

## پودمان ۳

### چاپ کالای مخلوط



## شایستگی های فنی

در این واحد یادگیری هنر جو اصول شناخت رنگ را فرا می گیرد و با سیستم های رنگ آشنا می شود. همچنین نحوه ساخت چند شابلون هم زمان که هر یک فقط یک رنگ را چاپ می کند را فرا می گیرد. در نهایت سیستم چاپ CMYK را می آموزد. چاپ با رنگ های فلزی و چاپ پیگمنت و اورینت را نیز فرا می گیرد. چاپ های فوق روی پارچه هایی که مخلوط دو نوع لیف می باشد نیز انجام می شود. مهم ترین پارچه مخلوط الیاف که روی آن چاپ زده می شود، پارچه مخلوط پلی استر - پنبه و پلی استر - ویسکوز می باشد.

## استاندارد عملکرد

این پودمان شامل شناخت سیستم های رنگی و سپس چاپ آنها روی پارچه می باشد. بر این اساس چندین شابلون تهیه می گردد که هر کدام یک رنگ را چاپ می کند و در نهایت چاپ چندرنگ انجام می گیرد. چاپ چند رنگ با ماشین های چاپ غلتکی و روتاری اسکرین و اسکرین تخت و چاپ دیجیتال نیز انجام می شود. روش دستی و چاپ چند رنگ با ماشین چند بازویی به طور کامل آموزش داده می شود.

## واحد یادگیری چاپ کالای مخلوط

### چاپ چندرنگ

#### رنگ

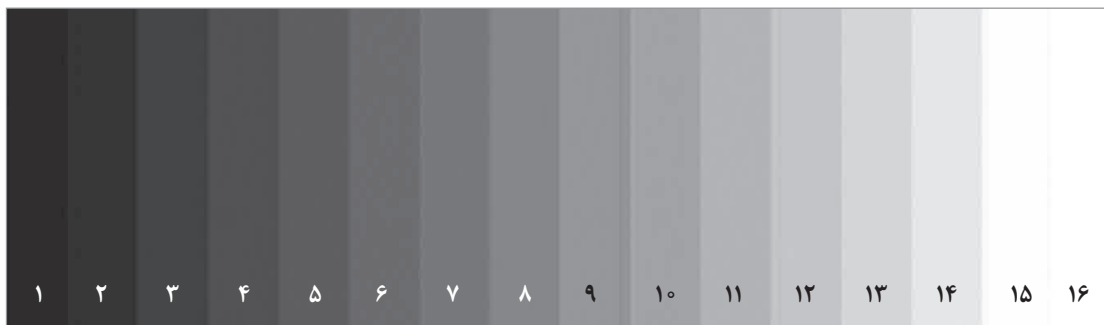
انسان همواره به رنگ علاقه زیادی داشته است. این علاقه از دوران کودکی و با دیدن مناظر و اجسام گوناگون رنگی در انسان به وجود می آید. رنگ‌هایی که هنگام تماشای یک منظره به چشم انسان می‌رسند، حس خوشایندی را به ما می‌دهند بشر به طور پیوسته در محاصره رنگ‌ها قرار دارد؛ به همین خاطر پارچه‌های رنگی و چاپ‌شده برای بشر خوشایندتر است. تنوع بسیار زیاد رنگ‌ها باعث می‌شود، افراد به رنگ‌های خاصی علاقه‌مند شوند. این علاقه ممکن است از یک حس درونی باشد و یا به شخصیت انسان ارتباط داشته باشد. تولیدکنندگان پارچه معتقد هستند با افزایش تنوع رنگی، فروش پارچه افزایش می‌یابد. روانشناسان معتقد هستند که هر رنگ، تأثیر خاصی بر روی انسان می‌گذارد. به عنوان مثال رنگ قرمز رنگ هیجان و شادی است در حالی که رنگ آبی و سبز، آرامش و سکون را به انسان تلقین می‌کند.

اثر رنگ روی انسان را بررسی کنید و تأثیر رنگ‌های مختلف را بر روی حالات انسان بنویسید. چه رنگ‌هایی شما را جذب می‌کند؟

تحقیق کنید!

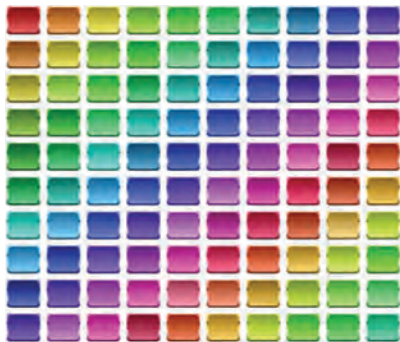


**اصول رنگ:** رنگ‌ها را به دو گروه فام‌دار (رنگدانه‌دار) و بدون فام (بدون رنگدانه) تقسیم‌بندی می‌کنند. رنگ‌های بدون فام شامل مشکی و خاکستری و سفید می‌باشد. در شکل ۱ طیفی از رنگ‌های بدون فام را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱- رنگ‌های بدون فام

رنگ‌های بدون فام، در چاپ، با افزودن خمیر سفید به مشکی ساخته می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید با افزودن تدریجی خمیر سفید به خمیر مشکی، خاکستری با درجه‌های متفاوت به دست می‌آید. در اینجا فاصله بین مشکی و سفید به ۱۶ قسمت تقسیم شده است.



شکل ۲- نمونه‌هایی از رنگ‌های فام‌دار

رنگ‌های فام‌دار: به کلیه موادی که از خود رنگ دارند (مانند آبی، قرمز یا سبز، زرد و غیره) اطلاق می‌گردد. تعداد رنگ‌های فام‌دار بسیار زیاد است به طوری که گوشی‌های موبایل می‌توانند بیش از ۱۶ میلیون رنگ فام‌دار تولید کنند. در شکل ۲ تعدادی از رنگ‌های فام‌دار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳- انتشار نور رنگ‌ها و ترکیب آنها با یکدیگر

رنگ‌ها را می‌توان به دو گروه کلی تقسیم کرد:

**۱ گروه نور رنگ‌ها:** این رنگ‌ها مربوط به دستگاه‌های نمایشگر مانند نمایشگر تلفن همراه و تلویزیون می‌باشند. این رنگ‌ها از طریق انتشار نور جابه‌جا می‌شوند و ماهیت جسمی ندارند.

شما هم در این باره دو مثال بزنید؟

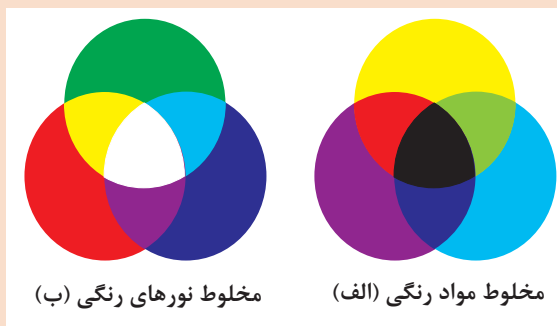
تحقیق کنید ۲



**۲ گروه مواد رنگی:** این رنگ‌ها ماهیت جسمی دارند و قابل لمس کردن می‌باشند. این گروه رنگ در رنگرزی و چاپ قابل استفاده می‌باشد. با اینکه این دو گروه رنگ از هم مجزا هستند ولی این دو گروه رنگ را نمی‌توان به طور کامل از یکدیگر تفکیک کرد. به عنوان مثال اگر یک شیشه قرمز رنگ را که جزء گروه مواد رنگی می‌باشند جلوی نور بگیرد بر روی دیوار مقابل نور رنگ تشکیل می‌شود ولی با توجه به اینکه مخلوط کردن رنگ‌ها در چاپ از طریق مخلوط کردن جسم انجام می‌شود قوانین مخلوط کردن مواد رنگزا، موردنظر می‌باشد.

درباره تصویر زیر یک صفحه مطلب بنویسید.

فعالیت  
کلاسی ۱



مخلوط نورهای رنگی (ب)

مخلوط مواد رنگی (الف)

شکل ۴

رنگ‌های اصلی: با توجه به اینکه رنگ‌های مورد استفاده در صنعت چاپ از گروه مواد رنگی می‌باشند. همه مطالب این بخش در خصوص مواد رنگی و مواد رنگزا می‌باشد.

پرسش ۱



تفاوت بین مواد رنگی و مواد رنگزا چیست؟

سه رنگ زرد، قرمز و آبی را رنگ‌های اصلی می‌گویند. این رنگ‌ها کاملاً خالص می‌باشند و از طریق مخلوط کردن رنگ‌های دیگر به دست نمی‌آید. رنگ‌های اصلی مایه همه رنگ‌های دیگر می‌باشند؛ یعنی همه رنگ‌های دیگر



را می‌توان از طریق مخلوط کردن این رنگ‌ها تهیه نمود. برای تهیه رنگ‌های دیگر از این سه رنگ نسبت این سه رنگ را کم و زیاد می‌کنند تا به رنگ مورد نظر دست یابند. نقاشان چیره‌دست از راه مطالعه رنگ‌ها و تجربه، به راز و رمز چگونگی ترکیب این رنگ‌ها و حصول رنگ‌های جدید دست می‌یابند و رنگ‌های زیبایی می‌سازند. در صنعت چاپ روی پارچه، رنگ‌سازی یکی از کارهای بسیار مهم است. تجربه در ساختن رنگ بسیار مهم است ولی به کمک آرشیبندی و نگهداری نمونه‌های ساخته‌شده و فرمول‌های آن می‌توان از تجربیات دیگران و یا تجربیات خودتان بهره بیشتری ببرید.



در شکل ۵ نمونه خمیر آماده‌شده رنگ‌های اصلی پودر و نمونه رنگ پودری آن را مشاهده می‌کنید.

شکل ۵- نمونه خمیری و پودری رنگ‌های اصلی

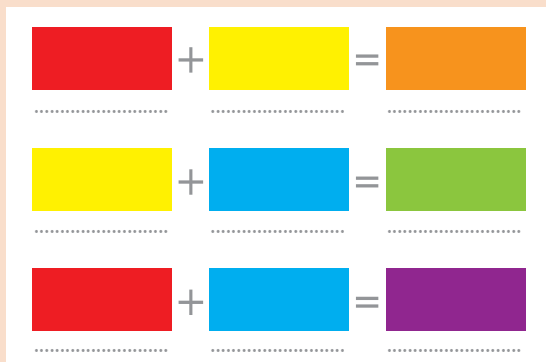
رنگ‌های فرعی: رنگ‌های فرعی حاصل ترکیب دو به دو رنگ‌های اصلی می‌باشند. چون رنگ‌های اصلی زرد، قرمز و آبی هستند؛ بنابراین حاصل ترکیب رنگ‌های زرد - قرمز و زرد - آبی و قرمز - آبی رنگ‌های فرعی خواهند بود. ترکیب این رنگ‌ها به ترتیب نارنجی، سبز و بنفش خواهد بود.

