگاه اسلامی و عرفانی، رنگها منزلت خاصی دارند و هر یک از آنها به منزله نماد یکی از مراحل تعالی و رسیدن به حق تعالی تلقی می شوند. به طور مثال در تاویل های مختلف عارفانه در عالم تصوف و عرفان از جمله هفت اندام لطیف انسان علاالدوله سمنانی تقسیم بندی زیر را شاهدیم:

۱- جسم لطیف یا آدم هستی به رنگ سیاه یا خاکستری

- ۲- رده جان حیاتی یا نوح (ع)، آبی رنگ
- ۳- رده دل یا ابراهیم (ع)، سرخ
- ۴- رده ابرآگاهی یا موسی (ع)، سفید
- ۵- رده روح یا داود (ع)، زرد
- ۶- رده سر یا عیسی (ع)، سیاه
- ۷- رده مرکز خدایی یا محمد (ع)، واپسین رده نور سبز درخشان

به طور کلی رنگ‌ها در ادیان مختلف دارای مفهوم و معنای خاصی هستند که به طور اجمالی به آنها می‌پردازیم:

#### - سفید

در تحلیل رنگ سفید، معصومیت غیر قابل لمس و درک نشدنی را می‌توان عنوان کرد. سفید عدم تمایز و کمال متعالی، سادگی، نور خورشید، هوا، تنویر، پاکی و معصومیت و نشان قدوسیت است. امروزه لباس سفید نشانی از شادکامی است و اغلب لباس نوعروسان، سفید است.

هندی‌ها در مراسم عزا سفید بر تن می‌کنند که نشانه مشایعت متوفی به بهشت و رسیدن به کمال است.

سفید به همراه قرمز به معنی مرگ است. در فرهنگ‌های گوناگون رنگ سفید را به معانی ذیل به کار می‌برند. در مذهب بودا نشانه‌ای از تسلط بر نفس، نجات، تارای سفیدپوش قلمداد می‌شود.

در مسیحیت نماد روح مطهر، شادی، پاکی، بکارت و در یونان باستان نمادی از سوگواری، عشق، زندگی و مرگ است.

رنگ برگزیده و انتخاب اول اسلام، رنگ سفید است که امام باقر(ع) می‌فرماید: «هیچ لباسی بهتر از لباس سفید نیست».

#### - قرمز

رنگی است متجاوز، که در تمدن‌های بدوی بسیار عمومیت دارد. زیرا با خشم، غضب، کشمکش و خطر رابطه نزدیکی دارد. در میان هندیان رنگ قرمز دارای جایگاه ویژه‌ای است و رنگی مقدس به شمار می‌آید. آنان پیشانی گاوها را با رنگ قرمز رنگ آمیزی می‌کنند و نوعروس را با رنگ قرمز از دیگران متمایز می‌نمایند. رنگ قرمز برای دفع چشم زخم هم در میان آنها استفاده می‌شود.

در دین یهود قرمز بیشتر نشانه گناهان شهوانی است. پیتروگل نیز در نقاشی‌های خود این رنگ را نشانه گناه می‌دانست. مسیحیان قرمز را سمبلی از شهیدان می‌دانند. در ژاپن این رنگ نماد خوشبختی و سعادت است. مصریان این رنگ را محافظ آتش می‌دانستند.

در ایران نیز لباس عروسان بلوچی به این رنگ است. در مراسم آیینی عاشورا نیز قرمز نماد شهادت است. در ایران نشانه آتش و لباس پیروان بابک خرم دین است. لاله سرخ رنگ نیز نمادی از شهادت در فرهنگ ایرانی - اسلامی ماست.

سهروردی وقتی از عقل سرخ بحث می‌کند، یعنی عقلی که در انسان وجود دارد. عقل انسان بر حسب ذات، سفید و نورانی است، اما فقدان آن تاریکخانه و ظلمت است. پس عقل سفید و شفاف و ذاتا نورانی وقتی در این ظلمت قرار بگیرد، سرخ می‌شود. پس عقل سرخ یعنی عقل آدمی.

### - زرد

رنگ زرد روی هم رفته از رنگ‌های نورانی است. این رنگ کنایه‌ای از خورشید، رنگ ابدیت و جاودانگی است. «در قرن دهم در فرانسه، درب خانه جنایتکاران را با این رنگ مشخص می‌کردند؛ به نوعی رنگ خیانت است.»

در یونان باستان الهه‌ها و دوشیزگان را با رنگ زرد زعفرانی به تصویر می‌کشیدند. در قرون وسطی رنگ زرد کمرنگ نشان خیانت بود و نقاشی یهودای خائن را با رنگ زرد نشان می‌دادند. در چین و تمدن مسیحی غرب و تا حدی ایران، این رنگ سمبل تقدس است و معمولا هاله دور سر مقدسین با رنگ زرد نشان داده می‌شود.

### - آبی

آبی رنگ خرد است. فراست و کشف و شهود را به همراه دارد. بصیرت و اشراق و اندیشه را معنا می‌کند. آبی رنگی درونی است که در انسان حالتی ماورایی ایجاد می‌کند.

یونانیان رنگ آبی را نمادی از ظلمت می‌دانستند. در کلیسا غالبا آبی به عنوان نشانه‌ای از شکوفایی، تواضع و اعتقاد استفاده می‌شود. در اندیشه مسیحی رنگ آبی نمادی از ملکوت، حقیقت ملکوتی، ابدیت، ایمان و رنگ مریم عذراست.

آبی در تفکر ایرانی نماد پاکی و معنویت است. در معماری مساجد اسلامی، رنگ آبی و فیروزه‌ای بسیار به کار رفته است.

## - سیاه

بیشتر به عنوان نمادی از بدی به کار گرفته می‌شود. تاریکی آغازین، خلا، شر، ظلمت بزرگ، یاس، ویرانی، تباهی، اندوه، متانت، وقار و سنگینی؛ سیاه به معنی سخت سنگدل و غیرعقلانی نیز هست.

در نوع پوشش شاید بیانگر افسردگی، یاس و ناراحتی و سوگواری هم تلقی شود. اما مفاهیم اجتماعی همواره در گذر تاریخ دستخوش تغییر و تحول بوده‌است. به طور مثال در هنر یونان که اصل آن بر پایه طبیعت‌گرایی و عقل‌پایه‌ریزی شده است، به پیکره‌هایی بر روی سفالینه‌ها بر می‌خوریم که تمام پیکره‌ها یکدست سیاه هستند و با خطوط سفید از هم جدا شده‌اند. در این پیکره‌ها، تا حدودی نوعی تعادل و تقارن به چشم می‌خورد و بیشتر موید ارجح بودن خرد نسبت به احساس است.

در ایران مشایخ صوفیه در پوشیدن یا نپوشیدن جامه‌ها و خرقه‌های سیاه متفق‌القول نبودند، زیرا پیامبر (ص) رنگ سیاه را جز در مورد عمامه و کفش و عبا مکروه می‌دانستند و در احرام و کفن آن را جایز نمی‌شمردند.

از سوی دیگر رنگ سیاه شعار رسمی خلفای بنی‌عباس بوده است. بنابر این، لباس رسمی آنها نیز سیاه بوده است. اینان کلاهی نوک تیز و قبایی هر دو سیاه بر تن می‌پوشیدند، به همین دلیل آنها را سیاه‌جامگان می‌نامیدند. رعایای آل‌عباس نیز سیاه‌پوش بودند. زنان این دوره از حجابی که سرتاسر بدن را می‌پوشاند و معمولاً سیاه بود استفاده می‌کردند.

در تصوف رنگ سیاه را اغلب رنگ شیطانی و سیاه‌بختی و در مرتبه پایینی می‌دانند، ولی تعدادی نیز آن را رنگ تکامل یا به عبارتی بالاترین رنگ می‌دانند. بدین معنا که انتخاب رنگ سیاه یعنی گذشتن از عالم مادیت و از این منظر، رنگ سیاه در صدر رنگ‌ها قرار می‌گیرد.

## - رنگ سبز در قرآن کریم

اگر رنگ زرد و آبی را به هم بیامیزیم رنگ سبز به دست می‌آید. رنگ سبز در میان طیف‌های رنگی، رنگ وسط و متعادل است نه مانند زرد اثر محرک و هیجان‌آور دارد و نه مانند آبی، مسکن و غیر فعال است. رنگ سبز از ثبات عقیده و خودشناسی حکایت می‌کند. سبز رنگ آرامش و روستا و رنگ درختان و چمنزار است و سبز روشن، بهار و باروری را تداعی می‌کند. سبز، رنگ آرامش همراه با تفکر است بر خلاف رنگ آبی که رنگ آرامش صرف است. رفتن به پهنه طبیعت قرار گرفتن، تحت تأثیر این رنگ شگرف است.

اگر رنگ زرد را نماد خرد و دانش و رنگ آبی را نماد معنویت و ایمان بدانیم، سبز مظهر عقل و ایمان و رنگ تعالی و کمال است. سبز نماد ایمان و کمال و رنگی بهشتی است و از آنجا که در سبز ایمان و اطمینان مشهود است، نزد مسلمانان رنگ مقدس محسوب شده و مردم این رنگ و پیامبر اکرم (ص) و اهل بیت طاهرین و اولادشان را به هم مرتبط می‌کنند.

مهم‌ترین جلوه رنگ سبز که به خاطر آن نزد ادیان جایگاه خاصی دارد این است که سبز، نماد حیات و فناپذیری و جاودانگی است. قرآن کریم به این رنگ متعادل عنایت ویژه‌ای دارد. در آیاتی به سبزی گیاهان و روئیدنی‌های سطح زمین اشاره شده و این مسئله آیتی برای اهل ایمان دانسته شده است.

**أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتَصْبِحُ الْأَرْضُ مُخْضَرَةً إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ** (سوره حج)  
آیا ندیدی خداوند از آسمان آبی فرستاد و زمین بر اثر آن سر سبز و خرم گردید همانا خداوند لطیف و آگاه است.

گیاهان منافع و خواص بسیاری برای زندگی انسان و حیوانات دارند، اما اغلب از تأثیر رنگ آنها بر زندگی مان غافل هستیم. قسمت مهمی از سطح کره خاکی ما را جنگل‌ها، مراتع، کشتزارها، مزارع، چمنزارها و باغ‌ها تشکیل می‌دهند که همگی به رنگ سبز هستند. این رنگ اثر شگفتی در آرامش روان انسان و حیوانات دارد. **پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «سه چیز غم و اندوه را می‌زداید، نگریستن به آب، سبزه و روی نیکو.**

رنگ سبز در فرهنگ قرآن کریم، رنگ بهشتی است. سبزی لباس‌ها و فرش‌های بهشتی از دیگر مواردی است که قرآن کریم ذکر می‌کند.

**وَيَلْبَسُونَ ثِيَابًا خَضْرَاءَ مِنْ سُنْدُسٍ وَاسْتَبْرَقٍ** (سوره كهف) ولباس‌های فاخر به رنگ سبز از حریر نازک و ضخیم در بر می‌کنند.

**متکین علی رفر ف خضر و عبقری حسان** (سوره رحمن) این در حالی است که بهشتیان بر تخت‌هایی تکیه زده‌اند که با بهترین و زیباترین پارچه‌های سبز پوشیده شده است. رنگ سبز نماد حیات و جاودانگی ایمان و کمال است و این مسئله در بهشت به اوج خود می‌رسد. در سوره مبارکه رحمن کوچکترین آیه قرآن (آیه ۶۴) «مدهامتان» به معنای دو برگ سبز است که از ویژگی‌های بهشت عنوان شده است. علامه طباطبایی (ره) درباره این آیه می‌فرماید: **الادھیام من الدهمه** به معنای شدت رنگ سبز است به صورتی که به سیاهی می‌زند و آن اوج طراوت و شادمانی است. شاید بتوان رنگ یشمی را مطابق آن دانست.

رنگ سبز در داستان سنبله‌های سبز حضرت یوسف(ع) و خواب ملک آمده است که نماد برکت و فراوانی است، در کتاب‌های تعبیر خواب رنگ‌ها جایگاه خاصی دارند و هر کدام نمادی برای یک تأویل خارجی هستند

## روانشناسی رنگ

---

تأثیر روانشناختی

معنی و مفهوم رنگ ها

کاربرد رنگ در ارگونومی

اثرات رنگ ها بر ادراک ما

رنگ در طبیعت اسلام

تأثیر رنگ در انسان

### ❖ تأثیر روانشناختی

از دیرباز تأثیر روانشناختی رنگ‌ها در اشخاص مختلف مورد توجه دانشمندان بوده است؛ مثلاً ثابت شده که اتاق‌های آبی در بیمارستان‌ها یا شیشه‌های آبی رنگ روی بیماران تأثیر مثبتی به جای می‌گذارد و یا رنگ‌های سبز و آبی خستگی را کاهش می‌دهند. رنگ‌های سبز و آبی از رنگ‌های سردند و آبی رنگ آرامش است.

رنگ‌های بنفش و ارغوانی از رنگ‌های مجلل و فاخرند و بنفش رنگ وقار و عفت نفس است. قرمز تیره و بنفش تیره و سیاه قابلیت دید کمتری دارند و فضا را محدودتر نشان می‌دهند. قرمز سمبل زندگی، قدرت و نشاط است اما برای اشخاص عصبی مناسب نیست. نارنجی سمبل انرژی است و لیموئی اشتهاآور است و برای اشخاص عصبی مناسب می‌باشد. رنگ سبز و آبی توأم باعث شادی می‌شوند، برای همین است که دریا و سبزه موجب تسکین اعصاب و رفع خستگی روان است.

تلفیق رنگ سیاه، و زرد تأثیر بصری زیادی دارد و برای مشخص کردن موانع و محدوده‌های خطر استفاده می‌شود.

در روانشناسی نوین، رنگ‌ها یکی از معیارهای سنجش شخصیت به‌شمار می‌آیند؛ چرا که هر یک تأثیر خاصی در روح و جسم هر فرد باقی می‌گذارند و نشانگر وضعیت روانی و جسمی وی هستند انسان از روزگاران دور تحت نفوذ و تأثیر رنگ‌های پیرامون خویش بوده و در طی صد و چند سال گذشته که صنعت رنگ سازی به اوج تحول خود رسیده، این تأثیر دوچندان شده و در همه‌ی ارکان زندگی انسان‌ها رخنه کرده است. این استفاده روزافزون از رنگ‌ها تحول زیادی در زمینه‌ی روانشناسی رنگ پدید آورده است.

رنگ‌ها سرشار از نیروهای بس خارق‌العاده هستند. نیروهایی که مانند هسته‌های انرژی‌زا و گرما بخش، تماشای خویش را متاثر می‌سازد. که صرف نظر از تاثیرات منفی یا مثبت که بر ضمیر ناخودآگاه باقی می‌گذارند. هنرمند خلاق نه تنها باید در دنیای بیکران رنگ‌ها به سیر و سیاحت بپردازد و توشه خویش را از تجربه‌های علمی آکنده سازد، بلکه همچنین لازم است تا مفاهیم رنگ را در کلیه ابعاد بشناسد. اما مهمترین این ابعاد که اعتبار مفاهیم زیباشناسی رنگ متکی بدانهاست ابتدا شناخت رنگ به عنوان یکی از برجسته‌ترین عوامل ترکیب بندی و دیگر قدرت رنگ در برقراری ارتباط است که باید بدانیم. سه دسته در آثار هنرمندان نقاش که مفاهیم رنگ و ویژگیهای رنگ را به کار می‌برند اینها هستند:

رنگ از نظر عناصری تجسمی برای توصیف موضوع اثر و خصوصیات آن به کار می‌رود. به همین دلیل است که پاییزی و زمستانی بودن یک منظره را همراه با ویژگیهایش می‌توان نشان



داد. از این خصوصیت رنگی حتی می توان در مورد یک طبیعت بیجان و عناصر دیگر نیز استفاده کرد. مانند آثار نقاشان طبیعت گرا که توسط رنگ موضوع خود را بیان می کنند . یوهانس ایتن بدون در نظر داشتن ارزشهای استعاری و توصیفی رنگ از رنگ برای به تصویر گذاشتن ارزشهای درونی و زیباییها و تاثیرات خود رنگ استفاده می کنند. از این خصوصیات رنگ در بسیاری از محصولات صنایع دستی و هنرهای سنتی نیز استفاده می شود. او نخستین فردی است که در زمینه شناخت مفاهیم رنگ ، اصول و قوانینی وضع کرد که تا به امروز به قوت و اعتبار خویش پابرجاست او در رابطه با اینکه آیا یک هنرمند برای درک مفاهیم زیبایی شناختی رنگ در یک اثر هنری باید به آشنایی با یک سلسله اصول و قواعد مشخص آشنا باشد میگوید:

" اگر شما بی آنکه در مورد تئوریهای رنگها و مفاهیم اساسی آن مطالعه عمیق داشته باشید و موفق شدید که با استفاده از عامل رنگ آثار هنری بیافرینید ، پس شیوه خویش را دنبال کنید و در پی دست یافتن به تئوریهای جدید رنگ خود را سر در گم نکنید اما اگر شکست خود را در زمینه خلق آثار برجسته هنری آن را ناشی از بی تجربگی و عدم آشنایی با مفاهیم و تئوریهای رنگ می دانید پس لازم است که به مطالعه عمیق و گسترده در این راستا دست بزنید ."

از نظر ایتن رنگ خود زندگی است و مفهوم آن به همان گستردگی مفهوم زندگی است.

#### ❖ معنی و مفهوم رنگ ها

از قدیم رنگ ها دارای مفاهیم شناخته شده ای بوده اند. در پیش و پس از اسلام رنگ سبز نشان بنی هاشم بود و بعدها نشان علویان شد چرا که این رنگ را نشانه معصومیت می انگاشتند.

عباسیان رنگ سیاه را نشانه وقار می دانستند و از این رو لباس سیاه می پوشیدند. بعد ها سبز و سیاه نشانه سادات و علمای شیعه شد. از زمان های دور سفید نشانه صلح و سرخ نشانه خونخواهی و انقلابی گری بوده است و هنوز هم این رنگ ها مفهوم خود را در بسیاری از کشور های جهان حفظ کرده اند.

رنگ ها بر عادت های خرید مردم نیز تأثیر می گذارند. قرمز متمایل به نارنجی، سیاه و آبی سیر خریداران را به خود جذب می کنند. صورتی، آبی متمایل به خاکستری، آبی روشن و آبی تیره خریداران پولدار را به خود جلب می کنند. صورتی کم رنگ و آبی آسمانی افراد آرام و مطیع را به خود جذب می کنند. در اینجا با معنی و مفهوم رنگ ها و نیز تأثیر آن ها در حالت ها، فعالیت ها و احساس انسان و بسته بندی غذاها آشنا خواهید شد .

### رنگ قرمز

قرمز نشانه عشق، خطر، نیرو و نشاط است. رنگ قرمز نماد و نشانه امید به زندگی، اشتیاق به فعالیت، شجاعت، اراده قوی و آرزوهای بزرگ، گرمی، قدرت، جنگ، هیجان، تظاهر، آتش، خون، هوای نفس، خشم و برانگیختگی است. قرمز انرژی دهنده و محرک بسیار نیرومندی است. با دیدن رنگ قرمز تپش قلب و فشار خون افزایش می یابد. رنگ قرمز چند حس را توامان تحریک می کند. کودکان اغلب به رنگ قرمز علاقه دارند. قرمز دارای قابلیت رویت بالایی است و همواره توجه بیننده را به خود جلب می کند. در چین رنگ قرمز نشانه جشن و خوشبختی است و در بسیاری از مراسم فرهنگی از آن استفاده می شود. در این کشور قرمز رنگ خلوص و پاکی است. در بسیاری از پرچم های کشورها این رنگ دیده می شود. در غرب قرمز نشانه خوش اقبالی است.

قرمز در کنار سایر رنگ ها معنای متفاوتی دارد. در آمریکا قرمز و سبز نشان کریسمس است. در بسیاری از فرهنگ های شرقی قرمز در کنار سفید به معنای خوشحالی است. در آمریکا چنانچه قرمز در کنار صورتی قرار گیرد دلالت بر روز عشق ورزی دارد. در سنگاپور رنگ قرمز به معنی موفقیت و خوشحالی است.

رنگ قرمز برای نمایشگاه های خودرو، مکان های فروش حیوانات اهلی، ساندویچ و پیتزا فروشی ها و رستوران ها رنگ خوب و مناسبی است، بهتر است در رستوران های بزرگ به همراه رنگ های آرامش بخش نظیر سبز و سفید استفاده شود ولی استفاده از این رنگ در مراکز درمانی و بیمارستان ها توصیه نمی شود چون تداعی کننده رنگ خون است.

### رنگ نارنجی

نارنجی نشانه طراوت و شادی، گرمی، اشتیاق و علاقه زیاد و جدیت در کار است. این رنگ دستگاه عصبی را تحریک می کند و موجب شفافیت و روشنی ذهن می شود و محرک اشتها است. رنگ نارنجی حافظه را تحریک می کند. جریان اکسیژن رسانی به مغز را افزایش می دهد. این رنگ اثر شدیدی در جذاب کردن و فروش محصولات غذایی دارد. رنگ نارنجی همچنین بیان گر کیفیت عالی محصول است. جوانان بیشتر از سایر گروه های جامعه به این رنگ توجه می کنند.

در مذهب پروتستان به رنگ نارنجی توجه می شود. این رنگ در هند و مکزیک رنگ مورد علاقه مردم است. در آمریکا کالاهای ارزان قیمت به رنگ نارنجی هستند. در بعضی از فرهنگ های شرقی نارنجی نشانه تجمل و نیز نعمت و برکت است. رنگ لباس روحانیون بودایی نیز نارنجی است.

### رنگ سبز

رنگ سبز چون در طبیعت زیاد دیده می شود نشانه باروری، تازگی، ایمنی و کامیابی است. رنگ سبز نماد زندگی، جوانی، پول، نوگرایی، پشتکار، غرور، عزم استوار، امید و قدرت است. در فرآورده های کشاورزی رنگ سبز بسته بندی دلالت بر طبیعی بودن و ارگانیک بودن آن است. سبز در آمریکا به معنی ثروت است. از این رو بسیاری از شرکت های بزرگ مواد غذایی آمریکا از رنگ سبز در بسته بندی ها و بر چسب های محصولات خود استفاده می کنند. در چین رنگ سبز دلالت بر فریب کاری و تقلب دارد. از این رو در طراحی بسته بندی هایی که راهی این کشور خواهند شد باید از این رنگ پرهیز کرد. تحقیقات انجام شده در فرانسه حاکی از آن است که رنگ سبز، رنگ مناسبی برای بسته بندی در این کشور نیست. در بعضی از کشورهای گرمسیری رنگ سبز نشانه خطر است. در کشورهای اسلامی رنگ سبز نشانه اسلام است و فرآورده هایی که در طراحی بسته بندی شان از رنگ سبز استفاده شده باشد با اقبال عمومی مواجه می شوند.

در مسیحیت رنگ سبز به معنای امید و شادی است. در آمریکا این رنگ به معنای ایمنی، سازگاری با محیط زیست و نشان کریسمس (همراه با قرمز) است. در مالزی این رنگ به معنای طول عمر است. سبز رنگی است که انسان را آرام می کند، درد را کاهش می دهد و احساس امنیت ایجاد می کند. رنگ سبز نشانه حرکت و به جلو روندگی است، همچنان که در چراغ راهنمایی و رانندگی این معنا دیده می شود.

### رنگ سیاه

سیاه نشانه قدرت، مرموز بودن، رسمی بودن و وقار است. در بسیاری از فرهنگ ها رنگ سیاه نشانه نفی زندگی، بی علاقی، بد بینی، ناباوری، سوگواری و عزاداری است. سیاه رنگ متحیر است و مشتریان را از به روز شدن با فناوری باز می دارد. این رنگ انتخاب خوبی برای فروشگاه های موسیقی، حقوقدانان، حسابداران، فروشگاه های لوازم الکترونیکی و لاستیک فروشی هاست.

### رنگ سفید

سفید نشانه تقوا، بی گناهی، تازگی، صلح، پاکی، کمال، معنویت و سادگی است. ایرانیان باستان عقیده داشتند که فرشتگان لباس سفید بر تن دارند. از این رو این رنگ مورد علاقه ایرانیان است. رنگ سفید برای هندوها رنگ عزا و سوگواری است. در چین رنگ سفید به معنی مرگ است. در برزیل این رنگ نشانه جلال و شکوه است. در کشورهای عربی از رنگ سفید در بسته بندی در مواد غذایی باید اجتناب شود. در آمریکا رنگ سفید نشانه پاکی و خلوص است.

