

## ایده‌های درخشان برای تطابق رنگ‌های فلورسنت

کریستین بل، مدیر توسعه رنگ شرکت کارهارت گفت: سخت‌ترین قسمت مربوط به رنگ‌های فلورسنت به انتظارات طراحان و شرکای تجاری مربوط می‌شود. این رنگ‌ها از این نظر که برای مشتری چشم نوازند، محبوب می‌باشند اما همه زیرلایه‌ها با استانداردهای ما همخوانی ندارند.

به زبان ساده علم ریاضی و در واقع نرم‌افزار رنگ همانندی که پشت علم رنگ وجود دارد برای رنگ‌های فلورسنت کارایی چندانی ندارد. به همین دلیل فرمولاسیون بر اساس دستورالعمل کامپیوتری غیرممکن است و تایید رنگ به ویژه زمانی که رنگ‌ها باید بر روی دو یا چند ماده اولیه تطابق داشته باشند، چالش برانگیز می‌شود. علاوه بر آن نمایشگرهای کامپیوتر نمی‌توانند به دقت رنگ‌های بیش از حد روشن را نشان دهند یا کالیبره کنند که باعث پیچیدگی بیشتر جریان‌های کاری دیجیتال می‌شود.

جان نیوتن، رییس فناوری رنگ شرکت کلرو، تامین‌کننده جهانی استانداردهای رنگی نیز توجه زیادی به چالش‌های مربوط به ثبات رنگی در رنگ‌های فلورسنت نشان داده است.

او می‌گوید: خاصیت این رنگ‌ها این است که در مقایسه با رنگ‌های استاندارد با سرعت بسیار بیشتری دچار رنگ‌پریدگی می‌شوند. موضوع دیگر این است که مردم به لباس‌های شای دارای رنگ‌های فلورسنت بسیار علاقمندند و بنابراین این رنگ‌ها نه تنها در معرض نور خورشید بلکه در مجاورت کلر و نمک نیز هستند که هر سه دشمن رنگ به شمار می‌آیند.

### آیا رنگ‌های فلورسنت قابل اندازه‌گیری هستند؟

پاسخ ساده این است؛ بله اما ملاحظاتی نیز وجود دارند که باید آن‌ها را در نظر گرفت.

اسپکتروفتومتری که برای اندازه‌گیری این رنگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و داده‌های دقیق را در اختیار ما می‌گذارد باید از نظر قابلیت‌های مربوط به اشعه فرابنفش مورد تایید باشد. لازم است این کار را یک بار در سال انجام داد تا تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها تضمین شود.

نکته دوم و شاید مهم‌تر این است که انعکاس نمونه‌های فلورسنت تحت تاثیر انرژی فرابنفش لامپ به کاررفته در دستگاه اسپکتروفتومتر قرار می‌گیرد. برای

تطابق دادن رنگ‌های فلورسنت می‌تواند بسیار چالش برانگیز باشد اما می‌توان با کمک استراتژی‌های دیجیتال این فرایند را مدیریت کرد.

طراحان و رنگ‌شناسان می‌دانند که به دست آوردن رنگ فلورسنت درست تا چه اندازه می‌تواند دشوار باشد. جذابیت این رنگ‌ها برای مصرف‌کنندگان در بخش‌های مختلف نظیر لباس‌های ورزشی، لباس‌شنا و غیره غیر قابل انکار است. بنابراین علی‌رغم سختی‌ها موجود، خروجی می‌تواند بسیار جالب توجه باشد. اما چه عاملی به دست آوردن رنگ‌های فلورسنت را تا این حد سخت می‌کند؟

### تاباندن نور

بیشتر رنگ‌ها با اضافه کردن مقدار بیشتری از رنگ‌زا یا پیگمنت به پارچه یا یک زیرلایه دیگر تیره‌تر می‌شوند. با استفاده از اسپکتروفتومتر - وسیله‌ای برای گزارش دادن مقدار نور منعکس شده از ماده در طیف مرئی - می‌توان این نتایج را به دقت اندازه‌گیری کرد. اندازه‌گیری به دست آمده که منحنی انعکاسی نام دارد در واقع به منزله «اثرانگشت» برای آن رنگ است و امکان تطابق‌های بی‌نهایت قابل پیش‌بینی را فراهم می‌کند.

رنگ‌های فلورسنت کاملاً برعکس رنگ‌های دیگر عمل می‌کنند. پارچه با اضافه شدن رنگ‌های فلورسنت به آن نور فرابنفش بیشتری جذب کرده و آن را به صورت انرژی مرئی منعکس می‌کند و باعث پررنگ‌تر و درخشان‌تر شدن رنگ می‌شود.





مثال در دستگاه‌های دارای لامپ فلاش زنون مقدار انرژی فرابنفش تولید شده توسط فلاش با گذشت زمان تغییر خواهد کرد.

بنابراین باید محتوای فرابنفش را با استفاده از استانداردهای مخصوص فرابنفش کالیبره کرد تا از قرار گرفتن نمونه در معرض مقدار ثابتی از انرژی فرابنفش اطمینان حاصل شود.

متغیرهای موجود در ابزار که بر روی انرژی خروجی تأثیرگذار است نظیر سن لامپ یا شرایط کره نیز می‌تواند منجر به به دست آمدن نتایج متفاوتی شود. این موضوع می‌تواند چالش ایجاد کند به ویژه در شرایطی که یک زنجیره تامین دارای ترکیبی از ابزارهای قدیمی و جدید باشد. بهترین تکرارپذیری نتایج زمانی حاصل می‌شود که ابزارهای اندازه‌گیری و لامپ‌های فلاش آنها دارای سن و شرایط یکسان باشند.