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

فعالیت  
کلاسی ۲



با توجه به اصول ترکیب مواد رنگی، نقطه چین‌ها را تکمیل کنید.



شکل ۶

وقتی دو رنگ را با هم مخلوط می‌کنیم مقدار هر کدام از رنگ‌ها بسیار مهم است. بدین مفهوم که با زیاد شدن یکی از رنگ‌ها، مخلوط رنگ به همان سمت گرایش می‌یابد. مثلاً سبز مایل به زرد. حاصل مخلوط مقدار بیشتری زرد و مقدار کمتری آبی می‌باشد. یا اگر مقدار رنگ قرمز در ترکیب نارنجی افزایش یابد، رنگ نارنجی تولید می‌شود که به رنگ قرمز متمایل شده است. حال آنکه اگر مقدار رنگ زرد افزایش یابد، رنگ نارنجی به وجود می‌آید که به رنگ زرد متمایل می‌شود.

**رنگ‌های مکمل:** رنگ‌های مکمل به دو رنگی گفته می‌شود که یکی از آنها رنگ اصلی و دیگری حاصل ترکیب دو رنگ اصلی دیگر می‌باشد. به عنوان مثال رنگ آبی یک رنگ اصلی است که با دو رنگ اصلی دیگر ترکیب شده (زرد + قرمز = نارنجی) مکمل می‌باشد. وقتی رنگ‌های مکمل را در کنار هم استفاده کنید، جلوه رنگی بیشتری ایجاد می‌شود، بنابراین اگر بخواهید توجه بیننده را به نوشته‌ای جلب کنید، کافی است رنگ نوشته و رنگ زمینه مکمل همدیگر باشند. نوشته زیر یک نمونه از کاربرد رنگ مکمل را نشان می‌دهد.

## چاپ باعث زیبایی پارچه می‌شود.

**رنگ‌های میانی:** رنگ‌های میانی بین رنگ‌های اصلی و فرعی قرار می‌گیرند و معمولاً به یک رنگ نزدیک‌تر هستند؛ به عنوان مثال از رنگ‌های زردنارنجی - آبی سبز - قرمزبنفش و سبز مایل به زرد می‌توان نام برد.

## دایره رنگ

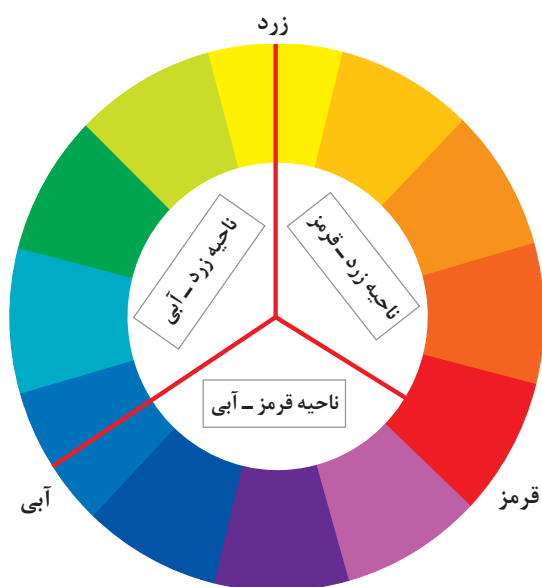
در یک کارگاه چاپ، همواره باید رنگ‌های مناسب را برای چاپ روی پارچه انتخاب کرد. سفارش‌دهندگان نیز از شما توقع دارند تا نمونه کارهای چاپی خود را به آنها نشان دهید. آنها از روی نمونه‌هایی که ارائه می‌دهید برای کار با شما تصمیم می‌گیرند. این موضوع باعث ایجاد حس اعتماد بین دو طرف می‌گردد. کسب و کارهای کوچک با اعتماد متقابل پیشرفت می‌کند. بنابراین همواره نمونه کارهای چاپ شده خود را به همراه نسخه‌ها و روش‌های تهیه مواد و خمیر رنگ، در آرشیو خود حفظ کنید. علاوه بر این بایستی نمونه‌های جدیدی از رنگ‌ها و کارهای چاپ شده خود را به مشتری نشان دهید و او را متقاعد کنید که شما و کارگاه‌تان توانایی تولید چاپ‌های زیبا بر روی پارچه‌های مختلف را دارد. برای ایجاد رنگ‌بندی مناسب، دایره رنگ مناسبی را تهیه کنید. دایره رنگ مناسب، کار شما را به عنوان تکنسین چاپ، آسان‌تر خواهد کرد. از طرفی، این دایره به مشتری‌های شما کمک می‌کند تا انتخاب درست‌تری داشته باشند.

### دایره رنگ چیست؟

شما در رنگ‌رزی با مثلث رنگ آشنا شدید. در مثلث رنگ، نمونه رنگ‌ها به شکل یک مثلث در کنار هم چیده می‌شد، ولی در دایره رنگ، نمونه رنگ‌ها در اطراف یک دایره چیده می‌شود. در اینجا نیز سه ضلع (وتر) وجود دارد که رنگ‌هایی که با هم ترکیب می‌شود در آنجا قرار می‌گیرد.



نمونه‌های موجود در دایره رنگ از ترکیب دو رنگ اصلی به دست می‌آید ولی در مثلث رنگ نمونه‌ها علاوه بر ترکیب دوبه دوی رنگ‌ها، از ترکیب هر سه رنگ اصلی نیز به دست می‌آید. به همین دلیل تنوع نمونه رنگی در مثلث رنگ، از دایره رنگ بیشتر است.



شکل ۷- اجزای دایره رنگ

این امکان در دایره رنگ وجود دارد که با کم رنگ کردن رنگ‌های اصلی، رنگ‌های ترکیبی کم رنگ تری تولید می‌شود و سپس این رنگ‌ها را در دایره‌های داخلی قرار می‌دهند. به این ترتیب چندین دایره رنگ در داخل هم قرار می‌گیرد. این کار را چند مرحله تکرار می‌کنند تا همه رنگ‌هایی که لازم دارند، ایجاد شود.

**ساختار دایره رنگ:** دایره رنگ از ترکیب دوبه دوی رنگ‌های اصلی به دست می‌آید؛ بنابراین دایره رنگ از سه قسمت مجزا تشکیل شده است. قسمت اول از ترکیب رنگ‌های زرد و قرمز به دست می‌آید قسمت دوم دایره رنگ از ترکیب رنگ‌های زرد و آبی حاصل می‌شود و با ترکیب قرمز و آبی قسمت سوم دایره رنگ نیز تکمیل می‌گردد.

شکل ۷ اجزای دایره رنگ را نشان می‌دهد.

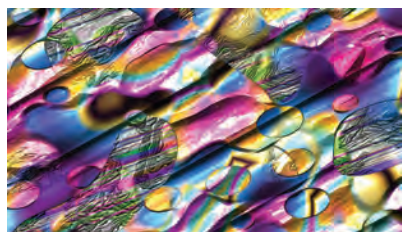
دایره رنگ دارای خصوصیتی است که دانستن آن باعث می‌شود تا درک درستی از دایره رنگ داشته باشید. همه پارچه‌هایی که چاپ می‌شوند و در نتیجه با رنگ سروکار دارند از ترکیب رنگ‌ها با یکدیگر استفاده می‌کنند تا رنگ‌های زیباتری را بسازند. خصوصیات دایره رنگ عبارت‌اند از:

- رنگ‌های اصلی دو به دو با هم مخلوط می‌شوند و مخلوط سه رنگ در دایره رنگ وجود ندارد.
- در ناحیه زرد - قرمز میزان رنگ زرد از بالاترین مقدار به طرف صفر حرکت می‌کند و برعکس رنگ قرمز از صفر به سمت بالاترین مقدار جابه‌جا می‌شود. برای سه ناحیه دیگر نیز چنین وضعیتی وجود دارد.
- در دایره رنگ، بالاترین مقدار رنگ در یک کیلوگرم خمیر و مقدار کاهش رنگ در هر پرش از اهمیت زیادی برخوردار است. بالاترین مقدار رنگ در یک کیلوگرم خمیر معرف پر رنگ و یا کم رنگ بودن دایره رنگ می‌باشد، از طرفی مقدار کاهش رنگ در هر پرش، تعداد نمونه‌های رنگی بین دو رنگ اصلی را تعیین می‌کند.
- مقدار رنگ توسط دایره رنگ مشخص می‌گردد، ولی بقیه مواد را از طریق نسخه چاپ مشخص می‌کنند.

## اصول چاپ چندرنگ در چاپ اسکرین تخت



شکل ۸ - نمونه طرح چندرنگ



شکل ۹ - چاپ چندرنگ پیچیده

چاپ روی پارچه روش‌های مختلفی دارد که یکی از آنها چاپ اسکرین تخت می‌باشد. در چاپ اسکرین تخت به ازای هر رنگ در طرح مورد نظر، یک شابلون مورد نیاز است؛ بنابراین برای تهیه یک طرح ۵ رنگی به ۵ شابلون احتیاج است. این موضوع در چاپ اسکرین روتاری و چاپ غلتکی نیز درست می‌باشد. شکل ۸ نمونه‌ای از پارچه چاپ‌شده چندرنگ را مشاهده می‌کنید.

همان‌طور که در این طرح مشاهده می‌کنید، رنگ‌ها کاملاً از هم جدا است. چاپ این‌گونه طرح‌ها آسان‌تر می‌باشد. در حالی که بعضی از طرح‌های چند رنگ، پیچیده‌تر می‌باشند. در این‌گونه طرح‌ها، رنگ‌ها با دقت زیادی کنار هم قرار می‌گیرند. برای چاپ طرح‌های پیچیده به تجربه بیشتر و دستگاه‌های دقیق‌تر احتیاج است. در شکل ۹ نمونه طرح پیچیده‌تر یک چاپ چند رنگ را مشاهده می‌کنید. در این طرح‌ها رنگ‌ها در هم تداخل دارند و یا به صورت خطوط باریکی از هم جدا می‌شوند.