در ایران رنگ سفید انتخابی خوب برای فروشگاه های وسایل عروسی و ازدواج است، همچنین برای امکانات پزشکی، دندان پزشکی، آشپزخانه ها، نانوائی ها، موزه ها، اماکن تاریخی، فروشگاه های وسایل بهداشتی، خشکشویی ها و خدمات بهداشتی مناسب است.

### رنگ آبی

رنگ آبی در طبیعت زیاد دیده می شود. از این رو نشانه آرامش و پاکی است. آبی در انسان احساس آرامش، راحتی، آسودگی ایجاد می کند. رنگ آبی نشانه رضایت خاطر و حسن رابطه با دوستان و نزدیکان است و همچنین نشانه زیبایی، عقل، صداقت و اعتماد است. رنگ آبی اشتهای انسان را کم می کند. از این رو در رستوران ها از این رنگ نباید استفاده شود. رنگ آبی ضربان قلب را کم می کند و دمای بدن را کاهش می دهد. این رنگ چون به طور طبیعی در مواد غذایی وجود ندارد چنانچه در بسته بندی مواد غذایی آورده شود جذابیت محصول را کم می کند. در آمریکا رنگ آبی محبوبیت زیادی دارد و نشانه صداقت و امانت است. از این رو در نماد همه بانک های آمریکا از رنگ آبی استفاده می شود. در چین رنگ آبی نشانه ابدیت است. برای یهودی ها این رنگ مقدس است. در کشور های عربی رنگ آبی به معنی ایمنی و محافظت است. در کلمبیا رنگ بیشتر صابون ها آبی است. در کشور های مسیحی رنگ آبی مفهوم صلح و بهشت را همراه دارد. در هنگ کنگ رنگ آبی مورد علاقه مردم نیست و نباید از آن در طراحی بسته بندی غذاها استفاده کرد. رنگ آبی به مردم کمک می کند که مشکلات خود را با اعتماد به نفس حل کنند. استفاده از رنگ آبی در وسایل کاهش دهنده وزن مناسب است. این رنگ نشانه وقار است و رنگ مورد علاقه خانم ها و آقایان است. این رنگ مناسب شرکت های مسافرتی، شرکت های آب، دفتر پزشکان، داروخانه ها و متصدیان و فروشندگان لوازم پزشکی، هتل ها، روان شناسان و بسته بندی لوازم کاهش وزن است.

### رنگ زرد

قرآن کریم رنگ زرد روشن را رنگی شادی بخش نامیده است (بقره: ۶۹). زرد اعصاب را تقویت کرده، ذهن را به تحریک و می دارد. زرد اعصاب حرکتی را فعال و در عضلات انرژی تولید می کند. زرد در بیشتر کشورها مفهوم خوشحالی و مطلوب بودن را دارد. زرد رنگی مناسب برای نمایش تابناکی و درخشندگی، خوشحالی، خوشرویی، سرزندگی، راحتی و خوش بینی در آگهی هاست. این رنگ قابلیت رؤیت بالایی دارد. نشانه هدایت و روشنی، نور، تحرک، پیشرفت و آغاز فعالیت است. مناسب استفاده در صنایع آموزشی است همچنین زرد، رنگ احتیاط است. در آسیا رنگ زرد نشانه تقدس و پرهیزکاری است. در کشورهای مسیحی زرد نشانه نور خورشید و دانایی است. در مالزی که جمعیت آن مخلوطی از مالایی ها، هندی ها و چینی ها است رنگ زرد دلالت بر خاندان پادشاهی دارد و طلایی نشانه عمر زیاد است. در سنگاپور از

رنگ زرد در طراحی بسته بندی غذاها نباید بهره گرفت. کاربرد بیش از حد زرد در بسته بندی، مصرف کننده را از محصول دور می کند.

### رنگ ارغوانی

ارغوانی نشانه تشریفات و شکوه است. در بعضی از کشور های غربی این رنگ نشانه دلتنگی برای میهن است. رنگ ارغوانی بیشتر مورد توجه کودکان بخصوص دختر بچه ها است. اگر چه این رنگ در بعضی از کشورها دلالت بر سوگواری و مرگ نیز دارد ولی در بسیاری از فرهنگ ها نشانه نجابت و شرافت است. این رنگ چون کم تر در طبیعت دیده می شود استفاده از آن در طراحی بسته بندی غذاهای دریایی باید با احتیاط انجام شود.

لئوناردو داوینچی معتقد بود که رنگ ارغوانی می تواند قدرت تفکر انسان را تا ۱۰ برابر افزایش دهد. این رنگ قدرت تخیل را در کودکان افزایش می دهد. در کشورهای مسیحی رنگ ارغوانی به معنای ثروت و توان گری است. در چین رنگ ارغوانی یک رنگ بد یمن و بد اقبال است.

### رنگ قهوه ای

قهوه ای نشانه راحتی و اعتماد است. در آمریکا استفاده از این رنگ در طراحی بسته بندی مواد غذایی و دریایی با موفقیت همراه است. وجود رنگ قهوه ای در بسته بندی مواد غذایی در کلمبیا، باعث کاهش فروش محصول می شود. در کشور های غربی قهوه ای نشانه فروتنی است.

قهوه ای نماد چوب، قهوه و محصولات برآمده از زمین است. قهوه ای رنگ اعتماد، سختی، خانواده دوستی، احتیاج به امنیت و آسایش، قدرت، بلوغ و راحتی است. رنگ مناسبی برای آهن فروشی ها، قهوه خانه ها، فروشگاه های صنعتی، غذا فروشی ها، فروشگاه های پوشاک مردانه، کابینت فروشی ها، ساعت فروشی ها و نجاری هاست.

### رنگ خاکستری

رنگ خاکستری نشانه فساد و تباهی است. از این رنگ در طراحی بسته بندی مواد غذایی و دریایی باید پرهیز کرد. این رنگ معنای گوشه گیری، بی تفاوتی، بی میلی و عدم فعالیت است

### رنگ بنفش

این رنگ در بسیاری از فرهنگ ها به معنی رنج و همدردی است. استفاده از این رنگ در طراحی بسته بندی مواد غذایی و دریایی توصیه نمی شود. بعضی نیز رنگ بنفش را نشانه روحیه لطیف و زیبا پسندی می دانند.

- در ژاپن رنگ های طلایی، سفید، ارغوانی، نقره ای و صورتی دلالت بر خوشبختی و کیفیت خوب محصول دارد.
- در پاکستان رنگ های سبز و نارنجی مورد علاقه مردم است و استفاده از این رنگ در طراحی بسته بندی مواد غذایی و دریایی توصیه می شود.
- در ایران رنگ های سفید، سبز و قرمز که رنگ های پرچم ملی است در طراحی بسته بندی مواد غذایی ارجحیت دارند.
- در سنگاپور رنگ های قرمز، قرمز و نارنجی، و قرمز و سفید دلالت بر موفقیت و خوشبختی دارد.
- در انگلستان و فرانسه رنگ های سفید، قرمز و ارغوانی مورد علاقه مردم است.
- در آلمان و بلژیک رنگ های زرد و قرمز و در دانمارک و کانادا و اطریش رنگ های سفید و قرمز ارجحیت دارند.
- در فنلاند و یونان رنگ های سفید و بنفش و در نروژ و هلند رنگ های سفید، قرمز و بنفش مورد علاقه مردم هستند.
- در ایرلند رنگ های سفید، سبز و نارنجی و در اسپانیا رنگ های زرد و قهوه ای مورد توجه مردم قرار دارند.
- مردم روسیه به رنگ های سفید، آبی آسمانی و نارنجی توجه می کنند.

### ❖ کاربرد رنگ در ارگونومی

رنگ ها بخشی از زندگی ما هستند. تأثیر رنگ بر زندگی بیش از حد تصور انسان است، تنها گوشه ای از اثر آن را در روحيات، کار، خستگی، حوادث، هنر و ادراک انسان مشاهده می کنیم. با توجه به اثرات بسیار رنگ در سیستم های مختلف و نقش آن در طراحی و توسعه سیستم های انسانی، ارگونومی و مطالعه ی ویژگی های رنگ ها، اثرات آن بر انسان و روانشناسی او و فرآیند دریافت و تحلیل رنگ ها، برای مهندسان صنایع و طراحان سیستم های صنعتی-خدماتی لازم است. پژوهش دانشمندان نشان می دهد، رنگ ها همان گونه که بر روح و روان آدمی تأثیرات گوناگونی می گذارند، جسم او را نیز تحت تأثیر قرار می دهند.

برخی از روانشناسان عقیده دارند رنگی که برگزیده و دلخواه کسی است میتواند گویای خصوصیات اخلاقی و روانشناسی او باشد. نوشتار زیر چکیده ای است که بر اساس این نظریه و پس از سالهای پژوهش نگاشته شده است.

**قرمز:** خوش قلب اما خودپرست این رنگ مظهر شدت و زیاده روی است که گاهی در جهت مخالف آن است. قرمز رنگ عشق و تنفر و فداکاری و خشونت و خون و آتش. کسی که به این رنگ علاقه دارد هرگز نمی تواند در زندگی بی تفاوت باشد.

این گونه اشخاص تند و سرکش و در عین حال فعال و شجاع و کمی عجول هستند. احتمال شکست به خصوص در عشق برای آنها فراوان است.

قضاوت‌های عجولانه و ناگهانی در مورد دیگران اغلب سبب از بین رفتن دوستی هایشان می شود، با آن که در عشق کاملاً فداکارند اما اگر روزی حوادث بر وفق مراد نباشد بدون تفکر و جویا شدن علت می جنگند.

دو عیب بزرگ خودپرستی و عدم کنترل، در نفس آنهاست و دو صفت ممتازشان خوش قلبی و حس بزرگ طلبی است. به طور کلی دوستداران رنگ قرمز دارای خصوصیات متضادی هستند.

**صورتی:** مورد علاقه دیگران رنگ صورتی در واقع همان قرمز است که کمرنگ شده باشد. اگر به این رنگ علاقه دارید تمام صفات رنگ قرمز را کمی ملایمتر دارا می باشید، با گذشت هستید و در عشق، تندی نشان نمی دهید.

دیگران را خوب درک می کنید و با اطرافیان خود با ملایمت و لطف رفتار می کنید و به دلیل نشاط و شادابی تان مورد علاقه اطرافیان خود هستید.

آنهایی که به این رنگ علاقه دارند اغلب شکسته‌ها، خشونت‌ها و دشواری های زندگی را تحمل کرده اند و با مشکلات فراوان مواجه شده اند.

**آبی:** نظم، پشتکار، تنهایی رنگ آبی از رنگهایی است که طرفداران زیادی دارد. اگر به این رنگ علاقه دارید، کاملاً می توانید هوس و احساسات خود را کنترل کنید.

ظاهر آرام شما دیگران را وادار می کند که به شما احترام بگذارند و دوست دارید پیوسته مورد احترام و ستایش دیگران قرار بگیرید.

در خرید و پوشش لباس قناعت می کنید و به علت شرم و حیا و گاه غروری که دارید میل دارید اغلب تنها باشید. حماقت و عدم فهم دیگران شما را کسل می کند و کسانی که از نظر هوش و فهم بر شما برتری دارند شما را ناراحت می کنند.

کارهای خود را از روی نظم و ترتیب و بر پایه قواعد معینی انجام می دهید. یکی از صفات مشخص شما پشتکار شماست.

**ارغوانی:** رنگ عارفها و روانگران رنگ اسرارآمیز و باشکوهی است. دوستداران این رنگ پیوسته مجذوب زیبایی ها و ظرافت‌ها می شوند و مغرور و اجتماعی هستند. معاشرت با این دسته لذتبخش است که امور معنوی بیشتر می پردازند. ارغوانی رنگ مورد پسند عرفا نیز هست!

**قهوه ای:** قابل اعتماد اگر رنگ قهوه ای را دوست دارید کاملاً می توان روی شما حساب باز کرد. باثبات و مقدس، شاعرپیشه و کمی فیلسوف مآب هستید. به ندرت تغییر عقیده می دهید و با آن که کمتر تصمیم می گیرید اما هر بار که تصمیمی بگیرید آن را به مورد عمل می گذارید. شما کاملاً در نگهداری پول و اسرار دیگران قابل اعتماد هستید. میل دارید پیوسته در عالم خودتان باشید و گاهی اوقات با اطرافیان خود رفتار خشونت آمیزی در پیش می گیرید. در عشق هرگز بدبین و تند نیستید.

**خاکستری:** احساس بی نیازی این رنگ مظهر چشم پوشی از خوشی های دنیاست. کسانی که به این رنگ علاقه دارند اغلب در زندگی احساس رضایت می کنند، خاکستری رنگ عقلا است و جوانانی که به این رنگ اظهار علاقه می کنند در واقع خود را هم شأن و هم طراز اشخاص کهنسال میدانند و در زندگی احساس بی نیازی می کنند.

در عشق بر افراد مسن تر از خود تمایل دارند و اغلب کسانی که از نظر فکر و ایده به آنها برتری دارند خیلی آسان طرف توجهمشان قرار خواهند گرفت.

**پرتقالی:** صداقت آری، هوسبازی هرگز رنگی است ترکیبی و آنهایی که این رنگ را رنگ دلخواه خود می دانند متکی به نفس نیستند. اجتماعی و خوش خلقند و با مردم خوب رفتار می کنند. نفوذ در این گونه افراد مشکل است کسی که آنها را دوست بدارد می تواند با او به آسانی ازدواج کند. هوسباز نیستند و اگر با کسی دوستی کنند صداقت و فداکاری دارند. اگر افراد این دسته با کسی که خصوصیات اخلاقی خودشان را داشته باشد ازدواج کنند سعادت مند می شوند.

**سبز:** کنجکاوی رنگ سبز طبیعت و تازگی است. اگر به این رنگ علاقه دارید زندگی با شما آسان است. نقطه اشتراک فراوانی با افراد علاقه مند به رنگ پرتقالی دارید روابط شما با دیگران بر پایه ی اصول و قرارداد است.

**فیروزه ای:** اسرارآمیز و پند ناپذیر دوستداران این رنگ اسرارآمیزند و احساساتی و کارهای شخصی خود را به خوبی اداره می کنند. پشتکار دارند و باثباتند و به نصایح دیگران در مورد کارهای خود کمتر توجه دارند. فیروزه ای معمولاً رنگ مورد علاقه ی خانمها است.

**سیاه:** خوش ذوقی و ظرافت طبع این رنگ برخلاف عقیده ی همگان رنگ نومیدی و عزا نیست بلکه نشانه خوش ذوقی و ظرافت طبع است. اگر از دوستداران این رنگ هستید مسلماً به شخصیت اطرافیان خود احترام می گذارید و برای آن که دیگران را با ارزش و برجسته نشان دهید از هیچگونه کمکی به آنها دریغ نمی کنید و هرگز خود را به دیگران تحمیل نمی نمایید همچنین عقاید و نظریات دیگران را به آسانی می پذیرید.



توجه و علاقه به رنگها در طی زمان تغییر می کند به دلیل آن که خصوصیات اخلاقی نیز در سالیان دراز تغییر خواهد کرد. اما اگر در مورد رنگی ناگهان عقیده خود را عوض کنید به علت ضعف شما و یا به علت نیازتان به تغییر محیط است.

### ❖ اثرات رنگ ها بر ادراک ما

همانطور که می دانیم رنگ بر خلق و خو و احساسات انسان ها اثر می گذارد، از این اثر رنگ به منظور راحتی و افزایش بهره وری کارگران در صنایع استفاده شده است. تلاش هایی در این راستا صورت گرفته تا از رنگ های جذاب، متناسب با فضای موجود، روشنایی محیط و نوع کار استفاده کنند.

جدول زیر چگونگی اثر رنگ ها بر ادراک ما از محیط را شرح می دهد:

اثر رنگ بر اندازه اشیا: اشیا سبز و آبی بزرگتر از اشیا زرد و قرمز به نظر می رسد.
اثر رنگ بر فاصله اشیا: سطوح سبز و آبی دور تر به نظر می رسند، سطوح زرد و قرمز به نظر نزدیک می آیند.
اثر رنگ بر قابلیت انعطاف اشیا: رنگ های با طول موج کوتاه (بنفش، آبی، سبز) یک شی را هموار به نظر می رسانند. رنگ های با طول بلند (زرد، قرمز) احساس نرمی و انعطاف را ایجاد می کنند.
اثر رنگ بر دمای اشیا: قرمز، زرد جزو رنگ های گرم، سبز و آبی جزو رنگ های سرد هستند.
اثر رنگ بر سختی اشیا: قرمز، زرد، سفید جزو رنگ های سخت، آبی، سبز، سیاه از رنگ های نرم هستند.
اثر رنگ بر وزن اشیا: اشیا با رنگ روشن به نظر سبک تر می آیند.

### ❖ رنگ در طبیعت اسلام

رنگها آنچنان در روح و روان آدمی اثر می گذارد که موجب تغییر رفتار وی می شوند و این نوع تغییر به تحول در خصوصیات و شخصیت افراد منجر می گردد، یک رنگ بخش میانی مغز را تحریک می کند و در نتیجه بر اعصاب و روان انسان اثر می گذارد .

دین مبین اسلام به طور ظریفی اثرات حداقل و ضعیف را در نظر دارد و اینکه این اثرات ضعیف چه مثبت و چه منفی در صورت تکرار می توانند منجر به تأثیر کلی و محسوس گردند؛ لذا در همین رابطه دستورات خاصی در مورد رنگ لباس داده است. انسان و رنگ زیر مجموعه ای از نظام کل و جهان می باشند، لذا انسان و رنگ و طبیعت دائماً در تعامل با هم بوده و در نهایت انسان محصور در چهار دیواری طبیعت را تحت تأثیر قرار می دهند. از جهت رنگ شناسی تعادل روانی زمانی در انسان به وجود می آید که ارتباط بین انسان، رنگ و طبیعت متعادل باشد در آن صورت اثر مثبت بر روح و روان انسان خواهد گذاشت و در غیر این صورت با عدم جایگزینی صحیح رنگ در مکان خاص خود و به کارگیری نادرست آن در محیطهای انسانی صدمات روحی شدیدی بر انسان وارد خواهد آمد.

#### تأثیر رنگ قرمز

در اسلام تاثیر این رنگ نماد ایثار و از خودگذشتگی و دفاع می باشد ، نیرو بخش، محرک، تسکین دهنده برخی بیماریهای پوستی، در کوتاه مدت روان شخص را تحریک می کند؛ لذا استفاده از لباس قرمز برای انجام تلاش و کوشش زیاد جهت تحریک اشتها و کسب انرژی برای مبارزه در تمام زمینهها مناسب است، رنگ قرمز می تواند زمینه ساز و یا محرک آشفستگی در انسان باشد؛ لذا افراد عصبی نباید در معرض رنگ قرمز قرار گیرند؛ زیرا موجب تشدید ناراحتی شان می گردد، رنگ قرمز برای مدت کوتاهی برای انسان خوشایند است ولی پس از مدتی آزار دهنده شده و باعث اذیت روانی و ایجاد خستگی می شود.

#### تأثیر رنگ زرد

حالت تحریک کننده ذهنی و هوشی دارد و شدیداً موجب تقویت فکر انسان می شود، موجب آرامش و خوشحالی در روحیه انسان می شود به طوری که در قرآن به آن اشاره شده «صفراء فاقع لونها تسر الناظرین» اثر تحریک کنندگی آن بر فشار خون و تنفس کمتر از رنگ قرمز است، این رنگ بیشتر اثر تلقینی دارد. این رنگ، رنگ روحانی و ایده آل و فیلسوفی و تحریک کننده فکر و آرام کننده برخی حالات عصبی می باشد.

در آیات قرآن پنج مورد از رنگ زرد استفاده شده که یک مورد آن اشاره به تأثیر شادی بخش

رنگ زرد دارد: «انها بقره صفراء فاقع لونها تسر الناظرين» (سوره‌ی بقره، آیه‌ی ۶۹) و یک مورد دیگر رنگ زرد را به موی شتر منسوب داشته: «كأنه جمالت صفر» (سوره‌ی مرسلات، آیه‌ی ۳۳)

از زراره منقول است: امام محمد باقر (ع) بیرون آمدند در حالی که جبه خز زرد و عمامه زرد و رداء خز زرد پوشیده بودند.

### تأثیر رنگ آبی

این رنگ نشان از بزرگی و سخاوت و مناعت طبع دارد و موجب افزایش فعالیت‌های حیاتی سلول‌ها می‌گردد، انسان در مواجهه با این رنگ احساس آرامش مطبوعی می‌کند، تماس مداوم با این رنگ حتی در سطح وسیع ایجاد خستگی یا اثر سوء ندارد، لذا می‌تواند در محیط کار و زندگی مورد استفاده قرار گیرد، حرارت اضافی بدن را کاهش می‌دهد، آرام‌کننده و طراوت بخش سیستم اعصاب است، این رنگ درهای رحم و شفقت و فهم را باز می‌کند.

### تأثیر رنگ سبز

برای محیط کار و زندگی مناسب است و اثر مفرح و ملایمی دارد که تماس مداوم با آن اشکالی ایجاد نمی‌کند.

در آیات قرآن زیباترین رنگی که معرفی شده، رنگ سبز است که بساط بهشتیان و جامه‌های حریر و ابریشم آنان به رنگ سبز می‌باشد.

«و یلبسون ثياباً خضراً من سندس و استبرق»؛ و جامه‌هایی سبز از پرنیان نازک و حریر ستبر می‌پوشند. (سوره‌ی کهف، آیه‌ی ۳۱)

«متكئين على رفرف خضر و عبقرى حسان؛ بر بالش سبز و فرش نیکو تکیه زده اند». (سوره‌ی الرحمن، آیه‌ی ۷۶)

«عالیهم ثياب سندس خضر و استبرق؛ بهشتیان را جامه‌های ابریشمی سبز و دیبای ستبر در بر است». (سوره‌ی انسان، آیه‌ی ۲۱)

علاوه بر اینکه بساط بهشتیان در قرآن به رنگ سبز توصیف شده، آیات دیگر که اشاره به روئیدن گیاهان در سطح زمین دارد، دلالت بر تأثیر مفرح و ملایم رنگ سبز می‌نماید.

### تأثیر رنگ سفید

رنگی ملیح و برآق، گریزاننده میکروبه‌ها، علامت پاکی، لباس سفید باعث می‌شود انسان آنگونه که هست جلوه‌گر شود و از طرفی نوعی اثر مفرح و دلگشا و روحانی دارد. در اسلام نیز پوشیدن لباس سفید فراوان توصیه شده است.

پیامبر اکرم (ص) می‌فرمایند:

«البسوا البیاض فانه الطیب و اطهر و اکفونوا فیه موتاکم؛ جامه سفید بپوشید که آن نیکوترین و پاکیزه‌ترین رنگهاست و مردگان خود را در آن کفن کنید».

امام صادق (ع) می‌فرمایند:

حضرت امیرالمؤمنین (ع) در اکثر اوقات جامه سفید می‌پوشیدند.

در قرآن کریم آنجا که سخن از بهشتیان و بندگان جاوید، رحمت الهی، باده‌های لذیذ بهشتی و از معجزه موسی است - که نشانه قدرت خدا و درخشندگی واقعیت حق است - از رنگ سفید استفاده شده است.

«یوم تبیض وجوه و تسود وجوه؛ روزی که چهره‌هایی سپید و چهره‌هایی سیاه گردد» (سوره‌ی آل عمران، آیه‌ی ۱۰۶)

«و اما الذین ابیضت وجوههم ففی رحمة الله هم فیها خالدون؛ اما سپید رویان همواره در رحمت خداوند جاودانند» (سوره‌ی آل عمران، آیه‌ی ۱۰۷)

«بیضاء لذة للشاربین؛ باده‌ای سخت سپید که نوشندگان را لذتی خاص می‌دهد» (سوره‌ی صافات، آیه‌ی ۴۶)

«واضمم یدک الی جناحک تخرج بیضاء من غیر سوء؛ دست خود را به پهلویت ببر سپید بی‌گزند برمی‌آید» (سوره‌ی طه، آیه‌ی ۲۲)

### تأثیر رنگ سیاه

برخلاف رنگ، سفید رنگی بی‌تحرک و ساکت و ساکن و غیر محرک، ضمن عدم ایجاد هر گونه تحریک روانی و جسمانی باعث کاهش سایر فعالیت‌ها می‌گردد و سستی و کندی را حاصل می‌شود، تسخیرکننده و متأثرکننده است، لذا توصیه شده که از پوشیدن لباس سیاه مگر در مواقع لزوم خودداری شود.