یکی دیگر از چالش‌های ارزیابی رنگ‌های فلورسنت این است که بعضی از آنها دارای استانداردهای پذیرش بسیار خاصی هستند. برای مثال نمونه‌های به رنگ نارنجی آتشین باید بر اساس نیازمندی‌های موسسه استانداردهای ملی آمریکا (ANSI) و انجمن مواد و آزمون آمریکا (ASTM) باشد.

#### برتری دیجیتال

بسیاری از شرکت‌های نساجی به تازگی دریافته‌اند که می‌توان رنگ‌های فلورسنت را با روش دیجیتال اندازه‌گیری کرد و متوجه مزایای بالقوه آن شده‌اند.

تامین‌کننده که برای تحویل سفارش دارای ضرب الاجل است، بدون وجود فرایند دیجیتال یک محموله بزرگ پارچه را بدون راستی آزمایشی دقیق تطابق رنگ برای برش ارسال می‌کند.

تولیدکننده به محض این که مشکلی پیش بیاید بر سر دوراهی پس فرستان سفارشی که مطابق با انتظارات او نبوده و یا دورریختن آن قرار می‌گیرد. در هر دو حالت ریسک از دست دادن درآمد وجود دارد.

اندازه‌گیری دیجیتال با فراهم کردن یک روش عینی تر و دقیق تر برای اندازه‌گیری رنگ‌های فلورسنت این امکان را برای تامین‌کنندگان فراهم می‌کند تا محصول خود را بر اساس یک استاندارد دیجیتال ارزیابی کنند.

این کار با کاهش تعداد نمونه‌های فیزیکی که باید پس فرستاده شوند، باعث صرفه جویی در زمان و هزینه‌ها می‌شود و کار را برای مشتریان ساده تر می‌کند تا بتوانند

تامین‌کنندگان خود را وادار به پاسخگویی کنند.

کارگاه‌های رنگرزی نیز می‌توانند از این فناوری بهره بگیرند تا برای آموزش مشتریان خود رویکرد پیشگیرانه‌ای را به کار برند. از آنجایی که تیم‌های طراحی و مدیریت محصول به فناوری رنگ همانندی برای رنگ‌های غیرفلورسنت عادت کرده‌اند، اغلب درکی از این که چرا از یک رنگرزی انتظار نمی‌رود تا رنگ فلورسنت منتخب را تطابق دهد، ندارند.

یک روش بهتر برای تامین‌کنندگان استانداردهای رنگی و رنگرژها اطلاع‌رسانی به مشتریان در مورد شیدهای رنگی قابل دستیابی است. طراحان و تولیدکنندگان با در اختیار داشتن مجموعه‌ای از رنگزاهای قابل انتخاب می‌توانند از همان ابتدا نسبت به این که رنگ‌های فلورسنت انتخابی آنها قابل دسترس است و یا این که در صورت وجود چندین زیرلایه چه محدودیت‌هایی وجود دارد، اطمینان داشته باشند. برای مثال شرکت کلرو استفاده از ۲۴۴ رنگ فلورسنت را با روش‌های آزمایشگاهی بر روی پلی استر بررسی کرده است و می‌تواند به صورت دیجیتال عملکرد آنها را بر روی سایر زیرلایه‌های متداول نظیر نایلون، نایلون-اسپاندکس، پلی استر-اسپاندکس و پنبه پیش بینی کند.

نیوتن می‌گوید: در رنگرزی دانستن کوچک‌ترین چیزها مهم است. با استفاده از این داده‌ها می‌توان پالت‌ها را مهندسی کرد.

این یک نکته مهم در رابطه با هوش امکان‌سنجی است: قبل از شروع رنگرزی می‌توان پیش‌بینی کرد.

نیوتن همچنین به تولیدکنندگان توصیه می‌کند که در سریع‌ترین زمان ممکن با زنجیره‌های تامین خود هماهنگی‌های لازم را به عمل آورند تا از تامین رنگزاهای مورد نیاز توسط فروشندگان اطمینان حاصل کنند. او می‌گوید: همه رنگ‌های فلورسنت در یک نقطه از جهان انبار نشده‌اند.

#### تجربه مثبت‌تر

کنترل دیجیتال رنگ تجربیات مثبتی را در مورد مواد اولیه متداول غیرفلورسنت به همراه داشته است.

کسب چنین تجربیاتی در مورد رنگ‌های فلورسنت نیازمند توجه به یک سری جزئیات کوچک می‌باشد از سن و شرایط ابزار اندازه‌گیری گرفته تا داشتن درک بهتری از شیدهای قابل دستیابی.

استراتژی‌های فوق‌این امکان را برای تولیدکنندگان فراهم می‌کند تا بتوانند از همان ابزارهای دیجیتال مورد استفاده در ارزیابی رنگزاهای متداول استفاده کنند. در نهایت بهبود کلی کیفیت نمونه‌های ارسالی، تولید مداوم و تجربیات مشتریان به نفع همه است ضمن این که کاهش ضایعات و ارسال مواد اولیه کمتر باعث افزایش بهره‌وری و پایداری برای تولیدکنندگان نیز می‌شود.

#### مرجع:

Ken Butts, "Bright Ideas for Fluorescent Color Matching", Textile World, July 2023