در شکل‌های ۸ و ۹ تعداد شابلون‌های مورد نیاز را مشخص کنید. آیا می‌توانید بگویید چرا طرح دوم پیچیده‌تر محسوب می‌شود؟

پرسش ۲



## مراحل ساخت شابلون‌های چندرنگ

در پودمان اول با ساخت شابلون آشنا شدید. برای چاپ چندرنگ، تعدادی شابلون ساخته می‌شود به گونه‌ای که با انجام عمل چاپ، هر رنگ دقیقاً در جای خود چاپ می‌شود. پس از چاپ همه رنگ‌ها، طرح نهایی ایجاد می‌شود. برای تولید پارچه چاپ‌شده چندرنگ مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ۱ انتخاب طرح
- ۲ تعیین تعداد رنگ
- ۳ ترسیم طرح‌های تفکیک رنگ
- ۴ آماده‌سازی شابلون‌ها
- ۵ عکاسی شابلون‌ها
- ۶ تنظیمات چاپ چندرنگ
- ۷ انتخاب رنگ‌بندی
- ۸ چاپ کردن نهایی



**انتخاب طرح:** انتخاب طرح به انتظار ما از پارچه مربوط می‌شود؛ مثلاً اگر پارچه را برای پرده چاپ می‌کنید طرح‌هایی را انتخاب می‌کنید که برای این منظور مناسب‌تر باشد. بنابراین باید در خصوص انواع طرح‌ها، اطلاعات مناسبی داشته باشید تا در مواقع لزوم از آنها استفاده کنید. بسیاری از کارخانه‌های چاپ مطابق نظر سفارش دهنده کار می‌کنند. در این گونه کارخانه‌ها، طرح توسط مشتری ارائه می‌شود و متخصصان چاپ روی طرح کار می‌کنند تا آن را برای چاپ روی پارچه مناسب‌سازی نمایند. تاجران و فروشندگان عمده از جمله سفارش دهندگان پارچه چاپ شده می‌باشند. پس از انتخاب، طرح را به یکی از صورت‌های زیر به بخش عکاسی تحویل می‌دهند.

الف) نمونه یک پارچه چاپ شده

ب) تصویر روی کاغذ

ج) تصویر روی حافظه کامپیوتری

د) تصویر ثبت شده با دوربین‌های دیجیتال

**تعیین تعداد رنگ:** فرض کنید فروشندگان یک پارچه از شما بخواهند تا مشابه یک پارچه را تولید کنید. ابتدا مشخصات بافت، شامل تراکم تار و تراکم پودی، جنس تار و پود، فیلامنت یا ریسیده بودن نخ‌ها، نمره نخ و مشخصات بافت را استخراج می‌کنید تا بتوان نمونه پارچه مشابه را تهیه کرد. تعداد رنگ‌های طرح را دقیقاً مشابه با پارچه نمونه در نظر می‌گیرند و تغییری در آن نمی‌دهند (زیرا هدف تولید پارچه مشابه با نمونه سفارش دهنده است) بنابراین تعداد رنگ و در نتیجه تعداد شابلون را دقیقاً شبیه پارچه نمونه انتخاب می‌کنید تا در نهایت پارچه تولیدی و پارچه نمونه کاملاً مشابه باشد.

مشابه بودن نمونه و پارچه مورد نظر مشتری سبب ضرر و زیان می‌شود. زیرا سفارش دهنده زمانی هزینه کار را تأمین می‌کند که پارچه تولیدی مطابق سلیقه و نمونه مورد نظر او باشد.

نکته



در صورتی که نمونه مورد نظر، پارچه نباشد، سلیقه تولیدکننده و طراح، نقش اساسی در ایجاد طرح مشتری پسند می‌گردد. در این حالت تعداد رنگ‌ها را مطابق سلیقه و از روی تجربه تعیین می‌کنند. در این حالت ممکن است با دستکاری در طرح، آن را به گونه‌ای درآورند تا امکان چاپ با دستگاه‌های موجود میسر باشد. به عنوان مثال اگر تصویر ارائه شده حاوی ۱۰ رنگ باشد و امکانات چاپ، طرح‌های ۵ رنگ است، با ایجاد تغییر در طرح، آن را به طرح ۵ رنگ تبدیل می‌کنند تا امکان چاپ کردن مهیا شود.

**ترسیم طرح‌های تفکیک رنگ:** تفکیک رنگ به معنای جدا کردن رنگ‌های مختلف موجود در طرح اصلی و ترسیم آنها به صورت مجزا می‌باشد. طرح اصلی از نظر ابعاد تنظیم می‌شود و سپس تفکیک رنگی از روی طرح اصلی انجام می‌شود. ابعاد طرح بایستی با ابعاد پارچه مورد نظر تناسب داشته باشد. تعداد کاغذهای کالک با تعداد رنگ طرح اصلی و تعداد شابلون‌های لازم برای چاپ یکسان می‌باشد. بدین مفهوم که به ازای هر رنگ در طرح اصلی، یک کاغذ کالک ترسیم شده و در نهایت یک شابلون ساخته می‌شود. کاغذ کالک یک لایه نیمه شفاف است که طرح به کمک قلم رایپد بر روی آن ترسیم می‌شود. این فیلم را فیلم مثبت می‌گویند، علاوه بر کاغذ کالک می‌توان از ورق‌های بیرنگ و شفاف خاصی که برای این منظور ساخته شده است نیز استفاده کرد.



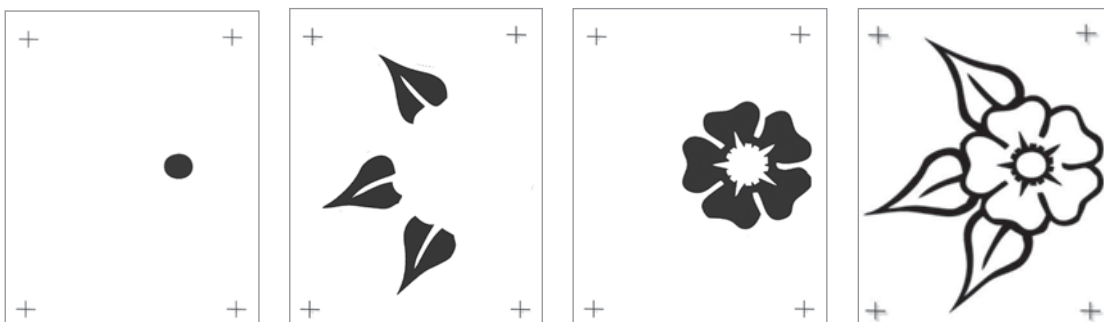
چرا این فیلم را، فیلم مثبت می‌گویند؟

تولید فیلم مثبت روش‌های مختلفی دارد که ساده‌ترین روش ترسیم با دست است. طرح روی کاغذ کالک باید کاملاً سیاه باشد تا نوری از آن عبور نکند. این طرح را دقیقاً مطابق طرح اولیه ترسیم می‌کنند. برای این کار ابتدا روی سه یا چهار گوشه طرح علامت + و یا ضربدر ترسیم می‌کنند. محل این علامت‌ها همانند شکل ۱۰ در نظر گرفته می‌شود. اندازه علامت را یک در یک سانتی‌متر در نظر بگیرید.



شکل ۱۰- ترسیم علامت روی طرح

ترسیم علامت روی طرح اصلی باعث می‌شود که همه فیلم‌های مثبت رسم شده روی کاغذ کالک نیز دارای این علامت باشند. برای اطمینان از درستی طراحی، کاغذهای کالک را روی هم قرار دهید، به طوری که علامت‌های رسم شده روی هم قرار گیرد. با توجه به شفاف بودن کاغذ کالک، همه طرح‌ها دیده می‌شود. اگر این طرح و طرح اصلی یکسان بود عملیات تفکیک رنگی، درست انجام شده است در غیر این صورت اشتباهی به وجود آمده است که باید آن را پیدا کرده و تصحیح نمود. در شکل ۱۱ مجموعه طرح‌هایی که با این روش به دست آمده است را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۱- طرح‌های رسم شده با قلم را پدید و بر روی کاغذ نیمه شفاف کالک

به نکات مهم زیر توجه کنید:

۱ چون طرح اصلی دارای ۴ رنگ می باشد، بنابراین بایستی ۴ طرح ترسیم گردد؛ یعنی به ازای هر رنگ یک طرح ترسیم شود.

۲ اندازه همه کاغذهای طراحی یکسان باشد.

۳ رنگ طرح های کاغذ کالک همگی سیاه خواهد بود و ارتباطی به رنگ طرح اصلی نخواهد داشت.

۴ علامت های + روی طرح ها، از طرح اصلی گرفته شده است. بنابراین اگر هر چهار طرح سیاه رنگ را روی هم قرار دهید، طرح اصلی به رنگ سیاه به وجود می آید. در شکل ۱۲، طرح را روی هم قرار داده اند و در نتیجه طرح اصلی به وجود آمده است.

۵ به طرح های رسم شده فیلم مثبت نیز می گویند. زیرا اولاً به صورت فیلم بی رنگ است و از طرف دیگر نوشته ها و تصویر به صورت واقعی (مثبت) ترسیم می گردد. این در حالی است که در چاپ مهر یا قالب نوشته ها باید برعکس (منفی) باشند تا چاپ نهایی درست اجرا شود.



شکل ۱۲- قرار گرفتن ۴ طرح اصلی روی هم

هر کدام از شکل های ۱۳ را به روشی که تشریح شد تفکیک رنگی نموده و سپس طرح های کاغذ کالک آن را ترسیم کنید.

فعالیت  
کلاسی ۳



تمرین ۲ تفکیک رنگی



تمرین ۱ تفکیک رنگی

شکل ۱۳- طرح های مناسب برای انجام تفکیک رنگی

آماده‌سازی شابلون‌ها: در چاپ اسکرین برای هر رنگ یک شابلون آماده می‌شود. ابعاد شابلون و جنس قاب شابلون‌ها باید یکسان باشد. بر روی هر شابلون یکی از طرح‌های کاغذ کالک قرار می‌گیرد. ابعاد شابلون را با توجه به ابعاد طرح اصلی در نظر می‌گیرند. میزان کشش توری، برای همه شابلون‌ها یکسان در نظر گرفته می‌شود بهتر است نمره توری برای طرح‌هایی که ظریف تر می‌باشند، بالاتر در نظر گرفته می‌شود.