حضرت علی (ع) می‌فرمایند:

«لا یلبسوا السواد فانه لباس فرعون؛ لباس سیاه نپوشید که آن لباس فرعون است».

پیامبر اکرم (ص) می‌فرمایند:

مکروه است سیاه مگر در سه چیز در موزه (کفش) و عمامه و عبا در قرآن نیز چهره‌های زشت و کریه و جهنمی به رنگ سیاه توصیف شده است.

«و اذا بشر احدهم بالانثى ظل وجهه مسوداً و هو كظلمة هرگاه یکی از آنان را به دختر مزده آورند چهره‌اش سیاه می‌گردد» (سوره‌ی نحل، آیه‌ی ۵۸)

«یوم تبیض وجوه و تسود وجوه» (قیامت) روزی که چهره‌هایی سپید و چهره‌هایی سیاه گردد» (سوره‌ی آل عمران، آیه‌ی ۱۰۶)

«یوم القیامه تری الذین کذبوا علی الله وجوههم مسوده» روز قیامت کسانی را که بر خدا دورگ بسته‌اند دو سیاه می‌بینی» (سوره‌ی زمر، آیه‌ی ۶۰)

### تأثیر رنگ خاکستری

رنگی است آزاد از هر گونه محرک یا گرایش درونی، نه اضطراب آفرین است و نه آرام بخش. این رنگ موجب می‌گردد که چشم و اعصاب دچار خستگی و ملامت نگردند، زیرا اعصاب چشم نه اجباری دارند که بمانند مواجهه با سفیدی، با شدت آن مقابله کنند و نه مجبورند که بمانند مواجهه با سیاهی فشاری را متحمل شوند. اوالدهرینگ فیزیولوژیست مشهور چنین گفته است: «چشم و اعصاب همیشه تمایل بیشتری به رنگ خاکستری دارند و موقعی که این رنگ وجود نداشته باشد فقدان ناراحتی ایجاد می‌کند، زیرا آرامشی که در اثر رنگ خاکستری بوجود می‌آید از بین می‌رود، اثر آرام بخشی را که رنگ‌های هارمونی روی اعصاب انسان می‌گذارند همان اثر را رنگ خاکستری نیز دارد. اثرات روانی رنگ خاکستری باعث شده است که از دید روانشناس رنگ‌های اصلی شامل زرد، آبی، قرمز، سبز به اضافه دو رنگ خنثی یعنی سفید و سیاه باشند. در حالی که رنگ‌های اصلی از نظر نقاش زرد، قرمز، آبی و از نظر فیزیکیان قرمز، آبی و سبز است.

رنگ‌های آبی، سبز و خاکستری تعدیل‌کننده‌ی نیازهای روحی و روانی انسان بوده و در نهایت تأمین‌کننده سلامت چشم و تعادل جسم و روح انسان است، لذا پروردگار یکتا در خلقت طبیعت، حکمتی داشته است که بیشترین رنگ در طبیعت را سه رنگ سبز و آبی و خاکستری قرار داده است و دعوت به سیر در روی زمین علاوه بر جنبه تنبّه و توجه به آیات الهی تأثیر آرام بخش و حفظ تعادل روحی و عصبی در انسان است در نتیجه تماس با طبیعت که در آن انسان یا با رنگ مفرح و نشاط آور سبز و یا با رنگ آرام بخش آبی و یا رنگ متعادل و بی‌تفاوت خاکستری سروکار دارد به طور طبیعی تحریک می‌شود و کسل و ملول و خسته نمی‌گردد. به طور کلی رنگ‌های روشن اثر تحریکی زیادی دارند و به همین جهت رنگ‌های نزدیک به سفید علاوه بر افزایش فعالیت عمومی بدن باعث پیشرفت کار و فعالیت‌های شغلی و حرفه‌ای

می گردند و برعکس رنگ های تیره نظیر: سرمه‌ای و آبی و سیاه به جهت کاهش انعکاس نور، اثر محرک کاهندگی داشته و باعث کم شدن فعالیت می‌شوند به همین جهت است که در هر محیطی متناسب با آن باید رنگ مناسب استفاده شود.

آنچه از روایات اسلامی به دست می‌آید اینکه جمال و زیبایی امری پسندیده است و به همین قیاس استفاده از لباس زیبا به عنوان یک نعمت الهی شایسته محسوب می‌گردد. از حضرت علی(ع) روایت شده است: «ان الله جمیل و یحب الجمال و یحب ان یری نعمته علی عبده؛ خدا جمیل است و جمال را دوست دارد، دوست دارد که نعمت خود را بر بنده خود ببیند». امام صادق(ع) می‌فرماید:

«ان الله یحب الجمال و التجمل و یبغض البؤس و التباؤس؛ خدای متعال دوست دارد زیبایی و تجمل را و دشمن دارد فقر و تظاهر به فقر نمودن را».

«اظهارالنعمه احب الی الله من صیانتها فایاک ان تتزین الا فی احسن زی قومک؛ اظهار نعمت باری تعالی در نزد خدا محبوب تر است از نگاهداری آن نعمت، پس بر حذر باش که لباسی بپوشی مگر اینکه در بهترین پوشاک قوم خود باشی»

از نظر اسلام تنها لباسی که مذموم است، لباس شهرت است، زیرا این لباس می‌گوید: پوشنده من در خودخواهی گرفتار است. در غیر این صورت لباس نیک پوشیدن دستور اسلام است در روایتی از پیامبر اکرم(ص) آمده است: «حسنوا لباسکم و اصلحوا رجالکم حتی تکنوا کانتکم شامه فی الناس»

پیامبر اکرم(ص) در یک بیان کوتاه ارتباط سه گانه‌ای که میان شکل، رنگ و بوی لباس باید برقرار باشد را بیان فرموده‌اند. عبارت «حسنوا» اشاره به زیبایی شکل لباس دارد، «اصلحوا» اشاره به رنگ لباس دارد، رنگ آن به گونه‌ای باشد که ضمن ارتباط با شکل لباس، پوشنده لباس با محیط نیز تناسب داشته باشد و «شامه» اشاره به عطر و بو دارد، در واقع نتیجه «حسنوا» و «اصلحوا» می‌باشد.

### ❖ تاثیر رنگ در انسان

رنگ عاملی است نیرومند که می‌تواند برانگیزد یا تسکین بخشد، حسی از گرمی یا سردی ایجاد کند، آزرده سازد یا خوشایند باشد. رنگ‌های مورد علاقه افراد رازهای فراوانی را درباره آنها بازگو می‌کند. تجربه انرژی رنگ‌های مختلف آشکارا نوعی تاثیر حسی - بینایی بر ما بر جای می‌گذارد. رنگ می‌تواند محیط پیرامون ما را دگرگون سازد و بر خلاقیت ما بیفزاید. به کمک رنگ‌ها می‌توانیم موجبات ارتقاء خودآگاهی مان را فراهم آوریم و به انسان‌هایی سرزنده‌تر و فعال‌تر مبدل شویم.

چندین روش برای تقسیم بندی قاره‌ها وجود دارد:

(این تقسیم بندی به لحاظ ترکیب رنگ نماد قاره ها می باشد)

قرمز: آمریکا

سبز: اروپا

سیاه: آفریقا

زرد: آسیا

آبی: اقیانوسیه

تقسیم بندی رنگ بین قاره‌ها							مدل‌ها
اقیانوسیه	آسیا	اروپا	افریقا	جنوبگان	امریکای جنوبی	امریکای شمالی	هفت قاره‌ای
اقیانوسیه	اوراسیا		افریقا	جنوبگان	امریکای جنوبی	امریکای شمالی	شش قاره‌ای
اقیانوسیه	آسیا	اروپا	افریقا	جنوبگان	امریکا		شش قاره‌ای
اقیانوسیه	اوراسیا		افریقا	جنوبگان	امریکا		پنج قاره‌ای
اقیانوسیه	افریقا-اوراسیا			جنوبگان	امریکا		چهار قاره‌ای

همچنین نشان اصلی المپیک از ۵ حلقه تشکیل شده است که در هم دیگر قفل شده اند و به ترتیب به رنگهای آبی، زرد، مشکی، سبز و قرمز می باشند که در زمینه ای سفید در کنار هم قرار گرفته اند.

این تصویر در سال ۱۹۱۴ توسط پیر دی کوبرتین طراحی شد، نشانگر ۵ بخش از دنیاست که شرکت سالم در این رقابتها را پذیرفته اند. رنگ این حلقه ها عبارت است از قرمز، سبز، سیاه، زرد و آبی که به ترتیب نماد پنج قاره جهان می باشند.

ترتیب قرار گیری آنها هم معکوس ترتیب قرار گیری این قاره ها بر روی کره زمین می باشد. از راست قرمز نماد قاره آمریکا، سبز نماد قاره اروپا، سیاه نماد قاره آفریقا، زرد نماد قاره آسیا و آبی نماد قاره اقیانوسیه است.

در هم تنیدگی این حلقه ها نیز نمادی از همبستگی و پیوند ملت های این قاره ها است که هدف اصلی برگزاری این مسابقات است. نکته دیگر راجع به رنگ بندی حلقه های پرچم المپیک این است که پرچم تمامی کشورهای دنیا حداقل یکی از این پنج رنگ را در خود دارند.

## دسته بندی رنگ

---

اجزای تشکیل دهنده رنگ ها

انواع رنگ

اقسام رنگ

گام رنگ ها

خواص رنگ ها

فهرست نام رنگ های مبنا



### ❖ اجزای تشکیل دهنده رنگ ها

هر رنگ اصولاً از دو قسمت اصلی تشکیل شده است که عبارتند از:

#### رنگ دانه :

که ماده رنگی نامحلول در آن است ( خاک رس ناخالص رنگی و پودر برف از سنگهای رنگی به عنوان اولین رنگ دانه ها مورد استفاده انسان قرار می گرفتند ).

#### محمل رنگها:

مایعی است که با رنگ دانه مخلوط شده کاربرد آنرا آسان می کند و در چسبیدن آن کمک می کند ( از سفیده تخم مرغ چسب عسل محلول قند به عنوان محمل های رنگ استفاده می شد. امروزه متداول ترین محمل های رنگ دانه ها را آب یا روغن تشکیل می دهد. از اینرو رنگ ها را به دو دسته رنگ های روغنی و رنگ های آلی تقسیم می کنند.

#### انواع رنگ دانه ها

اکسید ها :

لیمونیت (  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  ) برای تهیه رنگ قرمز مصرف می شود و یکی از قدیمی ترین رنگ دانه هاست.

هماتیت (  $Fe_2O_3$  ) برای تهیه رنگ قرمز روشن بکار می رود.

دی اکسید تیتان (  $TiO_2$  ) برای تهیه رنگ سفید روشن و بسیار مرغوب که در هوا تیره نمی شود به کار می رود. معمولاً آن را با سولفات باریم مخلوط می کنند.

$ZnO$  که از مهم ترین رنگ دانه های سفید است و از تجزیه کربنات روی و یا سوزاندن فلز روی در هوا حاصل می شود.

سرنج (  $Pb_2O_3$  ) که رنگ سرخ یا قرمز تیره دارد و بیشتر برای پوشانیدن سطح قطعات فولادی به منظور حفاظت آن ها از زنگ زدن ، کاربرد دارد.

سولفید روی و لیتوپین :

سولفید روی برای تهیه رنگ سفید مات مصرف می شود و از مزایای آن این است که بر خلاف سفید آب سرب در هوا سیاه نمی شود. این رنگ دانه معمولاً در تجارت بصورت مخلوطی از سولفید روی و سولفات باریم به نام لیتوپین مصرف دارد که رنگ سفید بسیار مرغوب است.

سفید آب سرب :

این رنگ دانه عمدتاً شامل  $Pb(OH)_2$  ,  $PbCO_3$  که از قرن ها پیش شناخته شده بود . قدرت پوشش آن ها زیاد است ولی در هوا به علت وجود  $H_2O$  به مرور سیاه می شود . برای تبدیل مجدد آن به رنگ سفید می توان از تاثیر پر اکسید هیدروژن بر آن استفاده کرد.

دوده چراغ و زغال استخوان :

یکی از اجزایی رنگ سیاه و مرکب است و برای تغییر رنگ سفید به میزان دلخواه نیز مصرف می شود.

رنگ دانه های فلزی :

مانند پودر آلومینیم در روغن جلا که که از آن برای حفاظت وسایل آهنی و فولادی استفاده می شود.

برنز آلومینیم ( آلیاژ AL,CU) در روغن جلا که از آن برای ایجاد رنگ بسیار زیبای طلایی برای دور قاب ها و ... استفاده می شود.

### ❖ انواع رنگ

#### رنگ دانه ی الوان

رنگ دانه های آبی :

مهم ترین این رنگ دانه ها آبی پروس و آبی نیلی یا لاجورد است. آبی پروس که یکی از مهم ترین رنگ های آبی است . لاجورد نیز یکی از رنگ های آبی مرغوب است که از حرارت دادن مخلوط کائولین ، کربنات سدیم ، گوگرد و زغال سنگ در غیاب هوا حاصل می شود. رنگ دانه های زرد :

مهم ترین این رنگ دانه ها کرومات روی و کرومات سرب است . از قطران زغال سنگ نیز رنگ دانه های الوانی بصورت نمک های نامحلول فلزات به دست می آید که در هیدروکسید آلومینیم بصورت ژله می بندد. این ژله را پس از خشک کردن به صورت پودر با رنگ دانه های نظیر کربنات کلسیم و سیلسس مخلوط می کنند و در انواع رنگ های مورد نیاز به کار می برند.

#### رنگ روغنی

در این نوع رنگ ها ، رنگ دانه را در یک روغن خشک شونده که استر گلیسیرین با اسیدهای چرب نظیر اسیدهای اولیک و یا لینولنیک می باشد حل می کنند. این روغن ها در هوا اکسیده شده و به ترکیبات سیر شده تبدیل می شوند و لایه ای سخت مقاوم و محافظ تشکیل می دهند که از نفوذ آب در رنگ دانه جلوگیری می کنند.

رقیق کننده :

برای رقیق کردن و سهولت کاربرد رنگ به کار می رود و معمولا یک حلال هیدرو کربنی نظیر تریپنتین است که به روغن ترپانتین شهرت دارد.

خشک کننده :

یکی از اجزای رنگ‌های روغنی است که در حقیقت نقش کاتالیزور در تسریع اکسیداسیون و خشک شدن رنگ‌ها را دارد و معمولاً مخلوطی از اکسیدهای سرب، منگنز و کبالت در (روغن بزرک) بصورت استر مصرف می‌شود.

### رنگ پلاستیکی

با اضافه کردن رزین‌های سنتزی نظیر رزین حاصل از فنل و فرمالدئید که خاصیت پلاستیکی دارد در روغن جلا رنگ‌های پلاستیکی حاصل می‌شود. این نوع رنگ‌ها به خاطر دوام و قابل شستشو بودن اهمیت و کاربردهای زیادی دارد.

### رنگ لعابی یا مات

با اضافه کردن رنگ‌هایی نظیر  $TiO_2$  به روغن جلا آن را به صورت مات درآورده و بعد برای مات کردن هر نوع رنگی به کار می‌رود.

### رنگ اتومبیل

این نوع رنگ‌ها باید این ویژگی را داشته باشند که به سرعت در هوا خشک شوند. برای این منظور رنگ دانه را در حلال‌های آلی بسیار فرار نظیر استات آمیل، استات اتیل یا استات بوتیل حل می‌کنند.

برای رنگ‌های متالیک (فلزی) از رنگ دانه‌های فلزی استفاده می‌شود.

### رنگ محلول در آب

این نوع رنگ‌ها از معلق کردن رنگ دانه‌ها در آب مخلوط با یک چسب محلول در آب تهیه می‌شوند. از رنگ‌های روغنی ارزانترند و قابل شستشو نمی‌باشند.

### رنگ غیر شفاف

در رنگ آمیزی چوب عبارت است از مایع رنگینی که روی سطح چوب را می‌پوشاند که این مایع رنگین پس از خشک شدن به شکل یک قشر سخت و غیر شفاف روی چوب باقی می‌ماند و به کلی نقش چوب را می‌پوشاند و تشخیص چوب را غیر ممکن می‌کند.

رنگ روغنی غیر شفاف: رنگ روغنی ترکیبی است از پودر رنگ، حلال، روغن جلا، اسکاتیف، مواد انعطاف دهنده و غیره است که به نوع پودر رنگ دارای رنگهای متفاوتی است. رنگ روغنی به دو دسته مات و براق تقسیم میشود. برای زدن رنگ روغنی لازم است سطح چوب را به روغن الیف آغشته و سپس با بتونه روغنی پر نموده و آن را رنگ نمود. حلال این نوع از رنگها تینر روغنی می باشد. از این رنگ برای مصارفی که در معرض رطوبت قرار می گیرند مانند: در و پنجره های ساختمان ، کابینت آشپز خانه و کلاً اشیای قابل شستشو استفاده می شود.

انامل نوعی جلای غیر شفاف است که بافت چوبی را مخفی می کند و در عوض رنگ مطلوبی به آن می دهد. انامل خیلی سخت و دارای قابلیت ارتجاعی خوبی می باشد. این جلا در مقابل تغییرات آب و هوایی مقاوم است. انامل را می توان به وسیله تینر رقیق کرد.

### ❖ اقسام رنگ‌ها:

به طور کلی رنگ ها به سه دسته اصلی تقسیم می شوند:

#### ۱- رنگ‌های گرم

رنگ های گرم محرک سیستم عصبی بوده و احساسات را تشدید می کنند. این دسته از رنگ ها به وضوح قابل رویت بوده و موجب جلب توجه می گردند. رنگ های قرمز، نارنجی، زرد، و ارغوانی رنگ های گرم هستند. رنگهای گرم نیمه چرخه رنگها به عنوان رنگهای گرم شناخته می‌شوند که شامل زرد-سبز و قرمز-بنفش می‌باشد.

- نقاط قوت: این رنگها القاء کننده گرمی و راحتی هستند.
- نقاط ضعف: رنگهای گرم زیادی در تصویر باعث تضعیف برجستگی که باید در تصویر وجود داشته باشد می‌شود.

نکته: بنفش نقشی دوگانه دارد در کنار رنگ‌های گرم خاصیت گرمی و در کنار رنگ‌های سرد خصلت سرد دارد. بطور کلی می‌توان رنگ‌های اصلی را «زرد = قرمز = آبی» دانست و در کنار آن سه رنگ دیگر «نارنجی - سبز - بنفش» را در گروه رنگهای مکمل طبقه بندی کرد.

#### ۲- رنگ‌های سرد

رنگ های سرد رنگ های آرامش بخش هستند و هارمونی آن ها در محیط های مختلف بیش تر است و زیاد در چشم نیستند. رنگ های آبی، نیلی، سبز از جمله رنگ های سرد هستند. نیمه آبی چرخه رنگ به عنوان رنگهای سرد شناخته شده که شامل آبی - سبز و آبی - بنفش می‌باشد.

- نقاط قوت: این رنگها آرام و راحت هستند. این رنگها ممکن است بصورت غیر صمیمی و بی تکلف و ساده دیده شوند و برای انتخاب به عنوان پس زمینه مناسب هستند.
- نقاط ضعف: این رنگها احساس منفعلانه داشته و ممکن است برای تصاویر گرافیکی قوی مناسب نباشند.

### ۳- رنگ های خنثی

رنگ های خنثی رنگ هایی هستند که در طیف رنگی وجود نداشته و از ترکیب رنگ های دیگر به وجود می آیند و می توانند اثرات مثبت یا منفی داشته باشند. سیاه، سفید، خاکستری، بژ و قهوه ای رنگ های خنثی هستند.

### رنگ های گرم و رنگ های سرد

رنگ ها در چرخه ی رنگ به آسانی به دو دسته رنگ های گرم و سرد تقسیم می شوند. قرمز، نارنجی، زرد و ترکیبات دو به دو آن ها و حاضر در دایره رنگ القاء کننده گرم، و سبز، آبی، بنفش و ترکیبات دوبره دو آن ها حاضر در دایره رنگ، بعنوان رنگ های سرد می باشند، رنگ های گرم و سرد دارای ویژگی هایی هستند که با آشنایی و شناخت آن ها، دامنه کاربرد این نوع رنگها مشخص تر میگردد. پاره ای از این ویژگی ها عبارتند از:

درجه حرارت رنگ ها تا حدودی به وجود رنگ ها در دنیای واقعی بستگی دارد. قرمز و نارنجی رنگ هایی هستند که در آتش هستند. زرد رنگی است که در نور خورشید وجود دارد، آبی رنگی است که در آسمان، در آب و یخ موجود است.

در یک منظره تابستانی رنگهای گرم قرمز، زرد و نارنجی وجود دارند، در یک منظره زمستانی و برفی رنگهای سرد آبی و بنفش حضور دارند. دو دسته رنگهای گرم و سرد از جهت تاثیر که بر بیننده دارد، کاملا متفاوت اند ولی بی تردید استفاده از آنها به روحیه شما یا فضایی که میخواهید فراهم آورید، بستگی دارد. در کل این نکته را باید به یاد داشت که رنگ های گرم، مثل رنگ قرمز، به گونه ای خود را به بیننده نزدیک میکنند، گویی به سمت ما در حرکت اند. درست بر خلاف آن رنگ های سرد مثل رنگ آبی، فاصله و دوری را نمودار میشوند. به همین دلیل رنگ های گرم، رنگ های پیشرو نیز میگویند زیرا چشم را به طرف خود جلب کرده و نقشی برجسته در یک تصویر القاء میکنند در حالیکه رنگ های سرد رنگ های "دور شونده" هستند که تضاد مسافت را القاء میکنند و نشان میدهند. در نتیجه، رنگ های گرم برای فضاها بسته و کوچک مناسب نیستند و این نوع رنگ ها فضاها را کوچکتر نشان میدهند، اما رنگ های سرد محیط را بزرگتر نشان میدهد.

به کار بردن رنگ های گرم و سرد در کنار هم جاذبه زیادی ایجاد میکند، به طور مثال، گذاشتن یک گلدان نارنجی در زمینه یک دیوار آبی روشن سبب تشدید و نمایان شدن هر دو رنگ می شود. گذاشتن یک عنصر تزئینی آبی در مقابل دیوار قرمز نیز باعث آرام شدن شدت رنگ مایه قرمز می شود.

رنگ های گرم تاثیری چون جریان مواد مذاب از دهانه آتش دارد ، مهاجم و توجه برانگیز ، رنگ گرم خودنما است و احساسات را برمی انگیزد. وجود رنگ گرم در محل کار آهنگ حرکت را سریعتر می کند. ترکیب رنگ های گرم در کنار هم جسور، غنی و زنده جلوه می کند. طیف سبز تا بنفش که شامل آبی و سایه های خاکستری است ، رنگ های سرد را شامل میشوند. این رنگ ها همان تأثیر سرما زایی را دارند که نگاه کردن به تصویر آلاسکا ، در بیننده به وجود می آورد . اثر این رنگ ها نقطه مقابل اثر رنگ های گرم است . رنگ های گرم است. فعالیت متابولیسم بدن را کند می کند و در بیمارستان ها برای آرامش بیماران روانی به کار می رود.

رنگ های سرد ،بیزاری ،بیهودگی و دل گیری را بیان می کند.در عین حال بازتاب رنگ های سرد همیشه منفی نیست ،مجموعه ای از رنگ های سبز و آبی گاه احساس پاکیزه و جذاب فرو رفتن در یک آبیگر خنک کوهستانی را تداعی می کند .

هنگامی که چشم ،رنگ زرد درخشنده ای را می بیند ،پیام به مغز رسیده ومغز آن را ترجمه می کند ،سپس گرمای حاصل از نور خورشید تداعی شده وحس گرمی منتقل می شود . این مسئله با دیدن رنگ آبی ،به صورت برعکس اتفاق می افتد .

پیرامون این موضوع آزمایشات علمی بر روی دو گروه از افراد در یک ردیف سنی ودر دو اتاق مجزا ولی با شرایطی یکسان ویا طرح رنگ های متفاوت انجام پذیرفته است به این ترتیب که دانشمندان در یکی از اتاق ها تنها از رنگ های سرد و در دیگری از رنگ های گرم استفاده کرده اند. دمای هر اتاق در ابتدا یکسان بوده وبه مرور کاهش یافته است .

نتایج ،این گونه نشان داد ،افرادی که در اتاقی با رنگ های گرم حضور داشتند ،در دمای ۱۱ درجه سانتیگراد احساس سرما کردند در حالی که افرادی که در اتاقی با رنگ های سرد بودند ،در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد از سرمای موجود شاکی شدند.

این مسئله دلیل خوبی برای وجود انرژی در هر رنگ وتأثیرات آن در حس دمای محیط است. براین اساس وبا توجه به خاصیت سردی وگرمی رنگ ،در هر آب وهوایی میتوان کمبود حس دمای موجود را با رنگ جبران نمود. به عنوان مثال برای انتخاب طرح رنگ اداری ، صنعتی و مسکونی در منطقه ای با آب و هوایی سرد و زمستان های طولانی، استفاده از رنگ های گرم هم آرامش و آسایش فضا را افزایش میدهد و هم حس گرما را در محیط به وجود می آورد، حال آنکه در مناطقی با آب و هوای گرم ، استفاده از رنگ های خنثی ،ملایم و سرد بسیار مناسب است.

موضوع جدی در مورد رنگ ، روانشناسی رنگ و تأثیر آن بر روی محیط پیرامون است. انتخاب رنگ مناسب از نظر روحیه ای که آن رنگ ایجاد میکند، بسیار حائز اهمیت است و طراحان

حرفه ای از این موضوع خیلی زیاد استفاده می کنند. به عنوان مثال، در فروشگاه که قرار است مشتری هر چه بیشتر پول خرج کند، باید رنگ و فضایی چشمگیر به کار برد تا اجناس جلوه مضاعف پیدا کنند و یا در یک سالن تولید که کارکنان باید از پویایی لازم برخوردار باشند، رنگ مناسب در فضای سالن حضور داشته باشد. یا فضای اتاق نشیمن که قرار است محیطی صمیمی برای صحبت های خانوادگی باشد و اشتیاق اعضای خانواده را برانگیزد، باید از رنگ در خور برخوردار باشد.

منظور از رنگ های گرم، رنگ هایی هستند که احساس گرما، خورشید را در ذهن بیننده زنده میکنند. این نوع رنگ ها را بیشتر در داخل ساختمان هایی مورد استفاده قرار می دهند که فقدان نور خورشید را القاء و فقدان آن را جبران کنند.

رنگ هایی که مایه آبی در آنها باشد در ذهن انسان زمستان، یخ، برف و آب را متبادر می سازد. در رنگ آمیزی داخلی از این رنگ ها به منظور بی اثر ساختن تأثیر نور زیاد و یا مستقیم خورشید نیز استفاده می شود. اگر از این رنگ ها به طور صحیح استفاده نشود موجب اندوه و کسالت و دلسردی در روحیه کارکنان خواهد شد.

بر اساس آزمایشهایی که یاناش (yanesch) بر روی افراد زیادی به عمل آورده، مشخص شده است، افرادی که رنگ سرد بر آنها غالب است دارای نگرشی انزواطلبانه نسبت به دنیای بیرون هستند. سازگاری با شرایط و حالات جدید و ابراز احساسات آزادانه برای آنها دشوار است. این افراد از نظر هیجانی سرد و خوددار هستند. در رابطه ذهنیت و عینیت تأکید آنان بر ذهنیت است. به طور خلاصه میتوان گفت که شخصی که رنگ گرم در او غالب است در نظام یاناش برونگرا و شخصی که رنگ سرد بر او قالب است در نظام او درونگرا محسوب می شود.

### رنگ های خنثی

رنگ های خنثی در گستره ای از روشن تا تیره موجود هستند و رنگهایی برگرفته از طبیعت محسوب می شوند. برف، ابر، گچ، سنگ، خاک، زمین، شن، گرانیت، مرمر، چوب، بلوط، حصیر، ذرت، قارچ، آج و یا مواد مصنوعی مانند فلز، شیشه، سیمان و غیره از جمله موادی هستند که رنگ های خنثی را تشکیل می دهند.

رنگ های خنثی، رنگ هایی هستند که از میزان زیادی رنگ سفید برخوردار بوده ولی به هیچ یک از رنگ های اولیه (قرمز، آبی و زرد) و ثانویه (سبز، نارنجی و بنفش) متمایل نیستند. با این تعریف رنگ های کم مایه مانند صورتی کمرنگ یا آبی آسمانی جزء رنگ های خنثی محسوب نمی شود ولی رنگ کرم یکی از رنگ های خنثی به حساب می آید.

ترکیب بندی رنگی با رنگ های خنثی ممکن است از ترکیب رنگ های بسیار محدود مانند سیاه، سفید و خاکستری تشکیل شده باشد و شامل رنگ کرم نیز می باشد.

رنگ های خنثی در دنیای آراستگی محیط از اهمیت بسیاری بر خوردار بوده و کاربردی هستند. خنثی بودن آنها به این معناست که می توان به راحتی در کنار هر رنگ دیگری بدون احتمال وجود از دست رفتن زیبایی هر یک از دیگر رنگ ها، ترکیبی مناسب در فضا ایجاد کرد با توجه به آنکه این رنگ ها نیز آرامبخش و ملایم هستند، با پوشش دیوار با یکی از آنها می توان پس زمینه خوبی برای نصب تابلو، نوار های چاپی و کاغذی، پرده ها و به طور کلی دیوار کوبها فراهم آورد. اگر فضایی به قدری از لوازم آراستگی پر شده باشند که احساس آرامش را برهم ریزد، یکی از راههای ایجاد تعادل در محیط با حفظ همان وسائل، رنگ آمیزی سطوح اصلی و یا تعویض پوشش های ثانویه مانند پرده ها و.... به یکی از رنگ های خنثی است.

هنگامی که قصد دارید قسمتی از فضا مانند یک دیوار، درب، پنجره و یا هر خورده ریزی به طور کلی هر وسیله ای که در محیط وجود دارد، به محض ورود بیننده به داخل، نظر او را جلب نکند، آنها را به یکی از رنگ های خنثی رنگ آمیزی کرده و یا رنگ خنثی را در انتخاب آنها در نظر بگیرید.

از این خاصیت رنگ های خنثی برای رفع عیوب معماری و شکستگی ها و فرو رفتگی ها می توان بهره زیادی کسب کرد، به عنوان مثال، با رنگ آمیزی بخشی از فضا که دارای مشکل ساختاری است و شما نمی خواهید فوری مورد توجه بیننده قرار بگیرد، توسط یکی از رنگ های خنثی به راحتی می توانید آن را در نظر اول بیوشانید، بکارگیری رنگ های خنثی در محیط نیز با اهداف گوناگون آراستگی آن از رنگ های خنثی انتخاب شده است می توانید دارای دو هدف باشد:

۱- جلب نظر بیننده به طرف اثر هنری تابلو و یا لوح که در اینجا با نور پردازی، این تأکید بیشتر می شود.

۲- تغییر فضای یکنواخت با عنصری با رنگ آمیزی گرم وانرژی دارتر.

اگر نیاز ولزوم به جلوه دادن فرورفتگی در کنار پنجره و پله مورد تأکید باشد، به طور قطع یک و یا ترکیبی از چند رنگ گرم را در کنار رنگ های ملایم و خنثی می توان به کار گرفت تا به این ترتیب نظر هربیننده در حال عبور از آن محیط را به خود جلب کند.



## ❖ گام رنگ‌ها

تمام پدیده‌های طبیعت از امواج یا ارتعاشات ساخته شده‌اند. صوت هم مانند نور و حرارت پدیده ایست برخاسته از ارتعاشاتی میان ۳۲ درجه تا ۷۳۰۰۰ درجه. همین طور است امواج حرارتی (که عالمان فیزیک به آن ارتعاشات حرارتی گفته‌اند) این ارتعاشات ۱۳۴ تریلیون تخمین زده شده‌است. همچنین است ارتعاشات نوری که از ۴۸۳ تریلیون آغاز می‌شود و به ۷۰۸ تریلیون ختم می‌گردد.

اعداد ذیل درجات ارتعاشات هفت رنگ رنگین کمان را که به گام رنگ‌ها موسوم است نشان می‌دهد.

- ۱- قرمز: ۴۸۳ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۲- نارنجی: ۵۱۳ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۳- زرد: ۵۴۳ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۴- سبز: ۵۷۹ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۵- آبی: ۶۳۰ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۶- نیلی: ۶۶۹ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه
- ۷- بنفش: ۷۰۸ تریلیون موج یا ارتعاش در ثانیه

**چرخه رنگ‌ها** بر اساس رنگهای رنگین کمان تنظیم شده است: قرمز - نارنجی - زرد - سبز - آبی - بنفش. با قرار دادن این طیفها در حول یک دایره ترکیب جدید قرمز- بنفش رنگی را نتیجه می‌دهد که در رنگین کمان وجود ندارد، ولی در چرخه رنگها یافت می‌شود. با استفاده از این چرخه رنگ فهمیدن ارتباط بین رنگهای مختلف آسانتر می‌شود.

## اجزاء چرخه رنگ

تمام رنگها از ترکیب سفید، سیاه و رنگهای اصلی ساخته شده‌اند. چرخه رنگ ارتباط بین رنگها را تشریح می‌کند.

## رنگهای اصلی

رنگهای اصلی (قرمز، زرد و آبی) رنگهای خالص بوده و از ترکیب هیچ رنگ دیگری به دست نمی‌آیند. اگر سه رنگ با هم مخلوط شوند نتیجه کار رنگ خاکستری تیره فام دار (یا به قولی دیگر سیاه یا قهوه‌ای) است.

## رنگهای ثانویه

از ترکیب مساوی دو رنگ اصلی رنگهای ثانویه به دست می‌آید. نارنجی، سبز و بنفش رنگهای ثانویه هستند.

## رنگهای مرتبه سوم

رنگهای قرمز-نارنجی، قرمز-بنفش، زرد-سبز، زرد-نارنجی، آبی-بنفش و آبی-سبز از رنگهای اصلی و ثانویه با هم ترکیب شده و رنگهای مرتبه سوم را تشکیل می‌دهند.

## ❖ خواص رنگ:

رنگ ها دارای خواص زیر می باشند:

- ۱- شدت رنگ: که مربوط به پر رنگی و کم رنگی آن است. رنگ های اصلی دارای بالاترین شدت رنگ یا درخشندگی می باشند.
- ۲- ارزش رنگ: روشنی یا تاریکی رنگ های مختلف را ارزش رنگ می گویند. رنگ های تاریک تر و شفاف تر از نظر بصری سنگینی و وزن بیشتری از رنگ های روشن تر و خفه تر دارند. رنگ های تیره به نظر کوچک تر از رنگ های روشن می آیند.
- ۳- ته رنگ (Hue) هیو: هیو اسامی رنگ های مختلف مثل قرمز، آبی و یا سبز است.

## فهرست نام رنگهای مبنا

آبی آسمانی	جوگندمی	سماقی	کتانی
آبی دریایی	چرمی	سوسنی	کرپ
آبی کبود	چمنی	سیاه (مشکی)	کرم
آبی متالیک	حنایی	سیکلمه	کله‌غازی
آبی نفتی	خاکستری	شامپاینی	کهربایی
آبی	خاکی	شتری	گچی
آجری	خاکی باز	شرابی	گردویی
أخرایی (زرد تیره)	خردلی	شفقی	گلناری (گل اناری)

ارده‌ای	خرمایی	شنگرفی	گل‌بهی
ارغوانی	خزه ای	شویدی	گل چناری
ارکیده	دارچینی	شکلاتی	گل خاری
استخوانی	دانه اناری	شیر در غرابه	گلی
اطلسی	دودی	شیر شگری	گندمی
آل	دوغی	شیری	گوجه‌ای
آلبالویی	دوغی روشن	صدفی	گیلاسی
الماسی	ذغالی	صورتی	لاجوردی
اناری	روناسی	طلایی	لاکی
انگوری	زرد قناری	عاجی	لیمویی
بادامی	زرد	عسلی	ماشی
بادمجانی	زرد طلایی	علفی	ماهاگونی
برگ سنجدی	زرشکی	عنابی	مخملی
برنزه	زعفرانی	فندقی	مرجانی
بژ	زمردی	فولادی	مسی
بلوطی	زنگاری	فیروزه‌ای	مشکی (سیاه)
بلوند پلاتینه	زیتونی	قارچی	مغزپسته ای
بلوند	ساقه چناری	قرمز آتشی	نارنجی
بنفش	سبز آووکادو	قرمز فالونی	نباتی
بنفش بلانچی	سبز ارتشی	جگری	نخودی
بنفش یاسی	سبز مغزپسته‌ای	قرمز ماتیکی	نسکافه ای
پرتقالی	سبز میشی	قرمز (سرخ)	نصواری (در فارسی افغانستان)
پرکلاغی	سبز سیدی	قهوه‌ای سوخته	نفتی
پسته‌ای	سبز فسفری	فلفل نمکی	نقره‌ای
پوست پرتقالی	سبز لجنی	قهوه ای میخکی	نوک مدادی
پوست پیازی	سبز	قهوه‌ای	نیلی
ترمه‌ای	سدري	کاربنی	نیلی سیر
تنباکویی	سربی	کافوری	هلویی

تریاکی	سرخ	کاکائویی	هلی
تمشکی	سرخابی	کالباسی	هلی روشن
تنباکویی	سرمه‌ای	کاهگلی	هلی تیره
طوسی	سفید مهتابی	کاهویی	هلی سیر
جفتی (نوعی قهوه‌ای)	سفید نعنائی	کاهی	یاسی
جگری	سفید یخچالی	کبریتی	یاقوتی
جوزی	سفید	کبود	یشمی

پرده‌ها و طیف‌های گوناگونی از هر کدام از رنگ‌های اصلی نیز وجود دارند که با افزودن واژه‌های «روشن، تیره، تند، سیر، مات، کمرنگ، پررنگ، مایل به، باز، کدر، متالیک و ...» نامگذاری می‌شوند.

## ترکیب و خلق رنگ

---

رنگ های اصلی

رنگ های مکمل

رنگ و کنتراست

رنگ های روشن

رنگ های تیره

رنگ های گروه کار

جدول ترکیب رنگ ها

طیف رنگ ها

ماهیت رنگ ها

## ❖ رنگ‌های اصلی (اولیه):

رنگ‌های اصلی شامل سه رنگ زرد، آبی و قرمز است که با این سه رنگ می‌توان همه ی رنگ‌های موجود در طبیعت را - حتی رنگ سیاه - به‌دست آورد. البته حضور رنگ سفید الزامی است.

از ترکیب رنگ‌های اصلی رنگ‌های ثانویه به دست می‌آید:

نارنجی -> زرد + قرمز

رنگ‌های ثانویه بنفش -> قرمز + آبی رنگ‌های اصلی

سبز -> آبی + زرد

## ❖ رنگ‌های مکمل:

رنگ‌های مکمل در واقع نوعی تضاد هستند که به هنگام مشاهده همدیگر را طلب می‌کنند و در کنار هم ایجاد تحرک می‌کنند و یکدیگر را کامل می‌کنند. هرگاه دو رنگ مکمل باهم ترکیب شوند نتیجه خاکستری خواهد بود و تحرک آن از بین خواهد رفت و رنگی خنثی بدست خواهد آمد.

اما دو رنگ مکمل در کنار هم موجب درخشانی و جلوه یکدیگر هستند. در طبیعت رنگ‌های مکمل در کنار هم به زیبایی مشاهده می‌شوند چنان‌که گل سرخ در میان انبوهی از برگ‌های سبز قرار دارد. تضاد رنگ‌های مکمل از ساده‌ترین تضادهاست.

رؤیت یک رنگ باعث می‌شود تا مکمل آن رنگ بر روی رنگ همجوار آشکار گردد. می‌توان همه ی رنگ‌های مکمل را دو به دو با نسبت‌های نامساوی و مساوی با هم ترکیب نمود و طیف وسیعی از خاکستری‌های رنگی به‌دست آورد.

مکمل رنگ قرمز -> رنگ سبز (آبی + زرد)

مکمل رنگ زرد -> رنگ بنفش (آبی + قرمز)

مکمل رنگ آبی -> رنگ نارنجی (زرد + قرمز)

کنتراست صد در صد رنگ - این تضاد مبین کنتراست صد در صد حاصله از رنگ می‌باشد (جدا از کنتراست تیره-روشنی) و در عین حال همان کنتراست همجواری دو رنگ مکمل‌اند که از طرفی در مورد بعضی رنگها در تضاد با تاثیرات هماهنگی قرار می‌گیرند.

تصویر گامی هماهنگ از خاکستری‌هایی است که از ترکیب رنگ‌های مکمل بوجود آمده‌اند. گام مزبور ترکیب شده از دو جفت رنگ مکمل نزدیک به هم می‌باشد که خاکستری در همین گام بر دو جفت دیگر غالب است.

## ❖ رنگ و کنتراست:

کنتراست به معنای تضاد است و یکی از اصل‌های پایه‌ای رشته‌های گوناگون هنر است. تضاد و کشمکش متقابل عناصر اثر هنری موجب برقرار شدن ارتباطی منطقی ولی متضاد بین اجزا می‌شود و در تاثیرگذاری اثر بسیار موثر است، چرا که درک انسان از بسیاری چیزها با تجربه و مقایسه ی شکل، کیفیت، و معناهای آنها به دست می‌آید. در هنرهای تجسمی نظیر نقاشی، عکاسی و گرافیک کنتراست‌های رنگ، تیرگی-روشنی، اندازه، جهت، بافت، پهنی-باریکی، هندسی-غیرهندسی و ... به کار می‌رود و اثر هنری را تاثیرگذار می‌کند.

برای نمونه، رامبراند معمولا از کنتراست شدید تیرگی-روشنی بهره گرفته و با تابانیدن نور در بخش‌های مورد نظرش که در میان سایه‌های تیره وسیع در تابلو قرار گرفته‌اند، بر این بخش‌ها تاکید می‌کند.

## رنگ های اصلی:

آبی - قرمز - زرد

## رنگ های روشن:

رنگ اصلی + سفید

## رنگ های تیره:

رنگ اصلی + سیاه

## ❖ رنگ های روشن

وقتی که میزان مناسب رنگ سفید به یک رنگ اصلی بیفزائید به طریقی که هنوز مایه ای از رنگ اصلی باقی بماند، شما به روشن ترین و یا نامفهوم ترین بیان از رنگ اصلی رسیده اید و اگر تمامی رنگ های اصلی را به این حد رقیق کنید و در کنار هم به کار برید، میل بسیاری به همنشینی پیدا می کنند و به ترکیبی می رسید که برای القاء حالتی از سبکی بسیار مناسب است.

## ❖ رنگ های تیره

اگر یک رنگ اصلی را به میزانی با سیاه در آمیزید که هنوز اندکی از هویت رنگ اصلی باقی بماند، آن رنگ را به حداکثر تیرگی رسانیده اید و ترکیبی از رنگ های تیره با درجات مختلف فضایی بسته، محدود و قالب گرفته به وجود می آورد. اگر در چنین فضایی شیئی را قرار

دهیم که رنگ روشن تری نسبت به فضای اطراف خود داشته باشد ، گویی بر آن نور تابانده ایم و کاملاً برجسته کرده ایم . مشکی زواید غیر ضروری را می پوشاند و در عین حال به قابی برای نمایش ارزش اشیاء و محصول مورد مورد نظر بدل می شود.

رنگ های تیره چون رنگ ها یقرمز ، ارغوانی تیره ، سبز تیره ویا آبی تیره ، احساسی از بزرگی و قدرت و فرادستی را منتقل می کند و به وسایل و محصول ما نیز ارزش و قداست ویژه ای می بخشد . تأثیر آن وقتی به نهایت می رسد که در بین گروهی از رنگ های روشن تر به کار گرفته شود.

### ❖ رنگ های گروه کار

از میان رنگ ها ، سه رنگ سبز ، قرمز و زرد را رنگ های گروه کار می نامند و رنگ آبی غیر فعال و آرامش دهنده و با کار و فعالیت ارتباطی ندارد ، بلکه به آرامش و خشنودی مربوط می شود .

نقش هایی که این سه رنگ «گروه کار» از لحاظ توانایی شان برای ایجاد و حفظ عمل مؤثر ایفا می نمایند ، عبارتند از :

«سبز» : موجب نرمش پذیری اراده می شود . این نرمش پذیری به شخص امکان می دهد تا در برابر مشکلات ایستادگی کند . از طریق این ایستادگی است که شخص می تواند کاری را به انجام رساند و بدین سان موجب کسب احترام بیشتری برای خود شود .

«قرمز» : نیروی اراده را به وجود می آورد ، این نیرو خواهان عمل و کارآیی است و این امر نیز به نوبه خود موجب خشنودی خاطر می گردد ، زیرا فعالیت مناسبی را انجام داده است .

«زرد» : موجب لذت ارادی از عمل گردیده و به شخص توانایی پیش بینی وضع خود و نتایج فعالیتش را درآینده می دهد . حتی از آن هم فراتر رفته و شخص را وادار به تفکر می کند

## جدول ترکیب رنگها

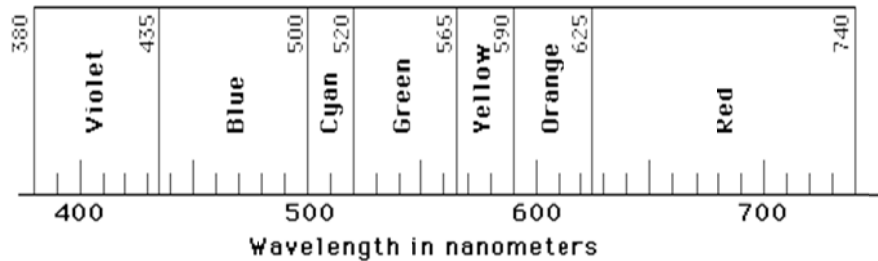
قرمز زیاد + زرد + آبی = خرمایی	قرمز + زرد = نارنجی
قرمز کم + زرد + آبی = قهوه ای	آبی + قرمز = بنفش
آبی + زرد = سبز	آبی + زرد = سبز
آبی + قرمز = بنفش	سبز + مشکی = سبز لجنی
آبی + سیاه = سرمه ای	آبی + سفید = آبی آسمانی
آبی + سفید آسمانی	قرمز + مشکی = زرشکی
آبی + سیاه + سفید = طوسی	(قرمز + صورتی سیر = زرشکی )



زرد(کم) + آبی + سفید = فیروزه ای	زرد+قرمز= نارنجی
نارنجی +قهوه ای = حنائی	زرد+آبی=سبز
سبز + آبی = فیروزه ای پر رنگ	زرد+ سفید = نخودی
آبی + کمی مشکی = سورمه ای	زردکم + آبی + سفید = فیروزه ای
سفید + سیاه = خاکستری	زرد + آبی کم + سفید = لیمویی
قرمز + سفید = صورتی	زرد زیاد + آبی + سفید کم = مغز پسته ای
مشکی + قرمز + زرد = قهوه ای روشن	صورتی + زرد = کرمی
صورتی + زرد = کرم	آسمانی + سیاه + طوسی
سیاه + زرد = قهوه‌ای مایل به سبز	قهوه ای + زرد + سفید = اکر
قهوه‌های + قرمز = گلبه ای	زرد + سفید + قهوه ای + اکر = طلایی
نارنجی + زرد = خردلی	آبی + زرد + سفید = ارغوانی
سیاه+ نارنجی = قهوه ای	سبز + قرمز = بلوطی ( شکلاتی )
سفید+ آبی تیره= آبی روشن	زرد + سیاه کم + سفید = سیر
قرمز+ بنفش= بنفش مایل به صورتی	سیاه کم + زرد + آبی = یشمی
زرد+ سفید= لیمویی	زرد + آبی کم + قرمز کم = رنگ گونه
قرمز کم + آبی = نیلی	سیاه + سفید = انواع خاکستری
قرمز زیاد + آبی = سرخابی	زرد + سفید + آبی = ارغوانی
قرمز + سفید = صورتی	آبی + زرد + سفید = سبز روشن
قرمز + سیاه = جگری	آبی + زرد = سبز روشن خنثی
سفید + قرمز + زرد + قهوه ای = رنگ معمولی صورت	

## ❖ طیف رنگها

در رنگین کمان و یا تفکیک رنگ ها توسط یک منشور می بینیم طیف مداوم از رنگ های طیفی (طیف مرئی). رنگ طیفی از یک طول موج منفرد تشکیل شده است و می تواند در ارتباط با طول موج همانطور که در نمودار زیر (یک راهنمای کلی و دقیق بیانیه ای در مورد رنگ) نشان داده شده است. این به اندازه کافی امن است برای گفتن که نور تک رنگ مانند لیزر هلیوم نئون قرمز (۶۳۲ نانومتر) و یا انتقال ۲-۳ از طیف هیدروژن قرمز (۶۵۶ نانومتر) است چرا که آنها در محدوده طول موج مناسب قرار می گیرند. اما اغلب اشیاء رنگی را طیف وسیعی از طول موج و خواص رنگ است خیلی بیشتر از بیانیه ای از طول موج است. ادراک رنگ را می توان در نمودار chromaticity نقشه برداری مشاهده نمایید.