پرسش ۴



به نظر شما چرا باید برای طرح‌های ظریف نمره مش توری بالاتری استفاده شود؟

**عکاسی شابلون‌ها:** فرض کنید یک طرح ۵ رنگ دارید. بنابراین ۵ شابلون با ابعاد یکسان و جنس‌های مشابه تهیه می‌کنید. ۵ عدد کاغذ کالک که بر روی هر کدام نقش‌های مربوط به یک رنگ ترسیم شده است نیز آماده می‌کنید. روی سه گوش هر کاغذ کالک علامت + درج شده است. برای انطباق رنگ‌ها لازم است روی شیشه‌ی میز نور علامت + رسم گردد. برای ترسیم علامت باید نکات زیر رعایت شود.

- ۱ شابلون را به‌طور عمودی، نسبت به لبه‌ی میز نور قرار دهید.
- ۲ طرح را در وسط شابلون قرار دهید و به کمک کاربن علامت + روی طرح را روی شیشه‌ی میز نور منتقل کنید.
- ۳ پس از تنظیم همه شابلون‌ها، عکاسی را آغاز کنید.
- ۴ برای طرح‌های ظریف زمان نوردهی کمتری در نظر بگیرید.
- ۵ با فشار آب و شست‌وشوی توری با مایع صابون، همه‌ی منافذ طرح را باز کنید.
- ۶ در صورت اطمینان از صحت عملکرد، سخت‌کردن امولسیون روی توری را انجام دهید.

فعالیت  
عملی ۱



- ۱ طرح مناسبی با ۳ الی ۴ رنگ انتخاب کنید.
- ۲ تفکیک رنگی را با انجام علامت‌گذاری و ترسیم فیلم‌های مثبت انجام دهید.
- ۳ شابلون‌های آماده‌شده را سخت کنید.
- ۴ به کمک پودر رنگ، تنظیمات موردنظر برای قرارگیری محل درست شابلون‌ها را انجام دهید.
- ۵ برای تنظیمات، پیچ‌های روی شابلون و یا دستگاه چاپ را شل و سفت کرده و محل قرارگیری شابلون را تغییر دهید.

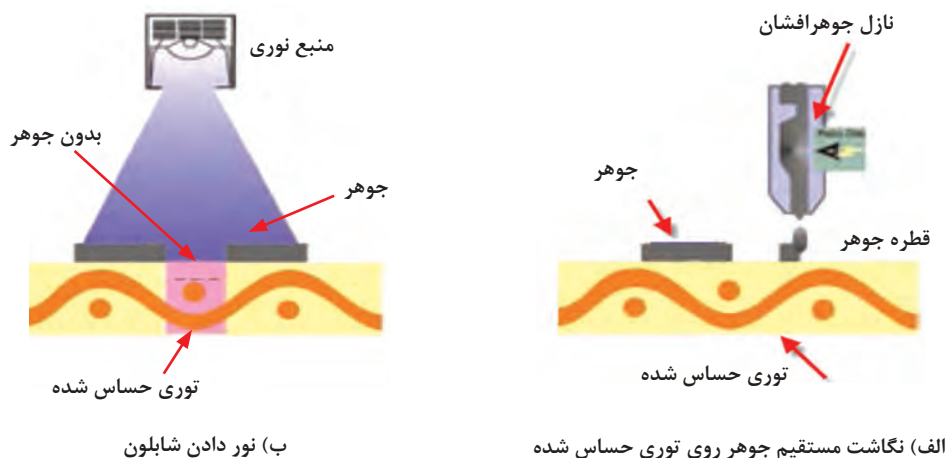
## روش‌های تولید طرح روی شابلون

**۱ روش چاپ فیلم مثبت:** ابتدا طرح مورد نظر به یک رایانه داده می‌شود. کاربر رایانه به کمک نرم‌افزارهای خاصی (مانند فتوشاپ) رنگ‌های موجود در طرح را از هم تفکیک می‌کند. این نرم‌افزارها ابزارهایی دارند که توانایی جداسازی رنگ‌ها از یکدیگر را دارند. سپس هر رنگ در یک تصویر جداگانه، در رایانه ذخیره می‌شود. در این مرحله بر روی همه فیلم‌های مثبت علامت + ترسیم می‌شود. با توجه به ابعاد نهایی طرح و از طریق ابزار بزرگ‌نمایی، ابعاد نهایی تعیین می‌گردد. بر روی صفحه رایانه خط‌کش‌هایی نمایان می‌شود تا ابعاد طرح کنترل شود.

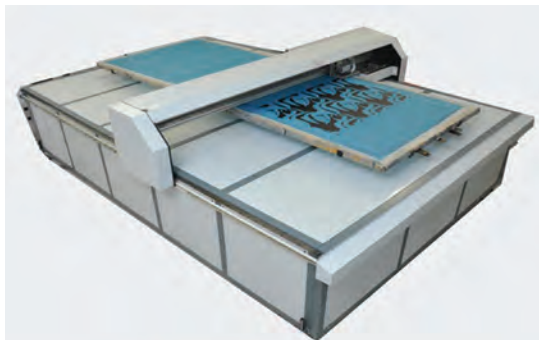
این تصاویر از طریق چاپگرهای مخصوص چاپ می‌شود. مزایای این فیلم‌ها نسبت به فیلم‌هایی که با دست ترسیم می‌گردد، عبارت‌اند از:

ابعاد دقیق - خطوط صاف و یکنواخت - امکان ایجاد ترام (نقاط سیاه با اندازه و فواصل مختلف) - تعداد رنگ‌های بیشتر - سرعت بالا در ترسیم - تطابق کامل فیلم مثبت و طرح اصلی

**۲ روش ایجاد فیلم مثبت روی سطح شابلون:** در این روش یک دستگاه پاشش جوهر که مستقیماً از رایانه دستور می‌گیرد به کار برده می‌شود. بنابراین شابلون حساس شده زیر دستگاه و در حالت نور کم قرار می‌گیرد. نازل، مرکب سیاه‌رنگ را به نقاطی که رایانه دستور می‌دهد، می‌پاشد. در شکل ۱۴ نمونه عملکرد این دستگاه و عملکرد نور دادن پس از این مرحله را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۴



شکل ۱۵- دستگاه نگاشت جوهر روی شابلون

در نهایت یکی از رنگ‌های انتخابی بر روی شابلون قرار می‌گیرد. شابلون را بدون فیلم مثبت نور می‌دهند، زیرا فیلم مثبت توسط نازل روی مواد حساس ایجاد شده است. پس از نوردادن شابلون و انجام رتوش، آن را سخت می‌کنند. شکل ۱۵ یک دستگاه نگاشت مستقیم جوهر روی شابلون را نشان می‌دهد.

پس از نگاشت جوهر، مرحله نوردادن در کابینت نور انجام می‌شود. در اینجا نیز به ازای هر رنگ یک شابلون ساخته می‌شود.

### ۲ عکاسی شابلون با دستگاه لیزر: به طرح پارچه شکل ۱۶ نگاه کنید. این طرح پیچیده است و ترسیم تفکیک

رنگی و ترسیم فیلم‌های مثبت آن به کمک قلم راپید تقریباً غیرممکن است. از طرفی اغلب مشتریان تمایل دارند تا طرح‌های زیباتر و در نتیجه پیچیده‌تر را انتخاب کنند. همین موضوع باعث شده است که روش‌های سنتی ترسیم با دست پاسخگوی نیازهای بازار نباشد. این موضوع سازندگان ماشین‌های عکاسی شابلون تخت و روتاری را مجبور کرده است تا برای افزایش سرعت ساخت شابلون‌ها و ظریف‌تر کردن طرح‌ها، روش‌های خاصی را ابداع کنند. در شکل ۱۶ نمونه یک طرح چند رنگ پیچیده را مشاهده می‌کنید.

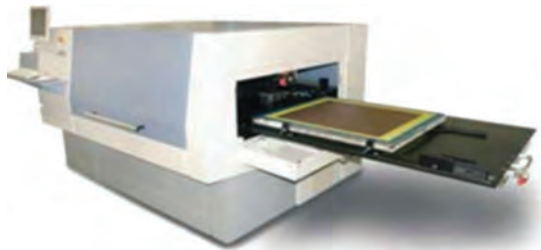
اصول کار این روش بر نور دادن لیزری استوار است. منبع نوری موردنظر یک لیزر نور سفید است. منبع نور لیزری مستقیماً به رایانه متصل است. در این روش به همه نقاطی از فیلم مثبت که دارای جوهر نیست نور داده می‌شود و در نواحی که جوهر وجود دارد لیزر خاموش می‌شود. معمولاً کل شابلون حساس شده در داخل دستگاه قرار می‌گیرد. در نقاطی که منافذ توری شابلون بایستی بسته باشد، نور به سطح شابلون می‌تابد ولی در نقاطی که منافذ توری بایستی باز شود، منبع نوری خاموش می‌شود. این منبع نوری توسط موتورهایی به نام سروو موتور کنترل می‌شود و کل سطح شابلون را به تدریج پوشش خواهد داد. این روش دارای مزایای زیر است:



شکل ۱۶- پارچه با طرح پیچیده

- نیازی به فیلم مثبت ندارد و در نتیجه زمان تولید شابلون کاهش یافته و هزینه کمتری دارد.
- تفکیک رنگی توسط نرم‌افزار مربوطه و مطابق سلیقه کاربر انجام می‌شود.
- میزان ریزنگاری (Resolution) بالایی دارد و در نتیجه میزان دقت دستگاه بسیار بالا است این دستگاه قادر است نقاط و خطوط ریز و درشت را به راحتی ایجاد کند.
- ساخت مجدد شابلون برای پارچه‌های پرمصرف، دقیق و آسان می‌باشد.