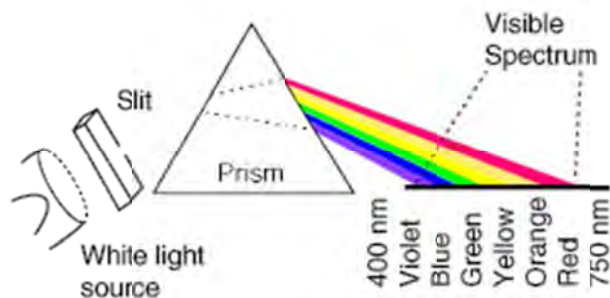


این معمول به تعریف از رنگ های خالص در از نظر طول موج از نور را به عنوان نشان داده شده است. این کار خوبی برای رنگ های طیفی، اما آن را یافت که بسیاری از ترکیب های مختلف از طول موج نور می تواند همان ادراک رنگ تولید.



این پیشرفت از چپ به راست است که از طول موج بلند به طول موج کوتاه و فرکانس کم تا نور با فرکانس بالا. طول موج به طور معمول در واحد نانومتر (۱ نانومتر =  $10^{-9}$  متر) بیان می شود. طیف مرئی است که تقریباً از ۷۰۰ نانومتر (رنگ قرمز) تا ۴۰۰ نانومتر (پایان بنفش) است. در این نامه من در دنباله برای نیل است - دیگر به طور معمول به عنوان نام یک رنگ استفاده می شود. است گنجانده شده در بالا صرفاً به این دلیل از دنباله آسان تر به عنوان یک حفظی می گویند، مانند نام و نام خانوادگی شخص: روی. G. Biv - سنت در بحث رنگ.

ویژگی ذاتا تشخیص رنگ، رنگ، اشباع، و روشنایی است. سیستم های اندازه گیری رنگ در پارامترهای مختلف که مربوط به رنگ، اشباع، و روشنایی رنگ مشخص است. آنها عبارتند از: Munsell ذهنی و Ostwald سیستم ها و سیستم رنگ کمی CIE.



نور سفید، یا نور از خورشید نزدیک به سفید، دارای یک توزیع پیوسته از طول موج است. نور از خورشید است که اساساً یک رادیاتور سیاه در  $5780\text{ K}$ ، طول موج (رنگ های طیفی) از نور سفید را می توان جدا و اگر متوسط مثل یک منشور است. حتی بیشتر از جدایی موثر می توان با یک توری پراش به دست آورد.

### نیوتون، پاشندگی در مواد و طیف رنگ

سرعت انتشار نور در تمام مواد تا حدی به فرکانس تابش بستگی دارد؛ فقط در خلأ است که سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی از فرکانس مستقل است.

به عنوان مثال:

ضریب شکست سیلیس بی شکل (شیشه ی کوارتز) برای نور آبی با طول موج  $480\text{ nm}$  مقدار  $1.4636$  و برای نور قرمز با طول موج  $670\text{ nm}$  مقدار  $1.4561$  را دارد.

به همین دلیل، اگر پرتوی شامل نورهای قرمز و آبی به طور مایل به قطعه ی سیلیس بی شکل بتابد، در شیشه دو پرتو شکست به وجود می آید که زاویه شکست آن ها اندکی با هم متفاوت است؛ پرتو آبی کمی بیش تر از پرتو قرمز به خط عمود بر سطح نزدیک می شود.

پرتو نوری شامل نور قرمز و آبی از بالا به شیشه می تابد. چون ضریب شکست شیشه برای نور آبی با طول موج کوتاه تر از نور قرمز با طول موج بلند است، نور آبی در سطح بالایی بیش تر می شکند، پس از شکست در سطح زیرین، هر دو بخش باریکه، جدا از هم ولی به موازات همدیگر و موازات پرتو اولیه از شیشه خارج می شوند.

پرتو های نور سفید نیز که شامل تمام طول موج های طیف مرئی اند، به همین شکل بر اثر شکست با شیشه به اجزای طیفی خود تفکیک می شوند. "تجزیه نور به وسیله ی یک قطعه شیشه"

اگرچه "پدیده ی مشهور رنگ ها" را دست کم از زمان یونانی ها می شناختند؛ منشأ واقعی آن تا زمانی که نیوتون نبوغ خود را در این راه به کار انداخت، ناشناخته بود.

توجیه پذیرفته شده ی آن زمان این بود که نور در حین عبور از منشور، تغییر شکل پیدا می کند؛ یعنی ابتدا به رنگ قرمز در می آید و بعد از گذشتن از لایه های ضخیم تر شیشه، طوری تغییر می کند که به رنگ سبز و در نهایت، بنفش تبدیل می شود . این توجیه، هیچ یک از خواص مشخص این پدیده را توضیح نمی داد و به پرسش های مربوط به این زمینه نیز پاسخی نمی داد.

مثلاً اگر واقعاً ضخامت شیشه است که رنگ نور خروجی را تعیین می کند، پس چرا وقتی نور سفید از یک شیشه ی معمولی می گذرد، رنگی تولید نمی شود و چرا الگوی رنگ ها زمانی که باریکه از نزدیکی یال منشور یا نزدیک قاعده می تابد، فرقی نمی کند؟ نیوتون نیز مانند انیشتین که بیش تر ایده های انقلابی، طی دورانی به ذهنش خطور کرد که تقریباً ارتباط علمی با بیرون نداشت (در این دوران او در برن کارمند اداره ی ثبت اختراعات بود)، بیش تر کارهای مهم خود را در سال های شیوع طاعون ۱۶۶۵، ۱۶۶۶ آغاز و تکمیل کرد، سال هایی که دانشگاه کمبریج بسته بود و وی همراه مادرش در وولستورپ زندگی می کرد . درک امروزی ما از نور و رنگ، از اسحاق نیوتون (۱۶۴۲-۱۷۲۶) و مجموعه ی آزمایشاتی که در ۱۶۷۲ منتشر کرد، شروع می شود .

او نخستین کسی بود که مفهوم رنگین کمان را درک کرد؛ وی نور سفید را با یک منشور منکسر کرد و آن را به اجزای سازنده ی خود تجزیه کرد.

### نظر نیوتون چنین بود:

در آن جا من برای خودم یک منشور مثلث القاعده از شیشه ساختم تا پدیده ی مشهور رنگ ها را آزمایش کنم.

در ابتدا مشاهده ی رنگ های زنده و جذابی که به این وسیله تولید می شد، سرگرمی بسیار لذت بخشی بود؛ اما پس از مدتی تصمیم گرفتم آن ها را دقیق تر بررسی کنم . با کمال تعجب دیدم که این نورها به شکل دوک خارج می شوند نه به شکل دایره ای که از قوانین پذیرفته شده ی شکست نور انتظار داشتیم!

و دیدم که نوری که به یک سر تصویر نزدیک بود، خیلی بیش تر از نور سر دیگر شکسته شده است. و به این ترتیب معلوم شد که علت واقعی تجزیه شدن نور و بسط یافتن تصویر آن است که نور از پرتوهایی با قابلیت شکست متفاوت تشکیل می شود.

به بیان دیگر، به نظر نیوتون، نور سفید تغییر شکل پیدا نمی کند بلکه از لحاظ فیزیکی به اجزای تشکیل دهنده اش (که رنگ هایی متفاوت دارند) تجزیه می شود و علت این امر، تفاوت در قابلیت شکست شیشه برای رنگ های متفاوت است.

نیوتون آزمایش هایش را با این استنتاج متوقف نکرد. او منشور دیگری را بر سر راه نور تجزیه شده گذاشت و چنین مشاهده کرد:

زمانی که هر کدام از این پرتوها به خوبی از انواع دیگر جدا می شد، از آن به بعد، رنگ خود را به طور کامل حفظ می کرد و در اثر هیچ یک از تلاش های من، کوچک ترین تغییری نمی کرد.

این مشاهده کاملاً با دیدگاه قبلی که طبق آن، عبور از درون شیشه، رنگ را عوض می کند، ناسازگار بود؛ نیوتون این آزمایش را تعیین کننده تشخیص داد:

اگر منشور، نور سفید را به اجزای طیفی آن تجزیه می کند، باید امکان معکوس کردن این فرایند هم وجود داشته باشد، یعنی باید بتوان تمام رنگ های رنگین کمان را با هم ترکیب کرد و دوباره نور سفید به دست آورد.

عالی ترین و عجیب ترین ترکیب به سفید مربوط است. هیچ یک از انواع پرتوها نمی تواند به تنهایی این ترکیب را ایجاد کند. نور سفید همواره مرکب است و برای ساختن آن تمام رنگ های یاد شده، ضروری اند و باید به نسبت مناسب با هم درآمیزند.

اشتباه است اگر تصور کنیم همگان توضیح نیوتون را پذیرفتند؛ برعکس:

از بحث هایی که انتشار نظریه ی نورم برانگیخت، چندان آزرده شدم که وقتی آرامش و خونسردی ام همچون سایه ای گریزان از دست رفت، نابخردی خود را در ترک موهبتی چنان بزرگ سرزنش کردم.

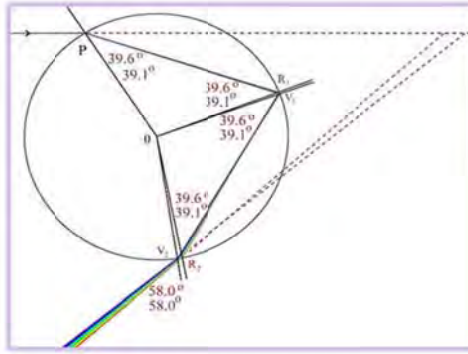
یکی از جنبه های بارز کار نیوتون، کاربرد زیبای چیزی است که امروزه آن را روش علمی می نامیم. نیوتون پس از رسیدن به این فرض که رنگ های ناشی از تجزیه ی نور، نتیجه ی وابستگی ضریب شکست به رنگ هستند، نتیجه گرفت که:

۱- اگر رنگ معینی دوباره از منشور بگذرد، نباید تجزیه شود.

۲- ترکیب مناسب رنگ های طیفی باید دوباره نور سفید تولید کند.

پاشندگی در تمام مواد وجود دارد. هر کسی از منظره ی رنگین کمان لذت برده باشد، شاهد تجزیه ی نور سفید به وسیله ی آب بوده است. توجه کنید که رنگ بنفش -آبی در پایین رنگین کمان و رنگ قرمز در پایین آن دیده می شود. البته ناظر به طرف خورشید نگاه نمی کند؛ بلکه در خلاف جهت نگاه می کند.

به این نکته هم توجه کنید که بقیه ی نورهای رنگین کمان مثل سبز و ... در شکل نشان داده نشده اند اما تمام آن ها نیز در نور خورشید وجود دارند و در قطره های آب باران، شکست پیدا کرده و مانند رنگ قرمز و بنفش نشان داده شده در شکل، به چشم می رسند.



شکست نور خورشید به وسیله ی یک قطره ی کروی آب و به دنبال بازتابش داخلی و شکستی دیگر نوری که خارج می شود، به رنگ های تشکیل دهنده اش تجزیه شده است.

### ❖ ماهیت رنگ :

هر رنگ محصول بازتاب محدوده ای از طیف نور سفید به چشم ماست. بطور مثال : همه رنگهای طیف نور سفید پس از تابیدن به گل سرخ جذب می شوند بجز رنگ قرمز که به سوی چشم ما منعکس می شود. شاید بارها از اندیشیدن به تنوع بیکران رنگها در طبیعت شگفت زده شده باشید. اما بیشتر شگفت زده خواهید شد اگر بدانید منشا این همه رنگ تنها سه رنگ هستند. سعی می کنیم در تئوری زیر به سادگی هر چه بیشتر این مسئله را برای شما حل کنیم . این تئوری علاوه بر اینکه راز و رمز رنگها را برای شما خواهد گشود. به شما کمک خواهد کرد که برای خلق آثارتان راحت تر رنگ مورد نظرتان را بیابید.

سه رنگ اصلی :

ترکیب رنگهای اصلی :

( زرد + قرمز = نارنجی ) ( زرد + آبی = سبز ) ( آبی + قرمز = بنفش )

سه رنگ ثانویه:

۳ - این شش رنگ را همراه با درجات مابین آن رنگهای ناب یا زنده می نامیم.  
 ۴ - تنها راه بدست آوردن محصول جدید از این مجموعه ترکیب رنگهایی است که در این طیف با هم برخوردی ندارند. این سه ترکیب را رنگهای مکمل می نامند که شامل سه مورد زیر خواهد بود.

نکته: قبل ترکیب این سه رنگ باید بدانیم که محصول ترکیب سه رنگ اصلی سیاه یا خاکستری است. پس زرد + قرمز + آبی = سیاه (خاکستری)

۱- نارنجی + آبی = (زرد + قرمز) + آبی = سیاه (خاکستری)

۲- بنفش + زرد = (آبی + قرمز) + زرد = سیاه (خاکستری)

۳- سبز + قرمز = (آبی + زرد) + قرمز = سیاه (خاکستری)

بنابراین متوجه می شویم که محصول این سه ترکیب چیزی جز خاکستری نیست. اما تنها در صورتی که این ترکیب ها در تناسب علمی خاص خود ترکیب شوند نتیجه اینچنین خواهد بود و در غیر اینصورت خاکستری بدست آمده به یکی از رنگهای ناب متمایل خواهد بود.

در نتیجه محدوده رنگهای خنثی خود شامل طیف وسیع و متنوعی خواهد بود. کلیه رنگهای خنثی بعلاوه رنگهای ناب مجموعه ای را تشکیل می دهد که اگر برای هر کدام درجات تیرگی و روشنی را هم در نظر بگیریم کلیه رنگهای موجود در طبیعت را شامل خواهد شد. حال که ارتباط را دانستید. می توانید براحتی رنگ مورد نظر خود را هنگام کار بیابید یا ترکیب کرده و بسازید. در حیطه رنگهای ناب مشکل چندانی وجود ندارد. و شما به راحتی آنرا در طیف رنگهای ناب پیدا خواهید کرد.

اما اکثر رنگهای طبیعی شامل مجموعه رنگهای خنثی می شوند. و هرچه از خلوصشان کاسته شود یافتن مکان آنها در طیف رنگ مشکلتر خواهد بود. برای شروع حدس بزنید رنگی را که می بینید به کدام قسمت از طیف رنگهای ناب تعلق دارد. سپس آنرا با رنگ مکملش یا یک خاکستری ترکیب کنید. سپس برای رسیدن به درجه روشنایی مطلوب آنرا با سفید ترکیب کنید و این کار را تا رسیدن به رنگ مورد نظر ادامه دهید.

به مثالهای زیر توجه کنید:

رنگ خاکستری طبق آنچه در متن درس عنوان کردیم خاصیت سه رنگ اصلی را در خود دارد. و در نتیجه با هر رنگی که ترکیب شود نقش رنگ مکمل را ایفا می کند و رنگ مورد نظر را خنثی می کند.

مثلا: خاکستری + آبی = (آبی + قرمز + زرد) + آبی = (قرمز + زرد) + آبی = نارنجی + آبی = آبی خاکستری

در ابزار مختلف نقاشی گاهی شفافیت و درخشش نقش رنگ سفید را بازی می کند مثلا در آبرنگ بجای افزودن رنگ سفید تنها آنرا با آب بیشتر ترکیب می کنیم. تا لایه شفاف تری را ایجاد کند.

## رنگ در خدمت صنعت

---

کاربرد رنگ در صنعت

رنگ در خدمت زیبایی صنایع

جدول مفهوم رنگ در صنعت

رنگ در طراحی و چاپ

رنگ در بسته بندی

رنگ در دیگر صنایع



## ❖ کاربرد رنگ در صنعت

رنگ جزئی مهم در طراحی صنایع است. رنگ های استاندارد برای مقاصد ایمنی و شناسایی بکار می روند. تباین رنگ ها باعث شناسایی اجزای ماشین از یکدیگر و افزایش ایمنی می شود. از اثرات روانشناسی رنگ برای افزایش راحتی و بهره وری کارگران استفاده می شود.

از رنگ برای محافظت، نگهداری، دکوراسیون یا جهت اضافه کردن هرگونه قابلیت بر روی یک سطح که توسط رنگدانه پوشانده می گردد، استفاده می شود. مثال هایی از محافظت عبارتند از: پوشاندن سطح فلزات برای کند کردن خوردگی، یا رنگ کردن خانه جهت محافظت آن از آن در برابر عناصر خارجی (آب، خاک و...).

مثالی از دکوراسیون، رنگ کردن اتاقی برای آماده سازی آن جهت جشن می باشد. استفاده های دیگری که از رنگ می شود، شامل برگرداندن رنگی خاص از روی سطح و یا استفاده بر روی سطوح بر علیه حرارت یا موازات با استفاده ی حرارتی از آن سطح در کاربردهای مختلف است. مثال کاربردی دیگری در این زمینه، برای تشخیص دادن علامات صنعتی یا هشدارها، یا علامت گذاری لوله ها در صنعت یا در زمینه ی کاربردهای نظامی می باشد. رنگ را برای هر جسمی می توان استفاده کرد، برای مثال در هنر، پوششهای صنعتی، علامات جاده ای یا در لنگرگاه ها جهت جلوگیری از خوردگی توسط آبها. رنگ یک محصول نیمه تمام شده است، بدین معنی که بعد از استفاده توسط کاربر است که به مرحله پایانی خود می رسد. از رنگ همچنین همراه با مخلوط کردن لعاب، برای پوششهای پیشرفته و صیقلی سازی سطوح نیز می توان استفاده کرد

رنگها دارای مشخصه ای بنام سردی یا گرمی هستند. رنگی که ما می بینیم حاصل طول موج نور منعکس شده از رنگ است. طیفهای قابل دیدن بین فرسرخ (در انتهای طرف گرم) و فرابنفش (در انتهای طرف سرد) قرار دارند.

### جدول مفهوم رنگ در صنعت

رنگ	مفهوم	توضیحات
قرمز	حریق	برای اختصاص دادن به محل نگهداری تجهیزات آتش نشانی مانند، جعبه‌های آژیر حریق، جعبه شلنگ آشنشانی، علائم خروج اضطراری در هنگام حریق و پمپ‌های آتش نشانی
	خطر	برای شناسایی ظروف ایمنی یا دیگر ظروف حاوی مواد شیمیایی قابل اشتعال، چراغ‌ها در حفاظ‌ها و یا موانع موقت و علائم خطر
	توقف	برای نشان دادن دکمه‌های و اهرم‌های توقف اضطراری روی ماشین‌های خطرناک
نارنجی	خطرناک / خطرات بیولوژیکی	برای علامت گذاری قسمت های خطرناک یک ماشین که می تواند منجر به قطع شدگی، له شدگی و یا شوک گردد. این رنگ برای نمایش خطر متوسط نشان داده می شود. لامپهای مهتابی نارنجی یا نارنجی قرمز بر خطرات بیولوژیکی دلالت دارد.
زرد/ سیاه و زرد	هشدار	برای نمایش خطرات فیزیکی که ممکن است منجر به بریدگی، قطع شدن، سقوط، لغزیدن، تصادف یا گیر کردن بین اجسام متحرک شود.
سبز	ایمنی	برای نشان دادن محل جعبه کمک های اولیه و تجهیزات ایمنی استفاده می شود.
آبی	اخطار	برای اعلام خطر کردن در مورد روشن کردن، استفاده کردن و یا حرکت دادن تجهیزات تحت تعمیر، همچنین برای نشان دادن علائم و تابلوهای اطلاعاتی از این رنگ استفاده می شود.
ارغوانی مایل به قرمز		برای نشان دادن خطر تابش تشعشعات یونیزان (اشعه ایکس، آلفا، بتا، گاما و غیره)
سفید	محدوده و مرز	برای نشان دادن راه رو های ترافیکی (مسیر تردد ماشین آلات حمل بار)، راه پله ها (فاصله عمودی پلکان، جهت و خطوط مرزی) و علائم جهت نما از این رنگ استفاده می شود.

### ❖ رنگ در خدمت زیبایی صنایع

وسعت و میزان به کارگیری افزودنی‌ها به ویژه مستریج<sup>۱</sup>‌های رنگی در بسته بندی پلاستیکی، توسط نام‌های تجاری معروف، آن قدر شدت گرفته که مصرف‌کنندگان را به طور جدی تحت تأثیر قرار می‌دهد. در حال حاضر مستریج رنگی، عاملی برای جدا کردن نام‌های تجاری و شناسایی محصولات اصل و کپی از یکدیگر است و نام‌های تجاری بزرگ رقابت شدیدی در به کارگیری نمونه‌های برتر آن دارند. در ایران اما این موضوع تنها در خصوص کپی‌سازی ظروف خارجی مورد توجه جدی قرار گرفته است. صنعت بسته بندی پلاستیکی ایران، مستریج‌های رنگی را چندان مورد توجه قرار نداده و به نظر می‌آید همواره شوک‌های ناشی از شکست‌های تجاری باید صنعت ما را به جلو بکشاند. این کم‌کاری و کم‌توجهی حتی گریبان تولیدکنندگان و واردکنندگان مستریج‌های رنگی را نیز گرفته و ایشان وضع موجود را پذیرفته و منتظر محرکی از بیرون هستند.

جلوه‌های ویژه رنگی در قطعات پلاستیکی، پدیده‌ای است که به مستریج‌های مختلف رنگ که دارای رنگدانه‌های ویژه هستند و یا با استفاده از تکنیک ویژه‌ای تهیه شده‌اند، مربوط می‌شود. وارد شدن در این محدوده با تمام رنگی شدن صفحات مجله، امکان پذیر شده است؛ چرا که بسیاری از جلوه‌های رنگی، یا معادل فارسی ندارند و یا اگر هم دارند، دقیقاً آن چیزی که به چشم بیننده می‌رسد، نیستند. در هر حال سعی شده است در حد امکان با انتخاب عکس‌هایی مناسب، جلوه‌های رنگی مختلف نشان داده شوند. با آوردن معادل‌های انگلیسی انواع جلوه‌ها، علاقه‌مندان می‌توانند در صورت تمایل از طریق کاتالوگ فروشندگان رنگ و یا اینترنت، درک روشنتری از مطلب به دست آورند و با جلوه‌های ویژه رنگی بهتر آشنا شوند. کالاها و بسته بندی آنها یکی از فاکتورهای جلب‌کننده مشتری است و در دنیای پرقابلیت تجارت امروز، بیش از پیش اهمیت پیدا می‌کند. برخی کالاها گرانبه‌تر، مثل جواهرات، عطر و ادوکلن، از گذشته نیز بهترین و شیک‌ترین بسته بندی‌ها را داشته‌اند. ولی به نظر می‌رسد این مساله به سایر کالاها نیز گسترش پیدا کرده است و تولیدکنندگان در کنار نوآوری در محصولات، برای زیباتر جلوه دادن محصولات خود نیز هزینه می‌کنند. به ویژه از هنگامی که فروشگاه‌های سلف‌سرویس گسترش پیدا کرده‌اند، شکل ظاهری و در کنار آن رنگ بسته بندی اهمیتی تعیین‌کننده در موفقیت کالا در بازار پیدا کرده است.

<sup>۱</sup> مستریج‌ها رنگ‌دانه‌هایی هستند که از ترکیب ذرات رنگی با افزودنی‌های شیمیایی تحت حرارت تهیه شده و پس از سرد شدن و خرد کردن به دانه‌های ریز، در رنگ آمیزی محصولات پلاستیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد

استفاده از رنگ به کمک طراحی، نقش مهمی در جلوه بسته بندی دارد. در واقع اهمیت کار طراحان، با استفاده از رنگ، می تواند جلوه نهایی خود را پیدا کند؛ به گفته ای "زندگی رنگ است! و از دیدگاهی دیگر "رنگ زندگی است!"; از دیدگاه یک شاعر نیز "رنگ لبخند طبیعت است".

صنعت رنگ برای بهبود ظاهر بسته ها کمک بزرگی می کند. روان شناسی بحث مهمی است که مسلماً طراحان موفق، آنها را در نظر دارند. اما رنگ ها و جلوه های ویژه هم جای دیگری در این میان برای خود باز کرده اند.