تنها موردی که می‌توان آن را به عنوان عیب مطرح کرد، قیمت دستگاه است. در درازمدت کاهش هزینه ناشی از حذف کاغذهای کالک، حذف جوهر رایپید، حذف میز نور و هزینه‌های مربوط به تست‌های انطباق رنگ‌ها، قیمت بالای دستگاه را می‌پوشاند. با توجه به تفاوت نور دادن در روش سنتی که هر نقطه چند دقیقه نور داده

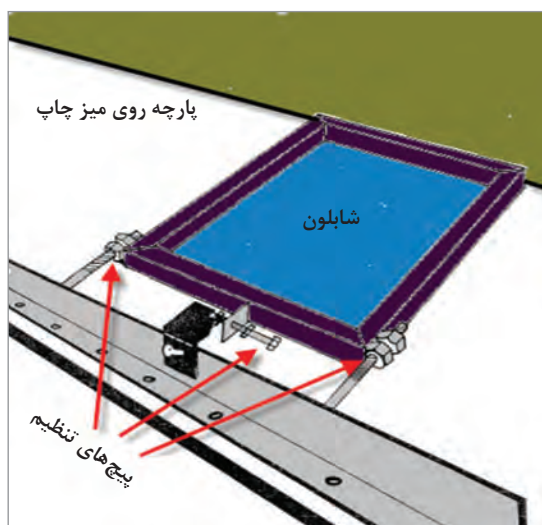


شکل ۱۷- دستگاه نور دادن لیزری

می‌شود و روش لیزری که هر نقطه کسری از ثانیه نور می‌بیند، ماده امولسیون حساس معمولی کارایی لازم را نخواهد داشت. بنابراین از ماده امولسیون حساسی که حساسیت بالاتری به نور دارد استفاده می‌شود. ماده حساس به نور به نام Pulsar ۳۲۵ یکی از این مواد می‌باشد.

در شکل ۱۷ نمونه‌ای از این دستگاه را مشاهده می‌کنید.

## تنظیمات چاپ چندرنگ



شکل ۱۸- شابلون و میز چاپ چندرنگ

روش چاپ دستی: همان‌طور که در پودمان دوم مشاهده کردید، شابلون‌های دستی دارای سه پیچ تنظیم می‌باشند. که با این سه پیچ می‌توان محل قرارگیری شابلون را به جلو، عقب و چپ، راست حرکت داد تا هر شابلون دقیقاً در محل درست خود قرار گیرد.

وقتی شابلون را روی میز چاپ قرار می‌دهید، پیچ‌های مشخص شده روی شکل، مماس با ناودانی تعبیه شده روی میز چاپ قرار می‌گیرد. پیچ‌های تنظیم جابه‌جایی طولی، شابلون را به طرف بالا و پایین حرکت می‌دهد. اگر پیچ تنظیم جابه‌جایی عرضی باز و یا بسته شود حرکت شابلون به طرف راست و یا چپ خواهد بود. در شکل ۱۸ محل قرارگیری شابلون روی میز چاپ و پیچ‌های تنظیم را مشاهده می‌کنید.

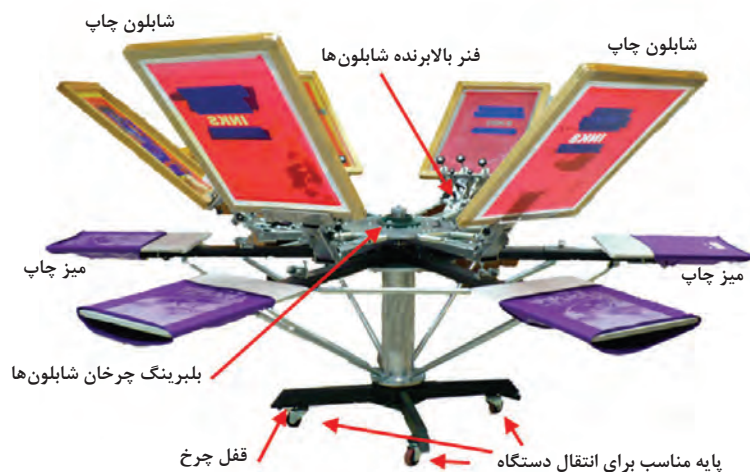
برای تنظیمات چندرنگ، همه شابلون‌های مورد نظر را یک به یک امتحان کنید و از صحت تنظیمات اطمینان پیدا کنید.

نکته



وقتی همه شابلون‌ها آزمایش شد و همه نواقص آن برطرف گردید عملیات چاپ روی پارچه انجام می‌شود.

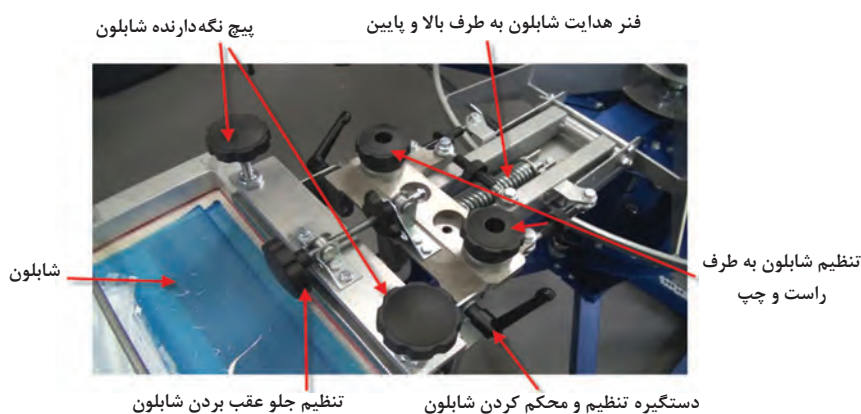
دستگاه چاپ چندرنگ بازویی: دستگاه‌های چاپ بازویی دارای چند بازو است که به هر بازو شابلونی بسته می‌شود. بر روی هر بازو، پیچ‌های تنظیم وجود دارد تنظیم‌های بازو موجب حرکت شابلون به عقب و جلو - راست و چپ و چرخش به طرفین می‌گردد. این عمل باعث قرارگیری درست رنگ‌های بعدی در محل مناسب می‌شود. در شکل ۱۹ نمونه دستگاه بازویی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۹- دستگاه چاپ چند بازویی

شابلون‌های مورد استفاده باید ابعاد یکسانی داشته باشد. پس از تهیه شابلون‌ها و نصب آنها بر روی دستگاه، باید شابلون‌ها را تنظیم کرد تا رنگ‌های طرح، در جای مناسب قرار گیرند. اگر تنظیمات انجام نشود و یا دقت کافی صورت نگیرد، رنگ‌ها در هم تداخل خواهند داشت. در نتیجه این پارچه ارزش فروش را نخواهد داشت و برای تولیدکننده ضرردهی ایجاد می‌کند.

ابتدا شابلون را در بین فک نگهدارنده شابلون قرار می‌دهند و پیچ‌های نگهدارنده شابلون را محکم می‌کنند. سپس با چرخاندن پیچ جلو و عقب‌بردن شابلون، تنظیم طولی انجام می‌گیرد. در مرحله آخر پیچ تنظیم شابلون را به راست و چپ می‌چرخانند تا جابه‌جایی شابلون به راست و یا چپ نیز تنظیم گردد. این عمل برای همه شابلون‌های فعال در چاپ انجام می‌گیرد. در شکل ۲۰ نمونه یک بازو و پیچ‌های تنظیم آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲۰- دستگاه چاپ بازویی چند رنگ و تنظیمات بازو



مرحله تنظیمات بازوها بسیار مهم و حساس است و چند ساعت طول می کشد. پس از تنظیمات نهایی پیچ‌ها را کاملاً محکم می کنند تا در هنگام کار شل نشود.

پرسش ۵



اگر در هنگام کار پیچ‌ها شل شود چه مشکلی به وجود می آید؟



شکل ۲۱- رنگ‌بندی از یک طرح

انتخاب رنگ‌بندی: با شابلون‌ها می توان چند هزار چاپ انجام داد و همه رنگ‌های قبلی را عوض کرد و رنگ‌های دیگری به کار برد، در حالی که طرح چاپ تغییر نکنند. به این عمل رنگ‌بندی می گویند. بدیهی است رنگ‌هایی را که می‌خواهند در کنار هم چاپ کنند باید با هم تناسب داشته باشند.

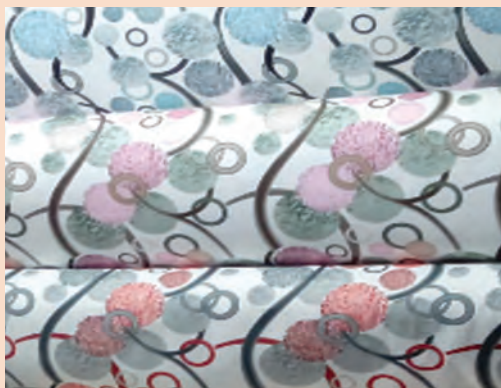
موضوع رنگ‌بندی و انتخاب رنگ‌هایی که یک پارچه چاپ شده را به وجود می آورند، اهمیت زیادی دارد یکی از دلایل این اهمیت، سلیقه مشتریان است. انتخاب‌کننده رنگ‌ها باید با روحیات مصرف‌کنندگان آشنا باشد و ترکیب‌های رنگی را تولید کند تا مورد پسند مشتری قرار گیرد و از فروش خوبی برخوردار باشد.

پرسش ۶



شکل ۲۱ را با دقت نگاه کنید و به پرسش ۶ پاسخ دهید:  
آیا هر ۴ طرح یکسان است؟ رنگ‌های هر پارچه را بنویسید. شما کدام یک را می‌پسندید؟ چرا؟  
کدام رنگ‌بندی برای افراد مسن مناسب است؟ کدام یک حس شادی را القا می‌کند؟

فعالیت  
کلاسی ۴



شکل ۲۲ را با دقت نگاه کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ در این شکل چند نمونه پارچه را می‌بینید؟
- ۲ هر طرح چند رنگ دارد و رنگ‌های هر طرح را مشخص کنید.
- ۳ این تصویر نمونه یک رنگ‌بندی محسوب می‌شود یا خیر؟ دلیل خود را ذکر کنید.