آخرین گزارشات تجاری گواه از آن است که در دنیای پرقابله مستربچ سازی، بزرگان صنعت در آمریکا، اروپا و آسیای جنوب شرقی، بقای خود را در تولید مستربچ های ابتکاری و جدید، در کنار مستربچ های مختلف افزودنی می بینند و از چندین سال پیش، مانند بسیاری صنایع دیگر به تحقیق و توسعه توجه بیشتری کرده و در این زمینه سرمایه گذاری کرده اند. محصولات پلاستیکی با رنگ های متلون، ظاهر متالیک، ظاهر سرامیکی، درخشان یا به اصطلاح "های لایت"، طرح چوب، صدفی، مرواریدی، هولوگرافیک، شبرنگ، گرانیته، فلوروسنت، فسفرسنت، رگه دار... نمونه هایی از هنر رنگ در جلوه بخشی بسته ها و سطوح پلاستیکی و حتی تزئین بسته های کادویی است. برخی از مهم ترین و رایج ترین مستربچ های رنگی ویژه صنعت پلاستیک، در دنباله مطلب معرفی شده اند.

از نظر روش تهیه این گونه مستربچ ها، به طور کلی می توان آنها را به دو گروه اصلی تقسیم بندی کرد:

### گروه اول:

مثل متالیک های مختلف با نمای طلائی و نقره ای، یا درخشان، فلوروسنت ها، فسفرسنت ها، فتوکرومیک ها، ترموکرومیک ها یا صدفی ها که با تهیه رنگ دانه های مربوطه و مخلوط کردن آنها با پایه پلیمر مورد نظر و با استفاده از همان تکنیک معمول مستربچ سازی، قابل تهیه هستند. در این گروه، انتخاب و استفاده از رنگدانه و دای با ویژگی های مورد نظر، بسیار تعیین کننده است. در اینجا به برخی از جلوه های ویژه رنگی اشاره می شود:

۱- اگر از ذرات فلزی معلق با درخشندگی زیاد در زمینه پلیمر شفاف استفاده شود، این ذرات نور را منعکس می کنند و در واقع در زمینه پلیمر، برق می زنند ولی در عین حال ورقه یا سطح پلاستیک همچنان شفاف است و نور را از خود عبور می دهد و کل مجموعه حالت دوگانه شفاف انعکاسی را خواهد داشت. به این نوع جلوه های رنگی Reflective/Transmissive می گویند.

۲- برخی رنگ دانه ها نور فوق بنفش یا UV را جذب می کنند و انرژی جذب شده را با طول موج بیشتر منتشر می کنند. با استفاده از این رنگ دانه ها، سطح به وجود آمده، لبه هایی خواهد داشت که شبرنگ هستند و نورانی تر از سطوح به نظر می رسند. این نوع جلوه های رنگی تحت عنوان Edge Glow می شوند.

۳- رنگ دانه های فسفرسنت Phosphorescent از سولفیدهای فلزی غیرآلی بلوری تشکیل شده اند، که انرژی را جذب کرده و آنها را به صورت نور بازتاب می دهند. استفاده از این رنگ دانه ها سبب تابان بودن جسم در تاریکی می شود. این رنگ دانه ها بر دو نوع هستند؛ نوع اول خیلی سریع شارژ می شود و نور بازتابیده شده از آن، روشن تر و بادوام تر است، نوع دوم که این ویژگی ها را ندارد، بیشتر مرسوم ولی ارزان تر است. جلوه این رنگ دانه ها در پلیمرهای شفاف بهتر است.

۴- Thermochromic ترموکرومیک ها رنگ دانه هایی هستند که با حرارت تغییر سایه یا shade نشان می دهند و بیشتر در بسته بندی های هوشمند کاربرد دارند ولی در هر حال، جزء رنگ دانه های ویژه محسوب می شوند و برای جلوه بخشی به قطعات رنگ شده نیز مورد استفاده قرار می گیرند.

۵- Photochromic: فتوکرومیک ها رنگ دانه هایی هستند که در اثر تابش نور فوق بنفش، تغییر رنگ می دهند که این پدیده را به نام "فتوکرومیک" می شناسیم.

۶- تولید قطعه ای با ظاهر Granite/Marble یعنی گرانیته و مرمری یا سنگ مانند، با اختلاط دقیق رنگ زمینه و رنگ متضاد جداگانه و نیز استفاده از روش قالب گیری خاصی امکان پذیر است.

۷- نور تابیده شده از سطوح مختلف صدف، سبب ایجاد ظاهری می شود که به صدفی یا Pearlescent معروف است و به ویژه در پلیمرهایی که ضریب شکست نور زیادی دارند، بهتر و بیشتر خود را نشان می دهد.

۸- رنگ های Iridescent با ظاهر شیری و پررنگ که از زوایای مختلف، تغییر سایه نشان می دهند، تصویری رویایی و زیبا به قطعه می بخشند.

۹- Pearl/marble: طرح صدف و مرمر، ترکیبی از درخشندگی صدف و استحکام مرمر را به قطعه رنگ شده می بخشند که جلوه ای منحصر به فرد دارد.

۱۰- Tortoise Shell: " پوست لا ک پشتی " با استفاده از اختلاط رنگدانه های ناهمگن و متضاد با رنگ های شفاف یا غیرشفاف، به دست می آید.

- ۱۱- Infrared: رنگ های مادون قرمز که بیشتر در بسته بندی های هوشمند کاربرد دارند، در اثر تابش امواجی با طول موج مشخص که در محدوده امواج بلند به شمار می روند، به صورت شفاف یا مات تغییر می کنند.
- ۱۲- ظاهر چوب مانند پلاستیک ها، تکنیک دیگری است که با استفاده از براده چوب در کنار دانش مستریج سازی به دست آمده است. استفاده از افزودنی های مناسب که بتوانند توزیع مورد نظر ذرات چوب در زمینه پلیمر را فراهم کند، تر کنندگی لازم را برای آنها به وجود آورد، و نیز پایداری مناسب را در طول فرایند داشته باشد، اهمیت خاص دارد.
- ۱۳- Wood Grain: نوع دیگری از ظاهر رنگی قطعات و محصولات پلاستیکی است. برای ایجاد ظاهر و گره های چوب در ظاهر قطعه، استفاده از رنگدانه های خاص و روش های خاص قالب گیری تزریقی مورد نیاز است.
- ۱۴- استفاده از رنگدانه های فلوروسنت یا Florescent، سبب تولید قطعات و سطوحی می شود که از خود نور می تابانند و سبب جلب توجه بیننده می شوند.
- ۱۵- ترکیب دقیقی از رنگدانه و دای (جوهر) سبب تولید تغییر رنگ بین دو رنگ متضاد می شود. این دورنگی ویژه به نام Chameleon effect و این پدیده به عنوان Chroma Shift شناخته می شود.
- ۱۶- رگه های مختلف یا پرک های فلزی با جلوه های دلخواه با افزودن ذرات فلزی با دانه بندی های مختلف، الیاف مقاوم یا ذرات دلخواه دیگر که جلوه مورد نظر را به رنگ می دهد، به دست می آید.
- ۱۷- ذرات کروی داخل کره های شیشه ای که به ویژه در پلیمرهای شفاف استفاده می شود، یکی دیگر از روش های تولید پلاستیک های با ظاهر ویژه Glimmer است. ذرات Misty Pearl با جلوه هالوگرافیک را هم می توان در پلیمرهای شفاف به کار برد و ظاهر Glimmer مه مانند تهیه کرد.
- ۱۸- ظاهر فلزی یا متالیک (Metallic) از اختلاط پودر فلز با پلاستیک در حالت مذاب پلیمر به دست می آید.
- ۱۹- از اختلاط پلاستیک های شفاف با برخی دای ها، قطعه رنگی ولی شفاف یا Transparent تولید می شود.
- ۲۰- تا به حال برای تولید جلوه رنگی Camouflage که به لباس نظامی یا شکارچی معروف است، از چندبار رنگ زدن روی یکدیگر استفاده می شد. ولی اکنون با استفاده از مستریج ویژه می توان قطعه ای با این ویژگی را پس از تزریق قطعه به دست آورد.

## گروه دوم:

در تولید گروه دوم، باید از روش های خاصی استفاده شود، مثال هایی از این نوع جلوه های رنگی در اینجا آورده می شود:

۱- رنگ های متلون یا رنگ هایی که ساده نیستند و از یک رنگ زمینه تشکیل شده اند، در حالی که یک یا چند رنگ دیگر به صورت رگه های رنگی داخل زمینه به چشم می خورند، با استفاده از تکنیک ویژه و توجه به خواص و ویژگی های سیلان مستریج و پلیمرها، تولید می شود. در حقیقت این مستریج ها، ترکیبی از حداقل دو مستریج هستند که میزان سیلان یکی از آنها در دمای ذوب پلیمر پایه و مستریج رنگ اصلی، از مستریج دیگر کمتر است و در نتیجه کمتر از دیگری با پلیمر پایه مخلوط می شود و خود را به صورت رگه در محصول نهایی نمایش می دهد. معمولاً رگه دار بودن ظاهر محصولات رنگی، پدیده مطلوبی نیست و نشان دهنده عدم تنظیم درست پارامترهای تزریق یا نامناسب بودن پایه انتخاب شده برای مستریج، به شمار می رود. در پلیمرهایی که با مستریج های نقره ای رنگ می شوند که حالت متالیک نقره ای به محصول می دهند، وجود خط تزریق یا خطی که لایه های مذاب از دو طرف به یکدیگر می رسند، پدیده ناخوشایندی است که تا همین اواخر بدون راه حل مانده بود و اخیراً شرکتی در سایت های خبری اعلام کرد که موفق شده تا این خط ناخواسته را از بین ببرد و ظاهر یک نواختی برای محصولات نقره ای ایجاد کند. این مساله ناشی از نحوه سیلان رنگدانه نقره ای است. مبتکرین با استفاده از این پدیده ناخوشایند و درک علت آن، هر چند که همه موفق به برطرف کردن علت آن نشدند، ولی توانستند در جهت ایجاد جلوه های جدید از این پدیده استفاده کنند و رنگ های ابتکاری به محصولات خود ببخشند.

مسئله انتخاب دو نوع مستریج با میزان سیلان مذاب مختلف و درعین حال دارای هماهنگی مورد نظر، نیازمند دانش و به خصوص تجربه مناسب است تا طراح به نتیجه مورد نظر خود دست پیدا کند.

۲- تولید بطری PET دو رنگ نیز صرفاً با استفاده از روش خاص تزریق قابل تهیه است؛ در اینجا از مستریج خاصی استفاده نمی شود، ولی با استفاده از روشی خاص، جلوه ویژه ای از رنگ در محصول ایجاد می شود. برای این کار از فرایند Biinjection یا تزریق در دو مرحله جداگانه استفاده می شود. در حقیقت دو جریان ماده مذاب به داخل حفره قالب تزریق می شود و در نتیجه پریفرمی با دو ناحیه جداگانه رنگی به وجود می آید که ناحیه انتقالی آنها بسیار کوچک است. از این ناحیه انتقالی می توان برای چسبانیدن برچسب استفاده کرد.

## ❖ رنگ در چاپ و طراحی

مُرکَب مایعی حاوی رنگ‌دانه است که جهت رنگ‌آمیزی، رستامی، طراحی یا خطاطی به‌وسیله‌ی قلم یا قلم‌مو به‌کار می‌رود. از انواع مرکب‌های غلیظ‌تر برای چاپ ماشینی و دستی استفاده می‌شود. مرکب، ترکیب پیچیده‌ای از حلال‌ها، رنگ‌دانه‌ها، رزین‌ها، روان‌کننده‌ها، و دیگر عناصر است. این مواد، نوع و کیفیت رنگ، روان بودن آن، ضخامت، و خشک شدن آن را کنترل می‌کنند.

واژه ی چاپ و صورت قدیمی تر آن «چهپ» را برگرفته از واژه ی مغولی چاو دانسته‌اند که به معنای «فشردن سطحی بر سطح دیگر» است. چاپ در لغت به معنای نقش، اثر، مهر و نشان آمده است و در متون مختلف کلمات طبع، باسمه، و تافت به عنوان مترادف آن به کار رفته است. چاپ در اصطلاح، به عمل، فن، و صنعت تکثیر صورت و نقش‌های دوبعدی مانند حروف، ارقام، خط‌ها، تصویرها، و... به‌وسیله ی انداختن اثر این نقش‌ها بر کاغذ، پارچه، یا مواد دیگر، به‌ویژه چاپ مواد خواندنی، با تصویر یا بدون تصویر بر روی کاغذ گفته می‌شود. در تعریفی دیگر، چاپ مجموع عملیاتی است که متن خام را به اثر درخور انتشار مانند کتاب، مجله، روزنامه، و جز آن تبدیل کند. چاپ بر روی کاغذ شناخته شده‌ترین کار چاپی است. امروزه با پیشرفت تکنیک‌های چاپ این عمل روی مواد سلولزی، نایلونی، پارچه‌ای، چرمی، مواد شیمیایی، فلزی، شیشه‌ای با اشکال صاف یا ناهموار، مقعر یا محدب و ... صورت می‌گیرد. چاپخانه نیز در لغت به معنای محل چاپ کردن و در متون مختلف کلمات مطبعه، دارالطباعة، و باسمه‌خانه به عنوان مترادف آن به کار رفته است. چاپخانه مؤسسه یا کارگاهی است که از عهده ی انجام کارهای چاپی بر روی کاغذ و سایر اشیا از طریق انواع چاپ برآید و به تعبیری دیگر، محلی است که چاپ کتاب، نشریات، و مانند آن در آنجا انجام می‌گیرد. امروزه، چاپ به عنوان یک فرآیند انبوه صنعتی در نظر گرفته می‌شود که بخش اساسی صنعت نشر و بخش مهمی از فعالیت‌های اداری و حکومتی را شامل می‌شود.



## پیشینه

از مهمترین رخدادهای تاریخ، اختراع حروف چاپی مستقل و دستگاه چاپ بوده‌است که به تصور غالب، اولین بار، یوهانس گوتنبرگ (۱۴۶۸-۱۳۹۷) آلمانی در سال ۱۴۵۶ میلادی آن را اختراع کرد؛ اما در حقیقت اختراع فن چاپ به قرن‌ها پیش از گوتنبرگ برمی‌گردد.

## اختراع چاپ در چین

آسوریان چند هزار سال پیش از میلاد بر خشت‌هایی از گل رس مهر می‌زدند. انگشترهای خاتم نیز که در زمان باستان استفاده می‌شد بر همین اساس کار می‌کرد، چاپ باسمه نیز قرن‌ها قبل از گوتنبرگ در چین شناخته شده بود، در دوران حکومت سلسله ی تانگ در چین (۹۰۶-۶۱۸)، قدیمی‌ترین نمونه‌های صنعت چاپ دیده شده است. در این دوره، نقش‌ها بر روی صفحه‌ای چوبی حکاکی، و بعد بر روی پارچه چاپ می‌شد. اولین اشاره به چاپ، در سال ۵۹۳ و یک فرمان حکومتی چینی است که در آن، امپراتور ون تی، دستور می‌دهد تصاویر و متون بودایی را چاپ کنند. این متون را اول بر قطعه‌ای کاغذ نازک می‌نوشتند و بعد آن را بر صفحه‌ای چوبی می‌چسباندند و متن را بر روی چوب حکاکی می‌کردند تا یک «زینک» چوبی بسازند و از آن برای چاپ متن استفاده کنند. این شیوه زمان زیادی می‌برد، چرا که هر صفحه از کتاب باید بر یک صفحه ی چوبی جداگانه حکاکی می‌شد. قدیمی‌ترین کتاب چاپی که تا کنون پیدا شده است، یک متن مذهبی بودایی است که در سال ۸۶۸ چاپ شده، این متن در غار دون‌هوانگ در جاده ی ابریشم کشف شده است. در قرن نهم، کتاب‌های چاپی با تیراژ بالا در شو (ایالت چچوان امروز) عرضه شد و دلالتان خصوصی امکان خرید آن‌ها را داشتند. کمی بعد، فن چاپ به ایالت‌های دیگر نیز گسترش یافت و در اواخر قرن نهم، در تمام چین رواج یافت. کتاب‌هایی نظیر کتاب‌های کنفوسیوسی، متون بودایی، فرهنگ‌های لغت، کتاب‌های ریاضیات و ... در این دوران چاپ شده است. این فن به سرعت پیشرفت کرد و در سال ۱۰۰۰ میلادی، کتاب‌های صحافی شده به سبک امروز، جانشین تومارها شد. در سال ۱۰۴۱ میلادی، کیمیاگری چینی به نام بی شنگ، حروف مستقل چاپی را اختراع کرد این حروف بر روی سفال مرطوب حکاکی می‌شد و بعد از پختن در کوره، دوام زیادی می‌یافت و سرعت حروفچینی و تکثیر متون را بسیار بالا می‌برد حروف دستی و حروف قلعی که پس از آن ایجاد شد، هیچ یک رواج نیافت، بر عکس حروف چوبی متداول شد. در اوایل قرن ۱۱، اختراع حروف چاپی مستقل باعث رواج کتاب‌های ارزان‌تر چاپی در دوران سلسله‌ی سونگ (۱۲۷۹-۹۶۰) در چین شد.

### چاپ در کره

اعتبار اختراع حروف چاپی فلزی و صنعتی شدن چاپ، از آن حکومت کره است که اولین بار در سال ۱۲۴۱ میلادی به آن اشاره می‌شود. در سال ۱۳۹۲، ۶۴ سال قبل از دستگاه چاپ گوتنبرگ، دولت کره، وزارت چاپ را تأسیس کرد که وظیفه داشت حروف چاپی فلزی را با فن ریخته‌گری تولید کند. کارخانه‌ی ریخته‌گری دولت کره، در سال ۱۴۰۳، یک قلم مفرغی شامل صدها هزار کاراکتر داشت و تا پایان قرن پانزدهم، ده‌ها قلم کره‌ای دیگر نیز اختراع شد. احتمال دارد که مارکوپولو که در قرن سیزدهم به چین رفت، کتاب‌های چاپی را دیده باشد و او یا مسافران دیگر جاده ابریشم، این دانش را به اروپا آورده باشند که بعدها الهام‌بخش یوهان گوتنبرگ برای اختراع ماشین چاپ شد، چون غربیان نیز قبل از گوتنبرگ با چاپ آشنایی داشتند.

### ابداع گوتنبرگ

در ۱۴۵۲، گوتنبرگ آلمانی به ایده‌ی چاپ متحرک تحقق بخشید. وی در کارگاهش فن‌آوری ساخت ورق، جوهر با پایه‌ی روغنی و پرس را برای چاپ یک کتاب گرد هم آورد و دستگاه چاپ را اختراع کرد. در واقع او فن‌آوری‌هایی را که سال‌ها قبل برایشان فکر و تلاش شده بود، به ثمر رساند. گوتنبرگ، چاپگر آلمانی، نخستین کسی بود که برای هر حرف، قطعه‌ی فلزی جداگانه‌ای در نظر گرفت. وی قطعه‌ها را برای ترکیب کلمات مناسب کنار هم قرار داد، بر آنها مرکب مالید، و بر ورق‌های کاغذ فشرد و به این ترتیب چاپ نوین را ایجاد کرد. وی حروف را ابتدا از جنس چوب، سپس از سرب، و بعدها از آلیاژ سرب، قلع، و آنتیموان ساخت و وی نسبت فلزات آلیاژ را به گونه‌ای انتخاب کرد که حروف بیش از حد سخت و نرم نباشند. گوتنبرگ روزانه بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ برگ چاپ می‌کرد. نخستین کتابی که او به این شکل پدید آورد کتاب مقدس ۴۲ سطری بود. کتاب‌هایی که در آن زمان به چاپ می‌رسید به اینکونابولا معروف است. ابداع گوتنبرگ ظرف مدتی حدود ۴۰ سال در عمده‌ی کشورهای اروپایی و در شهرهایی مانند ونیز، فلورانس، پاریس و لیونرواج یافت و چاپخانه‌هایی با این روش به وجود آمد. در فاصله‌ی سال‌های ۱۴۶۰ - ۱۴۷۰ چاپخانه‌هایی در آلمان و سایر کشورهای اروپایی پدید آمد. در نیم‌قرن نخست پس از کار گوتنبرگ، حدود چهل‌هزار کتاب به چاپ رسید و شمارگان مجموع آنها از ۱۲ میلیون نسخه فراتر رفت. در پایان قرن پانزدهم در اروپا، بیش از ۲۰۰ چاپخانه در ۶۹ شهر فعالیت مستمر داشت. از جمله چاپخانه‌های مهم آن دوره می‌توان به چاپخانه آنتون کابگر در شهر نورنبرگ اشاره کرد که تعداد ماشین‌های چاپ آن ۲۴ دستگاه

بود و صدها نفر در آن چاپخانه کار می کردند. از دیگر خدمات گوتنبرگ می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ابداع روش چاپ پیچشی به کمک روغن زیتون که تا سالها در آسیا و اروپا به کار می رفت.
  - توسعه روش بلوکی چاپ که پس از بازگشت مارکو پولو از آسیا ابداع شده بود.
  - توسعه روش ساخت کاغذ به تعداد زیاد که از چین وارد اروپا شده بود.
  - توسعه روشهای ساخت مرکب.
  - توسعه روش منگنه و قالب بندی کتاب که اجازه چاپ کتابهای قطور را می داد.
- دستگاه چاپ گوتنبرگ، هزینه های بسیار زیادی داشت و در نتیجه بیشتر مورد توجه ثروتمندان آن دوران بود.

۳۰۰ سال پس از اختراع دستگاه چاپ گوتنبرگ، یک نمایشنامه نویس آلمانی به نام آلویس زنه فلدر، چاپ سنگی یا لیتوگرافی را در سال ۱۷۹۶ میلادی اختراع کرد. هر سنگی که متن یا تصویر با این روش روی آن نقش می بست، برای چاپ حدود ۷۵۰ نسخه عملکرد مطلوب داشت و پس از آن نقش روی سنگ قابل چاپ نبود.

#### ورود صنعت چاپ به ایران

درباره ی شروع چاپ سنگی در ایران روایات متعددی وجود دارد، اما روایت قوی تر این است که چاپ سنگی را برای نخستین بار میرزا صالح شیرازی در تبریز راه اندازی کرد. میرزا صالح که از سوی دولت ایران برای فراگیری هنرهای جدید به اروپا رفته بود، در بازگشت یک دستگاه چاپ سنگی با خود به تبریز آورد که آن را در سال ۱۲۲۵ هجری قمری راه انداخت. چاپخانه ی سنگی در مدت کوتاهی در تهران، اصفهان و سپس سایر شهرهای ایران تاسیس شد و بیش از ۵۰ سال تنها روش چاپ در ایران بود و تا اواخر دوره ی قاجار، هر چه در ایران چاپ می شد، به روش چاپ سنگی بود. البته هشت سال قبل از ورود چاپ سنگی به ایران چاپ سربی راه اندازی شده بود، ولی به علت هزینه و زحمت زیاد آن، پس از ورود چاپ سنگی، کنار گذاشته شد ولی بعدها در اواخر دوره ی قاجار دوباره استفاده از حروف سربی رایج گردید.

پیشرفت های صنعت چاپ از زمان گوتنبرگ تا قرن بیستم حدود ۱۴۹۰ میلادی روش های مختلف اسیدکاری روی صفحات فلزی شکل گرفت. سال ۱۵۵۰ اولین لنز توسط کاردون ایتالیایی ساخته شد. آلومیس زنه فلدر در سال ۱۷۹۶ روش لیتوگرافی را ابداع نمود. وی به مخترع چاپ سنگی شهرت دارد.

• حدود سال ۱۷۹۹ تا ۱۸۰۰ اوبی رو در پاریس نخستین دستگاه کاغذسازی را اختراع نمود که در سال ۱۸۲۰ دستگاه های کامل تری ساخته شد.