شکل ۲۲- رنگ‌بندی پارچه

## ساخت نمونه رنگ

ساختن خمیر رنگی مورد نظر، در چاپ پارچه بسیار مهم است. برای این کار باید از مخلوط شدن رنگ‌ها و شرایط مخلوط و خواص مواد رنگی مطلع بود. به‌عنوان مثال دو رنگی که از نظر شیمیایی با هم سازگار نباشد، عملیات چاپ را با مشکل مواجه می‌کنند. بی‌توجهی به این موضوع باعث بروز خساراتی به کارخانه می‌شود. در هنگام تهیه خمیر رنگ، در کارخانه چاپ، ابتدا باید رنگ‌های مورد نظر را به‌صورت نمونه و به مقدار کم ساخت و چاپ نمونه را با مقدار کمی خمیر انجام داد. در صورتی که رنگ تهیه شده مورد تأیید قرار گرفت، اپراتور تولید رنگ، باید بتواند مجدداً همان رنگ را بسازد. این کار تنها در صورتی امکان‌پذیر است که ساخت نمونه رنگ بر اساس محاسبات و فرمول‌های مشخصی انجام گرفته باشد؛ بنابراین همواره به نسبت مواد مصرفی به کل مواد توجه داشته باشید. برای ساخت خمیر رنگ می‌توان از سه رنگ اصلی استفاده کرد. رنگ‌های اصلی را به‌صورت خمیر و با غلظت یکسان، تهیه می‌نمایند. سپس خمیرهای رنگی و خمیر مادر (سفید رنگ) را با هم مخلوط می‌کنند. این کار طبق فرمول و یا از روی تجربه انجام می‌شود.

### نکته



زمانی غلظت همه خمیرها یکسان خواهد شد که غلظت‌دهنده و خمیررنگی ساخته شده، دقیقاً مطابق فرمول‌های ارائه شده باشد. این فرمول‌ها در نسخه چاپ ارائه می‌شود؛ بنابراین توصیه می‌شود افزودن مواد به خمیر چاپ مطابق نسخه باشد و با ترازوی مناسب توزین شود. اعداد به‌دست آمده و تاریخ و ساعت انجام کار را یادداشت کنید و با برگه‌های چسب‌دار، روی مخزن بچسبانید.

وزن نهایی خمیر چاپ بایستی با وزن نهایی که از شما خواسته شده، یکسان باشد تا میزان خمیر آماده شده با خمیر مورد نیاز تطابق داشته باشد.

اگر در مخلوط، سه رنگ اصلی وجود داشته باشد، هزاران رنگ جدید به‌وجود می‌آید. در درس رنگ‌گری با مثلث رنگ آشنا شدید. تولید تنوع رنگی در چاپ نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. در هر طرح چاپ شده معمولاً از چندین رنگ استفاده می‌شود. رنگ‌ها وقتی در کنار هم قرار می‌گیرند زیبایی بیشتری دارند.

محاسبه دایره رنگ: هر نمونه رنگی در دایره رنگ از دو رنگ تشکیل می‌گردد. به‌عنوان مثال اگر بالاترین مقدار ۴۰ گرم در کیلوگرم و مقدار پرش ۱۰ باشد، اعداد مقدار رنگ در هر نمونه به‌صورت زیر خواهد بود.

جدول ۱- مقدار نمونه رنگ در ناحیه زرد - قرمز

نمونه ۵	نمونه ۴	نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	
۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	زرد
۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	قرمز

جدول ۲- مقدار نمونه رنگ در ناحیه زرد - آبی

نمونه ۵	نمونه ۴	نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	
۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	زرد
۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	آبی

جدول ۳- مقدار نمونه رنگ در ناحیه قرمز - آبی

نمونه ۵	نمونه ۴	نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	
۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	قرمز
۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	آبی

با توجه به جداول بالا، اعداد مربوط به دایره رنگ با مقدار حداکثر رنگ ۵۰ گرم بر کیلوگرم و مقدار پرش ۵ را حساب کنید و در جداولی شبیه جداول دایره رنگ فوق بنویسید.

فعالیت  
کلاسی ۵



برای ساختن رنگ‌های کم‌رنگ‌تر دایره‌هایی را در دایره اصلی قرار می‌دهند. در این حالت رنگ‌های اولیه کم‌رنگ‌تری در نظر گرفته می‌شود و در نتیجه مخلوط‌های جدید کم‌رنگ‌تر خواهد شد. در شکل ۲۳ دایره رنگ با لایه‌های کم‌رنگ‌تر را مشاهده می‌کنید.

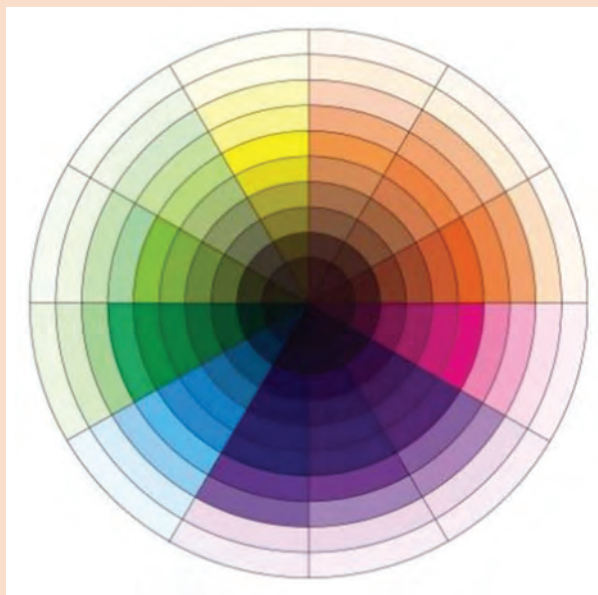


برای به دست آوردن رنگ‌های کم‌رنگ‌تر از خمیر سفید در چاپ استفاده می‌شود. نکته بسیار مهم در هنگام ساخت رنگ و افزودن رنگ‌ها به یکدیگر، تبعیت از مقادیر ثبت شده در نسخه‌های چاپ و جمع مواد مورد استفاده در ساخت خمیر می‌باشد. به طوری که اگر تولیدکننده دیگری همین نسخه رنگی را تهیه نماید، نسخه تولیدی او و هر تولیدکننده دیگر کاملاً یکسان خواهد شد.

شکل ۲۳- دایره رنگ با رنگ‌های کم‌رنگ‌تر



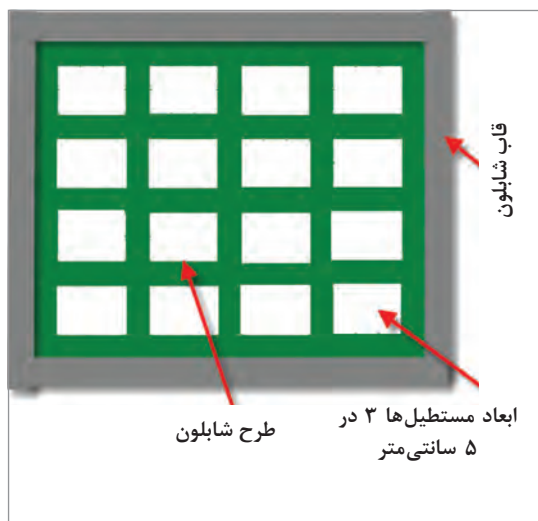
دایره رنگی زیر را تشریح کنید و تفاوت آن را با دایره رنگی که در شکل ۲۴ مشاهده می‌شود را در سه سطر بنویسید.



شکل ۲۴- دایره رنگی

### چاپ دایره رنگ و تست نمونه رنگی

کاربرد: برای تهیه دایره رنگی، لازم است ده‌ها نمونه چاپ انجام داد. برای این کار لازم است ده‌ها خمیر چاپ در مقدار کم بسازید و هر کدام را چاپ کنید. این کار برای حصول رنگ مورد نظر الزامی است. در این فعالیت عملی نحوه ساخت آرشیو رنگ را فرا می‌گیرید. این کار را می‌توان با یک شابلون کوچک نیز انجام داد، ولی برای تسریع در این کار از شابلونی مشابه طرح شکل ۲۵ استفاده کنید. بخش‌های سفید طرح را ۳ در ۵ و یا ۴ در ۶ سانتی‌متر بگیرید و فاصله بین مستطیل‌ها را ۲ سانتی‌متر بگیرید در شکل ۲۵ نمونه یک شابلون مناسب نمونه چاپ کنی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲۵- نمونه یک شابلون برای طرح‌های دایره رنگ و تست‌زنی چاپ

با مقدار کمی خمیر چاپ، اولین مربع را در شابلون، چاپ بزنید. میزان فشار روی راکل و تعداد حرکت شابلون و نوع راکل را در تمامی نمونه‌ها با چاپ اصلی یکسان، در نظر بگیرید.

به نظر شما این همه دقت و تشابه برای نمونه چاپ ضرورت دارد؟ توضیح بدهید.

پرسش ۸



پس از چاپ هر نمونه، خمیرهای رنگ را پاک کنید و با کشیدن پارچه تمیز روی توری، آثار خمیر رنگ را کاملاً پاک کنید ولی برای چاپ بعدی از مستطیل تمیز کناری استفاده کنید. جدولی تهیه کنید و شماره هر نمونه را کنار پارچه چاپ شده بنویسید. پس از خشک شدن نمونه‌ها آن را مطابق شکل مربوط به دایره رنگ در کنار هم و کاملاً مرتب، بچسبانید. در جدول مشخصات هر نمونه نوشته شود. کلیه نمونه‌ها و جدول مورد نظر را در دفتر کارگاه نگهداری کنید.

فعالیت  
عملی ۲



### چاپ تست و نمونه‌زنی

برای چاپ تست‌زنی مراحل زیر را انجام دهید.

- ۱ نوع رنگ و مواد مورد نیاز، به چاپ مورد نظر شما و یا تشخیص هنرآموزتان مربوط می‌شود.
- ۲ سه رنگ اصلی شامل زرد و آبی و قرمز و خمیر سیاه و خمیر سفید را آماده کنید.
- ۳ تعداد رنگ‌های دایره رنگ و تعداد لایه‌های رنگ را مطابق جدول‌های ۱، ۲ و ۳ در نظر بگیرید.
- ۴ اعداد به دست آمده را به تأیید هنرآموزتان برسانید.
- ۵ پس از اتمام کار، نمونه‌ها و جدول مربوطه را به هنرآموزتان ارائه دهید.



شکل ۲۶- خمیرهای رنگ اصلی

باقی مانده خمیر و مواد دیگر را در ظرف جداگانه بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.