- در سال ۱۸۱۱ نخستین ماشین سیلندری لترپرس که با نیروی بخار کار می کرد توسط کونیک مخترع آلمانی ساخته شد.
- در سال ۱۸۱۸ با همکاری باور ماشین چاپ سیلندی مضاعف عرضه گردید که پشت و روی کاغذ در این دستگاه به چاپ می رسید.
- در سال ۱۸۲۲ ویلیام چرچ اولین ماشین حروفچینی را به ثبت رسانید.
- در سال ۱۸۲۵ نیس فورنیس تهیه فرم چاپ روی صفحه های فلزی از جمله مس را به روش فتومکانیکی ابداع کرد وبا ساخت پرس دستی نمونه هایی تکثیر نمود.
- در سال ۱۸۴۴ ریچارد هو در ایالات متحده ماشین چاپ رتاتیو را به ثبت رسانید فرم چاپ به صورت مدور، دور سیلند بسته می شد.
- در سال ۱۸۵۰ ژیلوت اسیدکاری روی فلز را تکامل بخشید.
- در سال ۱۸۵۱ اسکات آرشر روش کلودیوم مرطوب (شیشه ی نگاتیو) را ارایه کرد.
- در سال ۱۸۵۹ هنری جیمز در انگلستان با روش فتوشیمی گرافی کلیشه زیر را ساخت.
- در سال ۱۸۶۶ در ایالات متحده اولین ماشین چاپ با کاغذ رول به ثبت رسید.
- در سال ۱۸۷۰ اولین دوربین نوسانی ریلی توسط موس ساخته شد.
- در سال ۱۸۷۴ کارل کلیچ اهل چک با استفاده از نوعی کاغذ کاربن، تهیه ی فرم را بهبود بخشید.
- در سال ۱۹۱۰ اولین ماشین هلیوگراف با استفاده از تیغه ی دکتر بلید شروع به کار کرد.
- در سال ۱۹۱۲ ماشین چاپ پشت و رو زن افست توسط کاسپار هرمان طراحی و ساخته شد (کاغذ به صورت لوله ای)
- در سال ۱۹۱۲ شرکت رولند ماشین چاپ افست با سه سیلندر مساوی را تولید کرد.
- در سال ۱۹۵۰ سیستم حروفچینی منوفتو (تکامل یافته منوتایپ) اختراع شد.
- در سال ۱۹۶۵ دکتر هل با ارائه ی سامانه ای نوین و ساخت دستگاه اسکنر تحول بزرگی در حروفچینی و فتولیتوگرافی به وجود آورد.
- در سال ۱۹۷۶ اشعه ی لیزر در دستگاه های فتولیتوگرافی و حروفچینی به کار گرفته شد.

### انواع چاپ

- چاپ انواع مختلفی دارد که متناسب با آنچه که قرار است چاپ شود و آنچه که بر آن قرار است چاپ شود انتخاب می گردد. مهم ترین این روش های عبارت اند از:
- چاپ افست: عمدتاً برای انتشارات، تبلیغات
- چاپ فلکسو: عمدتاً برای بسته بندی

• چاپ هلیوگرافور: عمدتاً برای بسته بندی

• چاپ سیلک اسکرین: عمدتاً برای تبلیغات چاپهای تفکیکی

• چاپ لتر پرس: یکی از روشهای چاپ برجسته از قدیمیترین روشهای چاپی است

• چاپ دیجیتال: برای همه مصارف، تبلیغاتی و اداری در تیراژ پایین

**چاپ افست** نوعی از چاپ که نوشته و عکس را بر سطح لاستیکی یک استوانه (سیلندر) گردان برمی گرداند و سپس آن را با فشار استوانه دیگر روی کاغذ چاپ می کنند. ماشین معمولی چاپ افست دارای سه استوانه است. در چاپ افست نخست آن چه را که باید چاپ شود بر روی صفحه‌ای فلزی به نام زینک منتقل می کنند، سپس این صفحه را با مواد شیمیایی طوری حساس می کنند که فقط نوشته‌ها و تصاویر آن، مرکب چاپ را به خود می گیرد. زینک را به دور نخستین استوانه می پیچند؛ طرح آن بر اثر فشار روی پوشش لاستیکی استوانه دوم برمی گردد. کاغذ سفید که متوالیا به دور استوانه سوم می پیچد مطالب را از روی پوشش لاستیکی استوانه دوم می گیرد. سرعت کار ماشین‌های چاپ افست بیش از چاپ مسطح (حروفی) می باشد.

از بزرگترین تولیدکنندگان ماشینهای چاپ افست در جهان کمپانی هایدلبرگ آلمان است. علم شیمی نقش مهمی در چاپ افست دارد، چاپ افست تقابل بین آب و مرکب است که بر روی سطح پلیت که صفحه ای از جنس آلومینیوم می باشد صورت می پذیرد که اصطلاحاً در چاپ افست به این صفحه زینک گفته می شود سطح رویی این صفحه توسط روش های الکترو شیمیایی اکسید شده است و تبدیل به اکسید آلومینیوم گردیده است تا سختی و مقاومت شیمیایی آن بالا رود. سطح رویی زینک را با مواد پلیمری حاوی مواد حساس به نور نمک های دیازونیوم پوشش می دهند. زینک توسط نور ماورای بنفش و یا لیزر نوردهی می شود تا تصویر بر روی آن ایجاد گردد و سپس توسط یک محلول قلیایی شستشو می شود تا ماده پلیمری در نقاط نور خورده از روی سطح زینک برداشته شود بدین طریق دو ناحیه بر روی سطح زینک ایجاد می شود (نواحی آب دوست و نواحی چربی دوست)، نواحی تصویری روی سطح زینک که از ماده پلیمری تشکیل شده است چربی دوست و جاذب مرکب و نواحی دیگر آب دوست و جاذب رطوبت می باشد. برای آنکه در نواحی غیر تصویری سطح زینک، لایه نازکی از آب وجود داشته باشد تا زنفوذ مرکب به آن جلوگیری شود باید کشش سطحی آب ورودی به سطح زینک را کاهش داد که معمولاً با اضافه کردن موادی مانند ایزو پروپیل الکل این کار صورت می گیرد. همچنین آب موجود در ماشین چاپ که قسمتهای غیر تصویری را پوشش میدهد که اصطلاحاً محلول مرطوب کننده نامیده می شود باید دارای خاصیت اسیدی باشد و

PH آن در محدوده ۴.۸-۵.۲ باشد که با استفاده از یک محلول بافری به نام داروی آب و اضافه کردن به محلول مرطوب کننده صورت می پذیرد.

**چاپ فلکسو** گونه‌ای از چاپ‌های برجسته است که در آن کلیشه لاستیکی حاوی طرح مستقیماً با جنس چاپ شونده در تماس است. این روش چاپ به دلیل استفاده از کلیشه‌های لاستیکی قابل انعطاف (فتو پلیمر)، «فلکسو» نام گرفته است. چاپ فلکسو عموماً برای چاپ بر روی سطوح نایلونی کاربرد دارد.

فلکسو چاپی است که بیشتر در خدمت بسته بندی کالا قرار دارد. این نوع چاپ که در زمره ی چاپ‌های برجسته قرار دارد قابلیت چاپ بر روی فیلم، پلاستیک، سلفون، کاغذ و مقوا را دارا است و به هنگام چاپ بر روی کارتن های پلاستیکی، سلفون یا هر صفحه ی شفاف دیگر می تواند سطوح را به صورت موضعی و بر حسب نیاز با مرکب سفید پوشش دهد.

فلکسو یکی از روش چاپ برجسته شناخته شده که در سال ۱۹۹۰ برای چاپ پاکت و ساک های کاغذی اختراع شد و از روش لتر پرس نیز سبقت گرفته فلکسو یک روش چاپی ساده به شمار می رود که از سیستم های مرکب دان ساده استفاده شده و سیستم تغذیه آن به شکل رول است

**چاپ هلیوگراور**، به عبارات دیگر «چاپ گود» یا «روتوگراور» (گونه‌ای از چاپ‌های برجسته) روش چاپ است که در آن شکل بخش «تحویل رنگ» جسم چاپ کننده گود است. در ابتدا تمامی سطح غلطک چاپ به رنگ آغشته شده و سپس با افزاری چون کارتک رنگ های مازاد زدوده می شوند، بطوری که رنگ در گودی‌ها، جهت تحویل به کاغذ بجا می ماند. چاپ با فشار بسیار زیاد غلطک به روی جنس مورد چاپ انجام می پذیرد. غلطک‌ها روکشی دائم یا موقت، اغلب از جنس مس دارند و طرح چاپ (تفکیک شده به رنگ‌های مورد لزوم) با روش‌های شیمیایی یا مکانیکی بروی این قشر مس "کنده کاری" یا به اصطلاح گراور سازی می‌شود.

چاپ گود در بخش تولید صنعتی و هنری کاربری بسیار دارد و بخاطر نسبتاً پز هزینه بودن تولید گراور های گود برای تولیدات کلان (از ۳۰۰۰۰۰ برگ بیشتر) به کار گرفته می شود. در واقع مواردی که چاپ افست مقرون به صرفه نیست. موارد مصرف عمده این روش، چاپ در روی نایلون، انواع مقوا، (از جمله نوع روکش نایلون دار) و کاغذ عادی است. محصولات این

روش چاپ عبارتند از انواع نایلون های بسته بندی و کیسه سازی، مقوای بسته بندی (مثل تراپاک و غیره)، اسکناس، اوراق بهادار و اغلب مجله‌ها با تیراژ بالا.

**چاپ سیلک اسکرین**، چاپ اسکرین یا سری گرافی، اسلوبی که بر روش تکثیر با استنسیل مبتنی است. در این اسلوب از پارچه توری ظریف (اغلب ابریشم)، چون سطح تکیه‌گاهی برای ورقه استنسیل استفاده می‌شود. ورقه استنسیل را روی پارچه - که بر روی کلافی (چهارچوب) محکم شده - می‌چسبانند. مرکب غلیظ را با ابزاری تیغه‌مانند (اسکوپی جی) بر سطح استنسیل می‌گسترانند، که از بخش‌های نفوذپذیر توری به سطح دیگری در زیر کلاف می‌رسد. بدین ترتیب، نقش مورد نظر را می‌توان با رنگ‌های مختلف بر روی سطوح مستوی یا غیر مستوی چاپ کرد. تصویر چاپ شده با این اسلوب اغلب دارای لبه‌های تیز است، گویی کاغذی رنگی را بریده و چسبانده ایم. از این خاصیت توسط هنرمندان برای خلق آثار بدیع بکار رفته است. سیلک اسکرین و سری گراف به اثری اطلاق می‌شود که با این اسلوب تکثیر شده است.

این اسلوب توسط سمیوئل سیمون ابداع شد (۱۹۰۷) و نخست موارد استفاده تجاری و تبلیغاتی داشت. امروزه هم بصورت صنعتی و هم بصورت تکثیر هنری بکار می‌رود. در چاپ سیلک اسکرین صنعتی این تکنیک بیشتر برای چاپ روی پارچه و البسه، اجسام و بسته‌های پلاستیکی (پلی پروپیلن و پلی اتیلین، سی دی و دی وی دی، کاغذ و مقوا، سرامیک، شیشه، چوب، فلز و نظایر آن بکار می‌رود. در چاپ سیلک اسکرین هنری این روش بیشتر برای نوع بیان بصری خاص ناشی از اسلوب آن از سوی هنرمندان جهت تکثیر محدود و شماره دار یک اثر هنری بکار گرفته شده و در نهایت همه ی نسخه‌ها به امضاء هنرمند می‌رسد.

استنسیل با الگو و نقشه رو انداختن، schablon شابلون این واژه در ارتباط نزدیک با واژه Mimeograph به معنی تکثیر کردن و ماشین تکثیر است. و اما سیلک اسکرین که نامی قدیمتر است برای Serigraphy که امروزه متداول می‌باشد. آن نام قدیم تر برای زمانی است که واقعا از ابریشم استفاده می‌کردند. حالا از موادی چون Polyester یا Nylon بهره می‌برند. هر چند Seri که ریشه لاتین دارد یعنی ابریشم. این روش به کارگیری ابریشم ۲۵ سده پیش از میلاد در یونان و مصر نیز سابقه داشته است و ساموئل سیمون در آغاز سده بیستم در منچستر در چاپ آنگونه که نوشته شده است، از آن بهره بردو حتی پس از وی در سنفرانسیسکو جان پیلسورد این روش را گسترش داد و به گونه تمام رنگی درآورد و آن screen printing خوانده شد. خمیر مایه اصلی تکنیک سیلک اسکرین که از تکنیک‌های

طراحی گرافیک است از تکنیک عکاسی گرفته شده است. عکاسی و گرافیک با هم ارتباط تنگاتنگی دارند.

اندی وار هول از جمله هنرمندان شاخصی است که از این روش برای خلق آثارش به وفور استفاده کرده است. مشهورترین و هنرمند پاپ در امریکا اندی وار هول (۸۷-۱۹۲۸) است که تجربیات هنری اش بسیار فراتر از مرزهای رایج و متعارف هنر نقاشی می رود. طرز تلقی اندی وار هول نسبت به مفهوم شخصیت بسیار مبهم به نظر می رسد. او از سویی هنرپیشه های فیلم خود را فوق ستاره می نامید و از سویی دیگر معتقد بود که وی تنها یک ماشین بوده و آنچه را که ساخته نه یک تابلوی نقاشی، بلکه صرفاً یک محصول صنعتی است. او با توجه به ابژه گشته گی جدید که براساس ارزش بازار اقامه می شود و جامعهی مبتذل سوداگر سرمایه داری را به تهدیدی خطیر برای هنر مبدل می سازد، در عوض دفاع از وضع سنتی اثر هنری، ابژه گشته گی مطلق را به پیش می کشد. از آن جا که ارزش زیبایی شناختی به جای آن طفره رفتن از بیگانگی، بیگانگی از کالا را به خطر می اندازد، هنر باید در چنین بیگانگی ای پیش رود و جنگ با کالا و کالایی شدن را با بهره گیری از همان سازوبرگی که خود کالا به آن واگذار می کند سامان دهد. هنر باید مسیر گریزناپذیر بی تفاوتی و بی اثری و هم ترازوی کالایی را پی گیرد و از این طریق اثر هنری را چونان کالایی مطلق برسازد. در مواجهه با چالش مدرن کالایی شدن، هنر نباید رستگاری خود را در آشیانه ی نفی انتقادی بجوید (چراکه آن وقت هنر به هنر-برای-هنر تبدیل می شود، به آینه ی مضحک و بی توش و توان سرمایه داری که بی درنگ کیفیت چاره ناپذیر کالا را به خود می پذیرد)، هنر باید در انتزاع فرمال و بت واره، در فانتزی ارزش مبادله غرق شود تا کالا گشته گی اش را در مرزهایی ورای کالاها و ارزش مصرفی محقق سازد و با رادیکال کردن ارزش مبادله ای از آن بگریزد.

**لتر پرس** یکی از روش های چاپ برجسته از قدیمی ترین روش های چاپی است و تا اوایل ۱۹۷۰ عمده ترین روش چاپی بود که در سطح وسیعی مورد استفاده قرار می گرفت پیدایش چاپ افست و دیگر روش های چاپی به دلیل سرعت بیشتر و کیفیت بهتر و هزینه کمتر جایگزین چاپ برجسته یا لتر پرس شد.

**چاپ دیجیتال** یکی از روش های تبدیل تصاویر دیجیتال به محصولات چاپی است. این روش معمولاً شامل چاپ حرفه ای در تیراژهای کم تعداد توسط نشر رومیزی و دیگر منابع دیجیتال است که بوسیله چاپگرهای لارج فرمت و/یا چاپگرهای لیزری و جوهرافشان حرفه ای انجام



می‌شود. چاپ دیجیتال دارای هزینه بیشتری برای چاپ هر صفحه در مقایسه با روشهای سنتی مثل چاپ افست است ولی این قیمت بالاتر معمولاً با صرفه جویی در هزینه های دیگری که در تهیه پلیت های چاپ انجام می‌شوند برای تیراژهای کم تعداد جبران می‌شود. این روش امکان چاپ بلافاصله پس از تقاضا در تیراژ محدود را فراهم می‌آورد و امکان تغییر تصاویر و محتویات صفحه (اطلاعات متغیر) در هر برگ چاپی را در اختیار می‌گذارد. صرفه جویی در نیروی انسانی و توان رو به گسترش ماشینهای چاپ دیجیتال در بالا بردن کیفیت، پایین آمدن هزینه تمام شده هر برگ چاپی و بالا رفتن تیراژ به این معناست که چاپ دیجیتال در حال رسیدن به نقطه رقابت با چاپ افست و حتی پیشی گرفتن از آن است.

در حال حاضر منظور از چاپ دیجیتال در بازار چاپ، عمدتاً چاپ تونری با استفاده از انواع چاپگرهای لیزری حرفه ای بر روی انواع کاغذ است.

تفاوت اصلی بین چاپ دیجیتال و روشهای سنتی چاپ مثل لیتوگرافی و چاپ افست، فلکسوگرافی، گراور، یا لترپرس در استفاده نکردن از پلیتهای چاپ است که در نتیجه مراحل آماده سازی پیش از چاپ سریع تر و ارزان تر هستند. مرسوم ترین روشها شامل چاپگرهای جوهرافشان و لیزری هستند که پیگمنت یا تونر را بر روی زمینه های متنوعی همچون کاغذ، کاغذ عکاسی، کانواس یا بوم، چوب، فوم، شیشه، سنگ و ... می‌نشانند. در بیشتر فرآیندهای چاپ دیجیتال جوهر یا تونر همچون روشهای سنتی در داخل کاغذ نفوذ نمی‌کنند بلکه لایه نازکی بر روی سطح تشکیل می‌دهند و در برخی سیستمها ممکن است برای تثبیت آنها بر روی زمینه از مواد اضافی و پوششی که توسط فرآیندهای حرارتی یا تابش یووی افزوده می‌شوند نیز استفاده گردد.

تفاوتهای اساسی

چاپ دیجیتال با سایر روشهای چاپ مثل چاپ افست و یا لتر پرس دارای تفاوت اساسی است. برخی از این تفاوتها به شرح زیر است:

- به دلیل حذف مراحل پیش از چاپ شامل لیتوگرافی، فرآیند چاپ دیجیتال کوتاه تر است
- در چاپ دیجیتال هزینه چاپ به تعداد نسخه های چاپی ارتباطی ندارد و برای هر برگ چاپ شده مقدار ثابتی است
- در این روش میزان مواد باطله شامل کاغذ و مواد شیمیایی کمتر است چون نیازی به رسیدن به رنگ و یا تنظیمات حین چاپ وجود ندارد

• چاپ دیجیتال در هر دور چاپ می تواند تصویر و متن متفاوتی را چاپ کند چون در این روش از پلیت استفاده نمی شود

### کاربردهای چاپ دیجیتال

#### چاپ در تیراژ محدود

در چاپ دیجیتال به دلیل حذف پلیت و چاپ مستقیم از کامپیوتر روی کاغذ و امکان کالیبراسیون دستگاه امکان چاپ در تیراژ محدود حتی یک نسخه با هزینه پایین وجود دارد به همین دلیل این روش چاپ دیجیتال برای مصارفی مثل تهیه نمونه و یا چاپ محصولات کم تعداد و سریع کاربرد زیادی دارد. یک چاپگر دیجیتال برای چاپ میلیونها برگ ساخته نشده است، بلکه باید بتواند در طول مدت زمان عمر خود نهایتاً هزاران برگ چاپ کند- که البته اینکار را خیلی خوب انجام می دهد، بنا براین با توجه به هزینه تمام شده و سرعت کار، چاپ دیجیتال برای چاپ در تیراژ محدود عملیاتی و مقرون به صرفه می باشد. البته از سال ۲۰۱۲ فناوری های نوین در چاپ دیجیتال بکار گرفته شد که با استفاده از تکنولوژی نانو در جوهر و همچنین تغییر سیستم پاشش جوهر، چاپگر های دیجیتال جوهر افشان توانستند بسیاری از محدودیت ها را در زمینه سرعت و هزینه تولید کنار بزنند.

### رنگ چاپ

بسیاری از کارهای چاپ شده در نگاه اول چشم نواز هستند و از نظر مصرف کننده نیز قابل قبول اند. اما اگر بخواهید رنگ معینی، درست به همان صورت مورد نظر در چاپ به دست بیاید، دیگر به آسانی چنین رضایتی برای شما حاصل نمی شود. در این صورت تمهیدات فراوانی از مرحله پیش از چاپ تا انتخاب کاغذ و مرکب و ماشین چاپ و کنترل های حین چاپ لازم می شود. در این رابطه مباحث تخصصی گوناگونی مطرح می شود که پروفایل یکی از آنهاست.

می توان این مهم را از زاویه دیگر (یعنی تعریف پروفایل) نیز نگریست.

یکی از نرم افزارهای طراحی فتوشاپ می باشد و شاید به تعبیری این نرم افزار فصل مشترکی است بین حوزه گرافیک و دنیای چاپ. این مطلب را از این جهت می گویم چون هر دو گروه آن را به رسمیت شناخته و بسیاری از مشکلات را پس از طراحی، قبل از چاپ و در طی روند چاپ را می توان در فتوشاپ بررسی نمود و نیز گاه به نتیجه هم رسید. حتی صرف نظر از این موارد این نرم افزار همیشه به عنوان یک مرجع قابل اعتماد است. اما با این همه لازم است بدانیم که کمپانی Adobe، فتوشاپ را علاوه بر تمام توانایی ها به عنوان نرم افزار مدیریت رنگ معرفی کرده است.

با توجه به تمام این موارد، فتوشاپ به عنوان یک سیستم مدیریت رنگ در ایران به مثابه هواپیمایی است که تاکنون فقط بر روی باند حرکت کرده و هنوز به پرواز درنیامده است.

### تعریف پروفایل

پروفایل تنها یک فایل است. فایلی که در کل، یک جدول از مقادیر خاص را بیان می‌کند. به عنوان مثال یکی از این مقادیر می‌تواند مربوط به توصیف گاموت<sup>۱</sup> (gamut) دستگاه باشد در یک سیستم مدیریت رنگ، پروفایل به CMS امکان می‌دهد رنگ‌ها را به یک فضای رنگی خاص یا به خارج از آن تبدیل کند. در تعریفی دیگر پروفایل برگه هویت و شناسنامه هر دستگاه محسوب می‌شود.

این دستگاه می‌تواند ورودی (اسکرن)، نمایشگر (مانیتور)، خروجی (پرینتر) باشد و پروفایل به منزله اثر انگشت برای هر کدام از آنها محسوب خواهد شد. اینک چرا به پروفایل نیاز داریم شاید به روشن تر شدن تعریف آن کمک کند.

RGB و CMYK را مدل‌های رنگ وابسته به دستگاه (device-dependent) می‌نامیم. از این حیث که رنگی را که در عمل از یک مجموعه مفروض از اعداد RGB یا CMYK به دست می‌آوریم مختص به دستگاهی است که آن رنگ را تولید می‌کند. زیرا سیستم RGB و CMYK تنها به دستگاه فرمان می‌دهن که چه مقدار رنگ به کار ببرد، در صورتی که در مورد رنگ حقیقی که دستگاه می‌تواند تولید کند اطلاعاتی به ما نمی‌دهد. دلیل این امر آن است که این اعداد خام و نامفهوم هستند از این جهت ما با دو مشکل مواجه خواهیم بود:

- ۱- از کجا بدانیم اعداد موجود در فایل RGB یا CMYK قرار است چه رنگی را بازنمایی کنند؟ به عنوان مثال، ۰،۰،۲۵۵ به چه معناست؟ بله قرمز، اما دقیقا چه قرمزی؟ قرمز روی مانیتور من یا شما؟ و یا حتی قرمز حسگر اسکرن من یا دوربین دیجیتال شما؟
- ۲- از کجا بدانیم کدام اعداد RGB یا CMYK را به یک دستگاه ارسال کنیم تا آن را وادار کنیم رنگ مطلوب ما را ایجاد کند؟ به عبارت دیگر حتی اگر بدانیم از کدام قرمز صحبت می‌کنیم و کدام درصد از اعداد CMYK باید به چاپگر لیزری ارسال شود تا درست همان قرمز مانیتور دیده شود؟

سیستم‌های مدیریت رنگ به ما امکان می‌دهند این دو مشکل را با اضافه کردن معانی رنگ مطلق به اعداد RGB و CMYK حل کنیم. به این معنا که با این کار اعداد دیگر مبهم نخواهند بود و از این پس دستگاه می‌داند چه مجموعه اعداد مشخصی در اختیار آن گذاشته خواهد شد تا رنگ مورد نظر را تولید کند. اما CMS این کار اضافه کردن معانی رنگ مطلق به RGB

و CMYK را فقط با کمک پروفایل‌ها می‌تواند به انجام برساند. همانطور که ذکر شد، از آنجا که اعداد RGB و CMYK نامفهوم هستند، این پروفایل‌ها هستند که می‌توانند به این مقادیر معنی ببخشند. به این صورت که پروفایل می‌گوید این اعداد RGB و CMYK این رنگ خاص را به این صورت خاص متناظر بازمایی می‌کنند.