نکات  
زیست‌محیطی





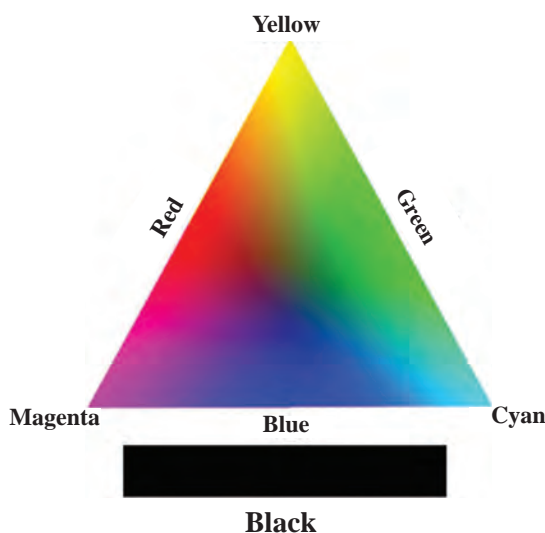
به بروشورهای مواد توجه کنید و مطابق علائم روی آن عمل کنید. در هنگام کار از لباس کار و دستکش و عینک محافظ استفاده کنید. کار با دستگاه‌های حرارت‌زا خطرناک است، مراقب خود باشید.

## چاپ اسکرین با سیستم رنگی CMYK

سیستم رنگی، مجموعه‌ای از رنگ‌ها می‌باشند که با ترکیب آنها، رنگ‌های دیگر به دست می‌آید. سیستم رنگی CMYK مخصوص چاپ می‌باشد. در این سیستم چهار رنگ اصلی وجود دارد که مابقی رنگ‌ها، از مخلوط آنها به دست می‌آید. در جدول ۴ نام و رنگ این سیستم را مشاهده می‌کنید.

جدول ۴- نام و رنگ سیستم رنگی CMYK

نام رنگ	علامت	نام انگلیسی	رنگ
فیروزه‌ای (آبی)	C	CYAN	
ماژنتا (قرمز)	M	MAGENTA	
سیاه	K	BLAK	
زرد	Y	YELLOW	



شکل ۲۷- ترکیب رنگی در سیستم رنگی CMYK

اهمیت این سیستم رنگی در این است که با مخلوط کردن این چهار رنگ، رنگ‌های بسیار متنوعی تولید می‌شود. در شکل ۲۷ مشاهده می‌شود که رنگ‌های زرد و آبی (Cyan) و (قرمز) در سه گوشه مثلث قرار دارد. این رنگ‌ها علاوه بر اینکه می‌توانند دو به دو با هم مخلوط شوند و اضلاع مثلث را به وجود آورند، هر سه رنگ نیز می‌توانند با هم ترکیب شده و رنگ‌های میانی را به وجود آورند. این سیستم رنگ با رنگ سیاه کامل می‌شود. زیرا رنگ مشکی رنگ‌ها را عمیق‌تر می‌کند و در نتیجه رنگ‌های تیره و رنگ مشکی نیز ساخته می‌شود. در شکل ۲۷ نحوه مخلوط رنگ‌های سیستم CMYK را مشاهده می‌کنید. با افزودن مشکی، در صورت لزوم رنگ‌های تیره‌تری به وجود می‌آیند.

## ساخت شابلون بر اساس سیستم رنگی CMYK

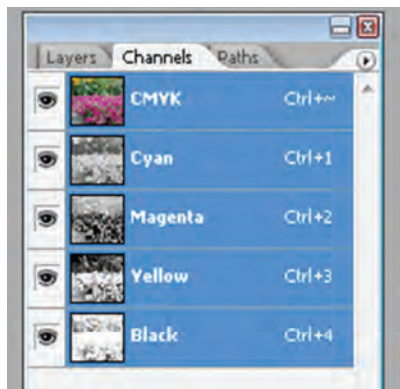
همان‌طور که دیدید برای این سیستم چهار شابلون لازم می‌باشد. در حالی که در روش معمول چاپ اسکرین، با چهار شابلون فقط طرح‌های چهار رنگ چاپ می‌شود. ولی در این روش با ۴ شابلون هزاران رنگ تولید می‌شود. در این روش شابلون‌ها، هر کدام از رنگ‌های سیستم CMYK را روی رنگ دیگر چاپ می‌کند تا با هم ترکیب شده و رنگ‌های جدیدی به وجود آیند. در شکل ۲۹ نمونه یک طرح چاپ شده با این چهار شابلون را مشاهده می‌کنید.

تولید فیلم مثبت: در این روش به ۴ فیلم مثبت احتیاج است. ولی تفاوت اساسی در این است که جداسازی رنگ‌ها از یکدیگر با دست امکان‌پذیر نیست. نرم‌افزار فتوشاپ این کار را به راحتی انجام می‌دهد. در این سیستم امکان جابه‌جایی رنگ‌ها نیز وجود ندارد. به عنوان مثال شابلون مربوط به رنگ زرد را بایستی منحصرأ با رنگ زرد چاپ کرد.

بحث کنید



آیا در روش معمولی امکان جابه‌جایی رنگ‌ها وجود دارد؟ چرا؟



شکل ۲۸- گزینه Channels

جداسازی رنگ با فتوشاپ: ابتدا تصویر مورد نظر را کپی کنید. (ctrl-c) روی نرم‌افزار فتوشاپ از منوی File گزینه New را بزنید و سپس از قسمت Color Mode گزینه CMYK Color را انتخاب کنید و سپس کلید OK را بزنید. در این حالت کادر سفید رنگی باز می‌شود. اگر کلیدهای Ctrl-V را بزنید، تصویر انتخابی در داخل کادر قرار می‌گیرد. حالا به قسمت Windows رفته و Channels را فعال کنید تا کنار نمایشگر، شکل ۲۸ به وجود آید.

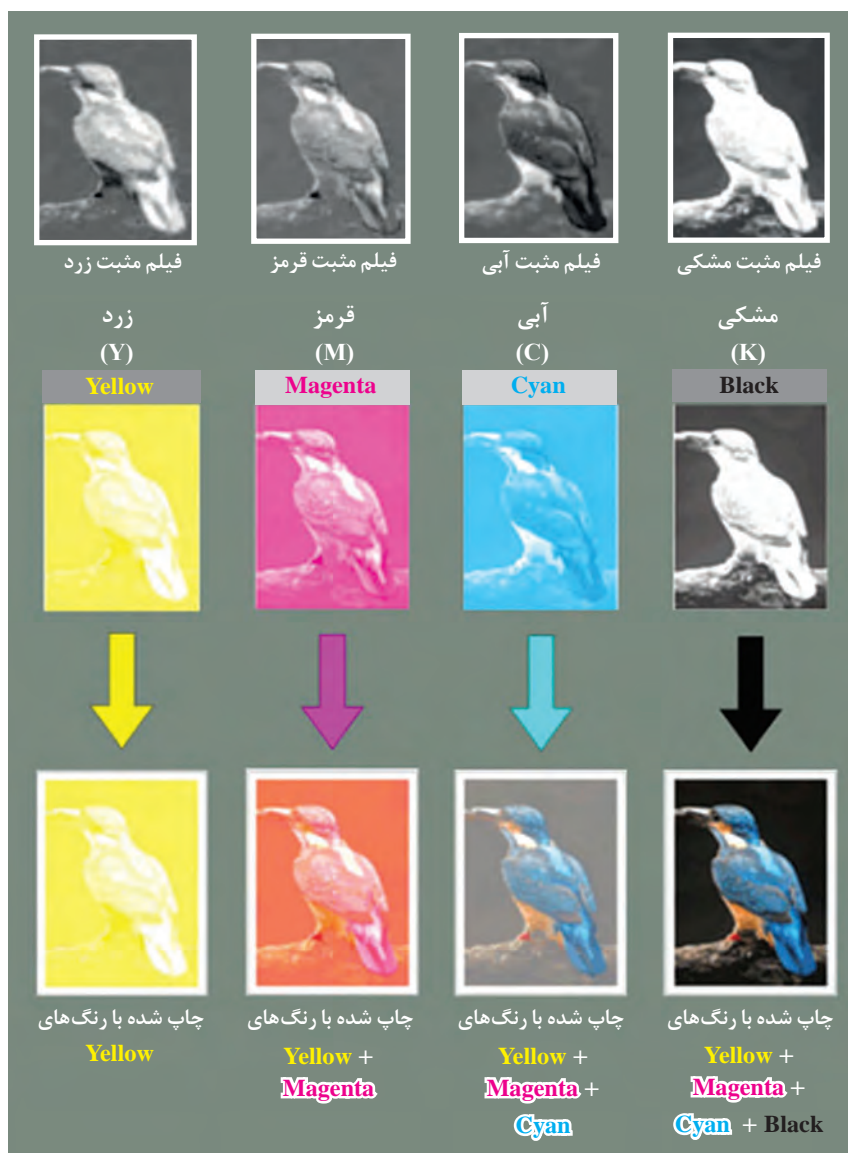


شکل ۲۹- تصویر یک پرنده

برای اینکه به فیلم مثبت Cyan (آبی) دست پیدا کنید همه علامت‌ها را بردارید و فقط از بازشوی File علامت Cyan (آبی) روشن باشد. در این حالت به کمک گزینه Save As تصویر مورد نظر را با نام Cyan ذخیره کنید. این عمل را برای Yellow، Magenta، Black تکرار کنید. چهار فایل به دست آمده را به یک لیتوگرافی ببرید تا آنها چهار فیلم مثبت برای شما چاپ کنند. این عمل بسیار متداول است و در همه شهرها لیتوگرافی وجود دارد. مراحل کار پس از تولید فیلم‌های مثبت به صورت تصویری نشان داده شده است.

فرض کنید بخواهید، شکل ۲۹، تصویر یک پرنده را با روش CMYK چاپ کنید. ابتدا به کمک فتوشاپ رنگ‌ها را تفکیک می‌کنید.