### پروفایل در سیستم مدیریت رنگ

قبل از اینکه به نقش پروفایل در CMS بپردازیم بهتر است با مدل‌های رنگی مستقل از دستگاه آشنا شویم. CIE Lab، CIE zyx، این دو مدل و مدل‌های مشابه همانند CIE lch یا luv همگی مدل‌های مستقل از دستگاه (device-independent) محسوب می‌شوند. از این جهت که آنها بر اساس مدل ریاضی طراحی شده و به هیچ دستگاه، مرکب و یا ... وابسته نیستند. CIE یا Lab به ما امکان می‌دهند رنگ خود را در حال گذار از یک دستگاه به دستگاه دیگر از طریق ربط دادن مقادیر RGB یا CMYK به مقادیر Lab کنترل کنیم. در حقیقت Lab به عنوان مترجم بین مقادیر نامفهوم و دستگاه‌ها عمل می‌کند. اما جالب است بدانید تکمیل کننده این مزیت بزرگ (Lab ترجمه بین مقادیر و دستگاه‌ها) چیزی جز پروفایل نیست. برای تشریح این موضوع و روشن شدن نقش پروفایل در CMS بهتر است با اجزای یک سیستم مدیریت رنگ آشنا شویم:

یک CMS از ۴ جزو اصلی تشکیل شده است:

الف: PCS فضای اتصال پروفایل

ب: پروفایل

ج: CMM موتور سیستم

د: اهداف پرداخت

الف: فضای اتصال پروفایل: این امکان را می‌دهد تا یک مقدار عددی غیر مبهم را در یکی از مدل‌های CIE xyz یا Lab به یک رنگ تخصیص دهیم.

ب: پروفایل: به طور مشخص مقادیر CIE xy یا Lab را که متناظر با یک مجموعه مفروض از اعداد RGB یا CMYK هستند، تعریف می‌کند.

ج: CMM: به منزله موتور CMS محسوب شده و کار اصلی یعنی تبدیل مقادیر RGB یا CMYK را با استفاده از داده‌های موجود در پروفایل به انجام می‌رساند. د: اهداف پرداخت: شامل ۴ هدف پرداخت ادراکی و اشباعی و رنگ‌سنجی نسبی و رنگ‌سنجی مطلق می‌باشد که شیوه‌های مختلف کار با رنگ‌های خارج از گاموت دستگاه مورد نظر هستند.

نقش کلیدی پروفایل در سیستم فوق کاملاً محرز است، پس از تخصیص دادن مقدار عددی غیرمبهم در یکی از مدل‌های Lab یا zxy به یک رنگ توسط PCS، پروفایل آن را تعریف کرده (معنا می‌بخشد) و در اختیار موتور سیستم یعنی CMM قرار می‌گیرد تا محاسبات نهایی برای انجام تبدیلات صورت گیرد. با اینکه نمی‌توان نقش PCS، CMM و اهداف پرداخت را نادیده گرفت اما حقیقت آن است که سیستم‌های مدیریت رنگ به جز اطلاعات که در پروفایل یک دستگاه ثبت شده است، چیزی در مورد دستگاه‌هایی که بر کارشان کنترل دارند، نمی‌دانند. همه هوش موجود در سیستم‌های مدیریت رنگ در پروفایل دستگاه‌ها تعبیه شده است.

### رنگ پنتون چاپ

خوب می‌دانید که یک کار چهار رنگ در چاپ از رنگهای CMYK ساخته می‌شود به عبارت دیگر از سه رنگ CMY اما چون مشکی ایجاد شده در CMY مشکی جان دار یا پر قدرت یا به عبارت روشن تر پر رنگ و گیرا نیست، رنگ مشکی نیز به مجموعه اضافه شده است. همانطور که باز می‌دانید نور مرئی بخشی از امواج الکترومغناطیس است که چشم ما قادر به درک و تشخیص آن است و رنگ، طیف‌هایی از همین نور مرئی هستند. انسان قادر به تشخیص رنگهای مختلفی است که به آن فضای رنگی قابل تشخیص به وسیله چشم انسان یا گاموت رنگ (Gamut) می‌گویند.

رنگهای قابل تشخیص به وسیله انسان آن چیزهایی را شامل می‌شود که در طبیعت می‌بینید، همچون درخت، ابر، آسمان، سنگ، آب و ... به این نکته دقت کنید که بسیاری از رنگهای موجود در طبیعت که ما می‌بینیم قابل شبیه سازی توسط انسان نیستند. به عبارت دیگر با هیچ یک از روش‌های ساخت رنگ نمی‌توان مثلاً به رنگ خاصی از سنگ یا گلی به خصوص دست یافت.

این روش‌ها شامل نقاشی، طراحی بر روی کامپیوتر و .. است. بنابراین بخشی از رنگهای موجود در طبیعت را نمی‌توان بازسازی کرد، حداقل تا حال حاضر این کار میسر نشده است. اما در مورد رنگهای دیگر موجود در طبیعت:

به این نکته دقت کنید که فضای رنگی نسبتاً بزرگی را می‌توان بر روی صفحه‌های نمایشگر با سیستم RGB شبیه سازی نمود که در تصویر Gamut رنگ، محدوده آن را مشاهده می‌کنید. این فضای رنگی برای چشم انسان و رنگهای طبیعت بزرگتر از فضای رنگی RGB است. در چاپ به شکل CMYK فضای رنگی قابل شبیه سازی بسیار کوچک می‌شود و ما هنگام چاپ گستره بزرگی از رنگهای طبیعت را از دست می‌دهیم. برای بالا بردن فضای رنگی قابل شبیه سازی در چاپ به استفاده از رنگهای Pantone پناه می‌آوریم. ( فضای رنگی قابل

شبیبه سازی با رنگهای Pantone را در شکل ملاحظه می کنید.)  
 رنگهای پنتون گستره ای از رنگهای ساخته شده ای هستند که جدای از رنگهای CMYK استفاده می شوند. در طیف رنگهای پنتون طلایی، نقره ای، فسفری و ... وجود دارد. بسیاری از رنگهای پنتون را نیز نمی توان با چهار رنگ CMYK به دست آورد و تنها در برخی موارد رنگی نزدیک به پنتون را می شود با CMYK ایجاد نمود.  
 اکنون به این نکته توجه نمایید. می دانید که رنگ سبز بسته به میزان تیرگی یا روشنی اش را می توان با ترکیبات مختلف دو رنگ سایان C و زرد Y با درصدهای مختلف ساخت.

یعنی کافی است در نرم افزار مورد استفاده خود منوی رنگ را ظاهر کرده و درصد مورد نظر را وارد نمایید. به همین ترتیب رنگهای دیگری را که با ترکیبات مختلف CMYK می شود ایجاد کرد، می توانید قبل از چاپ بر روی مانیتور ملاحظه کرده و از حال و هوای آن آگاه شوید.

از دیدگاه چاپی ۳ گروه کلی «رنگ» که بر اساس نوع باز آفرینی و ساخت طبقه بندی می شن داریم:

۱. رنگهای تقلبی یا fake
۲. رنگهای موضعی یا Spot
۳. رنگهای پردازش شده یا Process

۱. **رنگهای تقلبی یا fake:** شاید این نام برای این دسته از رنگها کمی انتزاعی باشد اما این نوع رنگها به رنگ هایی گفته می شود که از چاپ یک لایه رنگ بر روی سطح چاپ شوند ه ای مثل کاغذ که خودش دارای رنگ هست به وجود می آید. برای مثال وقتی شما یک لایه رنگ آبی رو بر روی کاغذی که خودش رنگ زرد داشته باشد چاپ کنید از ترکیب این دولایه رنگ یک رنگ ساختگی به وجود می آید و رنگی که شما می بینید رنگ سبز خواهد بود. در اینجا کاغذ مورد استفاده شما هر رنگی می تواند داشته باشد و رنگی هم که چاپ می کنید باز هر رنگی می تواند باشد منتها لزوما این رنگ با زدن یک لایه مرکب و نه بیشتر به وجود می آید.

۲. **رنگهای موضعی یا spot:** هر رنگی که از مخلوط کردن دو یا چند نوع مرکب دیگه بدست می آید یک رنگ موضعی است. در اینجا صحبت از مخلوط کردن چند نوع رنگ است بطوریکه یک نوع مرکب با رنگ خاص تولید بشود. در کل رنگهای موضعی به ۲ روش بدست می آیند:

الف : با مخلوط کردن چند رنگ دیگر به صورت دستی و آزمون و خطایی  
 ب : با استفاده از یک سیستم مشخص ترکیب رنگ برای مثال روش ترکیب رنگ پنتن که یک نام تجاری است و اشاره به سیستمی دارد که در آن رنگها کد گذاری می شوند و بعد به صورت نمونه رنگ در کاتالوگ های مخصوص چاپ می شوند . در واقع آنجا شما رنگهایی را می بینید که مثلا شرکت پنتون می سازد و با دفتر چه ای که دارد شما رو برای استفاده از آنها چه بصورت یک رنگ خاص یا چه بصورت ترکیبی از رنگهای خاص تولید شده راهنمایی می کند.

۳ . رنگهای پروسس یا پردازش شده رنگهایی هستند که ما اونها رو با ترکیب مشخصی از ۳/۲ یا ۴ رنگ چاپی یعنی آبی، قرمز ، زرد و سیاه به عنوان رنگ مکمل بدست می آوریم .

اصولا نوع طراحی ما نشان دهنده این است که ما از چه روشی باید برای بازسازی و طراحی رنگ استفاده کنیم. در واقع نوع رنگ های بکار رفته و ارتباط رنگها از لحاظ خصوصیات و نوع ترکیب آنها نشان دهنده روش ساخت رنگ است و این روش ها بر پایه تنوع ترکیب رنگها در طرح ماست که به وجود آمده اند.

۱. در مورد رنگهای تقلبی عموما ما با یک طرح ساده از لحاظ رنگ طرفیم. در واقع اینجا ما واقعا قصد نداریم رنگی را با دقت بالا بسازیم بلکه می خواهیم از امکانات موجود برای رنگی به نظر رسیدن طرح یا نهایتا به کار بردن نوعی خلاقیت استفاده کنیم. البته از لحاظ تاریخی این روش مدتها به عنوان تنها روش خلق رنگها توسط چاپ کاربرد داشته و محدودیتهایی که تا زمان قابل چاپ نبودن رنگها به صورت سایه روشن یا تن های رنگ و یا ترکیب آنها به این صورت وجود داشت مانع از این می شد که طراح از ابتدا چنین طرحی های پیچیده ای را تولید کند.

۲. در مورد رنگهای موضعی اینطور بنظر می رسد که در این حالت طرح ما از لحاظ به کار بردن رنگ می تواند چند رنگ باشد اما باز هم این چند رنگ بودن نشان دهنده پیچیده بودن آن نیست . رنگها در این حالت یا یکدست و flat یعنی بدون سایه روشن هستند و یا اگر هم سایه روشنی با آنها ایجاد شد در یک محدوده خاص و معین قرار دارد . پس مرز بندی ساختار رنگ در این حالت بسیار مهم است به قسمی که به ما امکان می دهد رنگ یک محدوده خاصی از طرح رو تفکیک کنیم و بصورت یک لوح چاپ مستقل ( زینک یا پلیت و ... ) ایجاد کنیم و سپس با رنگی که بصورت دستی یا با استفاده از مرکب های از پیش آمده شده با آن رنگ خاص تولید شده چاپ کنیم . اما از لحاظ ساختاری این روش به نوعی نسبت به حالت

تقلبی دارای جنبه حرفی تری هست و در واقع با توجه به قابلیت ایجاد سایه روشن می تواند تا حدودی ما را به ایجاد یک طرح زیبا تر با استفاده از رنگ و جلو های بصری دیگه ترغیب کند .

۳. اما روش پروسس روشی هست که ما در اون محدودیت خاصی از لحاظ ساختار رنگ نداریم منتها ما باید ابتدا ساختار این روش رو کاملا درک کنیم . این روش دو مبنای اساسی دارد :

#### الف : تفکیک رنگ

##### ب : ترام کردن

تفکیک رنگ : وقتی متوجه می شویم که با استفاده از تئوری رنگ ها قادریم با ترکیب ۴ رنگ اصلی چاپی رنگها را بسازیم پس ابتدا باید روشی باشد که بتوانیم رنگ های موجود در تصویر را به این ۴ رنگ تفکیک نماییم . بنابراین تفکیک رنگ اولین مرحله است .  
ترام کردن: به چه صورت کاری کنیم که بشود سایه روشن ها را با استفاده از چاپ دوباره سازی کرد.

بنابراین مشکلات ایجاد رنگها تا حد بسیار زیادی در روش پروسس حل می شود . اما باید بدانیم هنوز یک سری مسائل وجود دارد.

اینکه با روش پروسس نمی شود هنوز همه رنگها را ایجاد کرد . بنابراین اینجا یک نقطه پیوندی باید ایجاد بشود و آن نقطه پیوند روش پروسس با روش موضعی است. در واقع روش موضعی کمک می کند که ما رنگهای اضافی را که با روش پروسس نمی شود ایجاد کرد بدست بیاوریم .. بنابراین روش موضعی در یک طرحی که با روش پروسس تفکیک شده زمانی می تواند به راحتی به کار برود که ما نواحی خاصی از طرح را که قرار است رنگ اضافی ایجاد شود از فرآیند تفکیک پروسس جدا نماییم و آن نواحی را برای چاپ با مرکب اضافی جدا کنیم بنابراین رنگ اضافی برای نقاطی از طرح یا تصویر که جدا از سیستم ۴ رنگ تفکیک بشوند به راحتی قابل تعریف و استفاده هستند.

آنچه که منطقی به نظر می رسد روش پروسس ، روشی برای تفکیک رنگها به ۴ رنگ اصلی است و اگر قرار باشد یک رنگ اضافی وارد این سیستم بشود اولاً باید بتوان آن را به صورتی که در تصویر است جدا کرد و ثانياً باید توانست آن را در نظم ترام کردن و سپس چاپ در میان ۴ رنگ اصلی قرار داد.



### ❖ رنگ در صنایع بسته بندی

به طور کلی رنگ اولین چیزی است که بیننده از بسته بندی درک می کند شکل و نوشته به ترتیب بعد از رنگ سبب جذب مشتری می گردند. به همین دلیل رنگ یکی از مهم ترین عوامل انگیزشی در خرید محصول است.

نکته ای که باید مورد توجه قرار گیرد استفاده به جا از رنگ ها است. به عنوان مثال رنگ سبز بسته به جای استفاده می تواند بیان گر فساد و پوسیدگی و از طرف دیگر می تواند بیان گر طراوت و تازگی باشد.

در انتخاب رنگ محصولات غذایی و نوشیدنی ها علاوه بر توجه به رنگ ماده غذایی می توان با توجه به ویژگی های گروه مصرف کننده از رنگ ها به عنوان ابزاری قدرت مند بهره جست. به عنوان مثال در طراحی جعبه چای های گیاهی می توان از رنگ های ملایم و لطیف که مترادف فرآورده های گیاهی است بهره گرفت. اما مورد چای واقعی می توان با استفاده از زمینه تیره، حس مرغوبیت محصول را دز مشتری ایجاد نمود و استفاده از تصاویر مرتبط نوعی تشخیص به محصول می بخشد.

گاهی می توان با ایجاد ارتباط بین بسته های یک محصول معنا و مفهوم خاصی را بیان کرد. به عنوان نمونه در طراحی جعبه کفش کودکان با استفاده از رنگ های قوی مانند سبز، زرد و قرمز ارتباطی سرگرم کننده و جذاب زمانی که کنار یکدیگر چیده می شوند ایجاد نمود. استفاده مناسب از رنگ سبب انتقال پیام و سهولت پیدا کردن کد کفش در چیدمان مغازه می گردد. این رنگ ها بر روی ساک دستی فروشگاه استفاده شده و این نوارهای رنگی در کنار توضیحاتی در مورد دلایل مواظبت از پا ها تأثیر زیبا و مخصوصی بر روی مشتری می گذارد. نکته دیگر اینکه اگرچه استفاده از چاپ رنگ ارزشمند است، اما طراحان در برخی موارد متوسل به انتخابی جسورانه و استفاده از بسته بندی تک رنگ می شوند. به عنوان مثال در مورد فرآورده های ویژه مردانه استفاده از حداقل رنگ می تواند نمایان گر پیامی محکم و مردانه باشد.

از رنگ های آبی، سبز و زرد به منظور تداعی شادابی و حیات در بسته بندی محصول استفاده می شود. استفاده از این رنگ ها یکی از ساده ترین و گویا ترین روش های است که برای نشان دادن خنکی و تازگی در بسته بندی محصولاتی مانند آب معدنی و سبزیجات و میوه ها استفاده می گردد.

به عنوان نمونه استفاده از رنگ آبی قوی و آرام بخش به عنوان رنگ زمینه برای ارائه فرآورده ی اسپری پا بسیار حساب شده به نظر می آید و طراح توانسته با بهره گیری از توانایی رنگ آبی القا پاکیزگی و خنکی این حس را به مصرف کننده القا کند. همچنین استفاده از

رنگ های روشن مانند صورتی روشن و آبی و زرد روشن برای بسته بندی هایی که حاوی محصولات لطیف و ملایم بسیار به جا است.

گاهی برای ایجاد تأثیراتی از تمول و فریبندگی و کیفیت عالی می توان در رنگ بندی از مقداری طلایی و یا نقره ای به همراه رنگ هایی متالیک از آبی، قهوه ای، فیروزه ای و خاکستری و خرمایی استفاده کرد. از این ترکیب بندی ها برای محصولاتی همچون شکلات، عطر و محصولاتی که نیاز به الفا قیمت گران دارند به کار برده می شود.

در انتها باید خاطر نشان شد در انتخاب رنگ در بسته بندی باید به احساس ناشی از آن بر روی گروه هدف دقت کافی شود.

## رنگ در دیگر صنایع

امروزه محصولات زیادی در بازار وجود دارند که با رنگ پودری پوشش داده میشوند. بطور کلی میتوان این سیستم را به ۵ گروه اصلی تقسیم نمود.

### ۱- صنعت لوازم خانگی

- یخچال و فریزر - ماشین لباسشویی

- اجاق گاز - مایکروفر

- رادیاتور - پنکه

- لوازم فلزی داخل ساختمان

بنظر میرسد پوشش های پودری در ۱۰ سال آینده بیش از ۷۰ درصد سهم بازار را در این محصولات به خود اختصاص دهند.

### ۲- سطوح فلزی

- مبلمان فلزی - وسایل پزشکی

- قفسه بندی - کپسول های آتش نشانی

- پارتیشن ها - وسایل آزمایشگاهی

### ۳- صنایع خودرو سازی

- آستری هی و پوشش نهایی (کیلر)

- قطعات خودرو

### ۴- ماشین آلات صنعتی و ابزار آلات

حدود ۲۰-۱۵ درصد پوششهای مورد مصرف در این صنعت از نوع پودری می باشد.

### ۵- صفحات فلزی و صنایع آلومینیوم

- کلاف (ورقه، نوار، ...)

- پروفیل های آلومینیومی مورد استفاده در درب و پنجره سازی

- لوله ها ، پوشش های محافظ در کارخانجات و...

## منابع فارسی:

- زندگی با رنگ - هوارد و دوروتی
- رنگ از تئوری تا عمل - نوشته آقای مهندس خدایار صادقی،
- کتاب سال بسته‌بندی ۱۳۸۴، ویژه‌نامه صنعت چاپ، شماره ۲۸۳، صفحات ۱۳۸ الی ۱۴۴
- مدیریت رنگ در گرافیک کامپیوتری - بروس فریزر، کریس مورفی، فردبانتینگ، مترجم: سیدطاهر شریعت‌پناهی، انتشارات غزال.
- مرجع کامل چاپ دیجیتال، مترجم: پیمان سمرقندی، انتشارات دیباگران تهران.
- جایگاه رنگ در فرهنگ و هنر اسلامی ایران - شکاری نیری، جواد
- کلیات حدیث قدسی؛ ج. ۴؛ حر عاملی، محمد حسین؛ ترجمه زین‌العابدین کاظمی خلخالی؛ انتشارات دهقان؛ ۱۷۳۱.
- نخستین درس زیبایی شناسی؛ ج. ۱؛ دهخدا؛ ۸۴۳۱ فولادوند، محمد مهدی؛
- نقش رنگ در هنر معماری اسلامی - معصومه رحیمی
- کاربرد رنگ و حروف در گرافیک، مترجم: حامد خاکی، نشر نور
- مبانی فن آوری بسته بندی، ترجمه هاشم حبیبی، نشر هیراد
- هنر در خدمت زیبایی - حدیث بابایی، مجید دادگر
- ماهنامه صنعت بسته بندی - شماره های ۱۰۰ و ۱۰۱، فاطمه صولت
- پنتون در چاپ - بهرام عفرای
- ویژه نامه چهارمین نمایشگاه بین المللی رنگ، رزین و پوشش های صنعتی
- نیوتن و طیف رنگها خدیجه آلچالانلو - یگانه داودی
- اثرات روانشناسی رنگ ها- نویسنده: آزاده کیانپور اتابکی
- کاربرد رنگ در صنعت - مسعود نوائیان
- مهندسی سرامیک‌های مدرن، ریچرسون، دیوید دبلیو. ترجمه محمد ابراهیم ابراهیمی سالومه مسگری عباسی، سیمین سلام تبریزی. تهران: مترجمین، ۱۳۸۴،
- فلامکی-منصور، نامی- غلام حسین، ملاح- حسینعلی و... «معماری و موسیقی» انتشارات تهران؛ فضا ۱۳۸۳

- بحاراالنوار، ج ۷۸، ص ۳۳۰؛ ری شهری، میزان الحکمه، ج ۸، ص ۴۷۲
- فرهنگ همراه پیشرو آریانپور، تهران ۱۳۸۳.
- مقدمه‌ای بر شناخت قالی ایران، یساولی، جواد، تهران: فرهنگسرا ۱۳۷۵.
- واژه‌نامه‌ی علوم تربیتی و زمینه‌های وابسته، آقازاده، محرم، انتشارات پیام اندیشه، ۱۳۷۵ خ.

مجموعه مجله های الکترونیکی

[www.vista.ir](http://www.vista.ir)

[www.newdesign.ir](http://www.newdesign.ir)

[www.fa.wikipedia.org](http://www.fa.wikipedia.org)

[www.ebtekarnews.com](http://www.ebtekarnews.com)

[www.iranhealers.com](http://www.iranhealers.com)

[www.foodna.com](http://www.foodna.com)

[www.iran-eng.com](http://www.iran-eng.com)

[www.pezeshkanemrooz.com](http://www.pezeshkanemrooz.com)

[www.persiantuts.com](http://www.persiantuts.com)

[www.color.org](http://www.color.org)

## منابع انگلیسی:

- Berendsen, A. M., & Berendsen, A. M. (۱۹۸۹). Marine painting manual. London: Graham & Trotman. ISBN ۰-۲۸۶-۸۵۳۳۳-۱ p. ۱۱۳.
- a b Berendsen, A. M., & Berendsen, A. M. (۱۹۸۹). Marine painting manual. London: Graham & Trotman. ISBN -۸۵۳۳۳-۱ ۰-۲۸۶ p. ۱۱۴.
- DailyTech - Nissan Develops Color Changing Paint for Vehicles<sup>۳</sup>.
- Bently, J. (Author) and Turner, G.P.A. (Author) (۱۹۹۷). Introduction to Paint Chemistry and Principles of Paint Technology. Unk.. ISBN ۴-۷۲۳۲۰-۴۱۲-۰.
- Talbert, Rodger (۲۰۰۷). Paint Technology Handbook. Grand Rapids, Michigan, USA. ISBN ۳-۷۰۳-۵۷۴۴۴-۱.
- Woodbridge, Paul R. (Editor) (۱۹۹۱). Principles of Paint Formulation. Unk.. ISBN ۰-۰۲۹۵۱-۴۱۲-۰.
- Berlin, B., and P. Kay, Basic Color Terms, ۱۹۶۹
- Lerner, L., Color Words in Anglo-Saxon, in: Modern language Review ۴۶ (۲۴۶-۲۴۹), ۱۹۵
- Leslie D. Stroebe, Richard D. Zakia (۱۹۹۳). The Focal Encyclopedia of Photography. Focal Press.
- Charles A. Poynton (۲۰۰۳). Digital Video and HDTV: Algorithms and Interfaces. Morgan Kaufmann.
- Emil Wolf (۱۹۶۱). Progress in Optics. North Holland Pub. Co.