فیلم‌های مثبت به‌دست آمده در شکل ۳۰، به‌صورت یک جدول نشان داده شده است. علاوه بر آن، شکل شابلون چاپ شده با همان رنگی که باید چاپ شود به همراه تصویر نهایی که پس از چهار بار راکل زدن به‌وجود آمده است، در تصویر نشان داده شده است. این تصویر را به دقت نگاه کنید و به خوبی آن را درک کنید تا بتوانید با ۴ شابلون چاپ‌های بسیار زیبایی را پدید آورید. این چاپ روی تی شرت و لباس، طرفداران بسیار زیادی دارد. در این نوع چاپ، رنگ‌های پیگمنت، رنگ‌های اورینت و رنگ‌های پلاستیزول کاربرد زیادی دارد. به‌عنوان نوآوری و خلاقیت می‌توان چاپ‌های عادی و از جمله چاپ فلوک (کتاب دانش فنی تخصصی) را با این چاپ درهم آمیخت. به‌عنوان مثال در چاپ چهره انسان، با اتمام چاپ به روش CMYK، موهای سر و صورت را می‌توان با چاپ فلوک اجرا کرد و نتیجه بسیار زیبایی را به‌وجود آورد.



شکل ۳۰- مراحل تولید فیلم مثبت و چاپ با سیستم رنگی CMYK





- ۱ بر روی شابلون‌ها و فیلم‌های مثبت، رنگ مورد نظر را با ماژیک بنویسید. در صورت جابه‌جا شدن، پیدا کردن فیلم مثبت کمی مشکل است.
- ۲ با این روش می‌توان تصاویر بسیار زیبا و خلاقانه‌ای را چاپ کرد.
- ۳ رنگ مورد استفاده را پیگمنت و یا هر رنگزای دیگری که مناسب پارچه باشد انتخاب کنید.
- ۴ میزان مصرف رنگ در این روش بیشتر از چاپ معمولی است، ولی تصاویر بسیار زیبا و واقعی را چاپ می‌کند.



### چاپ تصاویر با روش CMYK

- ۱ تصویری را انتخاب کنید.
- ۲ به کمک فتوشاپ عمل جداسازی رنگی را انجام دهید.
- ۳ فیلم‌های مثبت چهارگانه را برای این تصویر تهیه کنید.
- ۴ در هنگام ساخت شابلون، نام رنگ را با ماژیک روی قاب شابلون بنویسید.
- ۵ عمل چاپ را با توجه به رنگ مربوطه، انجام دهید.
- ۶ عمل تثبیت را انجام دهید.

## چاپ رنگ‌های فلزی (Metalize printing)

رنگ‌های طلائی و نقره‌ای به خاطر جلوه خاصی که دارد، مورد توجه مشتریان می‌باشد زیبایی و درخشش این‌گونه رنگ‌ها و عملیات، مشکل فراوری رنگ و چاپ و تثبیت رنگ‌های فلزی باعث شده است که این چاپ ارزش بیشتری داشته باشد. در رنگ‌های طلائی با اینکه به طلا شباهت دارند ولی از پودر برنز استفاده می‌شوند. بدیهی است که به خاطر قیمت بالای طلا، امکان استفاده از آن در چاپ پارچه وجود ندارد. در بین فلزات، برنز از نظر ظاهری شباهت بسیار زیادی به طلا دارد و به همین علت از پودر برنز در چاپ رنگ طلائی، استفاده شود.

رنگ نقره‌ای نیز از نظر ظاهری همانند طلا، درخشان است و با رنگ‌های معمول نیز نمی‌توان این رنگ را تهیه کرد. فلز نقره نیز گران قیمت است ولی فلز آلومینیوم و یا قلع از نظر ظاهری به نقره شباهت دارد و در نتیجه به جای نقره استفاده می‌شود. در شکل ۳۱ نمونه چاپ فلزی را مشاهده می‌کنید.



چاپ نقره‌ای



چاپ طلائی

شکل ۳۱

**پودر فلز:** برنز و آلومینیوم فلز هستند و برای استفاده در خمیر چاپ باید به صورت پودر درآیند. اندازه ذرات پودر فلز بسیار مهم است زیرا اگر اندازه ذرات پودر فلز از منافذ توری بزرگ تر باشد، ذرات از منافذ عبور نمی کند. برای حل این مشکل دو راه وجود دارد:

الف) کوچک تر کردن اندازه ذرات فلز

ب) انتخاب توری با نمره مش کمتر

کوچک تر کردن اندازه ذرات فلز کار آسانی نیست و به دستگاه های خاصی نیاز است. به همین خاطر قیمت پودر فلزات با اندازه کمتر، بیشتر خواهد شد. برای اندازه گیری اندازه ذرات پودر فلز از نمره مش استفاده می شود. مش به تعداد ذره فلز در یک سانتی متر گفته می شود. به طور معمول اگر نمره مش فلز ۱۵۰ باشد نمره توری در حدود یک سوم آن و حدود ۵۰ یا کمتر در نظر گرفته می شود. رنگ های فلزی در بسیاری از فرایندهای چاپی مورد استفاده قرار می گیرند تا اثرات متالیک طلا یا نقره با کیفیت بالا را به نمایش بگذارند. اثر این رنگ شامل رنگ خاص طلا و نقره و درخشش این فلزات می باشد. چاپ های پودر فلز را عموماً روی لباس، پرده های گران قیمت و محصولات خاص به کار می برند.

غلظت دهنده های مصنوعی و امولسیون مناسب است. غلظت دهنده های مصنوعی مورد نظر، تیروز به میزان حداکثر ۴ درصد می باشد. در صورتی که پارچه مورد استفاده نازک تر باشد نسبت غلظت دهنده پلیمری را کاهش می دهند تا پارچه در نواحی چاپ شده حالت سفره ای و یا پلاستیکی به خود نگیرد. میزان دقیق را از طریق تجربه به دست آورید و در گزارش خود ذکر نمایید.

**چسبندگی پودر فلز به پارچه:** عملیات چاپ پودر فلز بر روی پارچه، مشابه چاپ رنگ های پیگمنت روی پارچه می باشد. در چاپ پیگمنت نیز ذرات رنگ پیگمنت توسط یک ماده خاص به نام بیندر بر روی پارچه چسبانده می شود. بیندر تا زمانی که تحت حرارت قرار نگیرد، سفت نمی شود بنابراین فرصت کافی برای راکل زدن و پخش یکنواخت پودر فلز وجود خواهد داشت. ولی بیندرها زمانی که در منافذ شابلون و به صورت لایه ای نازک در می آیند، سفت می شوند و در نتیجه باعث مسدود شدن منافذ می گردند. برای جلوگیری از سفت شدن بیندر از یک ماده روان کننده خاص استفاده می شود. این ماده در چاپ پیگمنت نیز استفاده می شود.

**غلظت دهنده مناسب:** مخلوطی از امولسیون و غلظت دهنده پلیمری برای چاپ پودر فلز توصیه می شود. مقدار غلظت دهنده پلیمری به درخواست مشتری از سفت بودن ناحیه چاپی، مرتبط است. در صورتی که بخواهیم سطح چاپی توپر و سفت باشد، نسبت مقدار غلظت دهنده آماده شده پلیمری را در حدود ۲۰ الی ۳۰ درصد محاسبه می کنند و نسبت امولسیون آماده در حدود ۷۰ الی ۸۰ درصد خواهد بود.

غلظت دهنده پلیمری مناسب برای این چاپ، کتیرای ۴-۵ درصد مخلوط با امولسیون برای پارچه های پنبه ای و پارچه های مخلوطی که مقدار پنبه آن از ۵۰ درصد بیشتر باشد، استفاده می شود. اگر پارچه مورد نظر مصنوعی باشد و یا مخلوطی که بیش از ۵۰ درصد الیاف مصنوعی داشته باشد، در آن صورت مخلوط

## تثبیت چاپ طلائی و نقره‌ای

به طور کلی تثبیت را می‌توان با بخار و یا با حرارت خشک انجام داد. تثبیت با بخار، نرمی و لطافت و راحتی در پوشش را به پارچه می‌دهد. ولی تثبیت با بخار گران‌تر و زمان‌برتر نیز خواهد بود. حال آنکه تثبیت با حرارت خشک، ارزان‌تر و سریع‌تر می‌باشد ولی زیر دست پارچه را کمی سفت و زبر خواهد کرد. زمان تثبیت با حرارت خشک مطابق جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵

زمان	دما	روش تثبیت
۵ دقیقه	۱۵۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۱
۲ الی ۳ دقیقه	۱۷۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۲
۳۰ الی ۶۰ ثانیه	۱۹۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۳

برای تثبیت با بخار دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد و ۷ الی ۱۰ دقیقه زمان مناسب می‌باشد. با افزایش دما زمان را کاهش دهید. در هنگام تثبیت زیر دست پارچه را کنترل کنید تا بهترین شیوه مناسب تثبیت را به دست آورید.

## شست‌وشوی پس از چاپ

این چاپ روی پرده و پارچه‌های تزئینی نیاز به شست‌وشوی پس از چاپ ندارد ولی برای لباس، شست‌وشوی پس از چاپ باعث مطبوع شدن لباس چاپ شده می‌گردد. برای شست‌وشو از صابون مایع مخصوص نساجی در حدود یک درصد نسبت به وزن کالا و ۳۰ دقیقه شست‌وشو در دمای ۶۰ الی ۷۰ درجه در نظر گرفته شود. پس از اتمام عملیات ۳۰ دقیقه شست‌وشو، ۲ الی ۳ دقیقه سر ریز آب انجام دهید. در نهایت آبکشی کامل و مراحل خشک کردن پارچه را انجام دهید.

اگر در سرریز آب، رنگ مشاهده شد، دمای تثبیت کافی نیست و دمای تثبیت را ۱۰ درجه افزایش و یا زمان آن را زیاد کنید.

نکته





### چاپ رنگ‌های طلائی و نقره‌ای

- ۱ وسایل مورد نیاز را فراهم کنید.
- ۲ خمیر چاپ را مطابق جدول ۶ آماده کنید.
- ۳ توری با نمره حدود ۴۰ برای چاپ پودر فلزی مناسب است ولی در صورت موجود بودن پودر با مش بالا می‌توانید از نمره توری بالاتری استفاده کنید.
- ۴ چاپ پودر فلز بر روی هر پارچه‌ای قابل اجرا است ولی پارچه‌های نازک برای این چاپ مناسب نیستند.
- ۵ عملیات چاپ را انجام دهید.
- ۶ عملیات تثبیت را مطابق جدول ۵ انجام دهید.
- ۷ نمونه کار را به همراه گزارش کار تحویل دهید.

جدول ۶- مواد مورد نیاز برای چاپ پودر فلز

خصوصیات ماده	مقدار مواد		مواد مورد نیاز
صاف شده باشد	۲۰۰-۱۰۰ گرم		غلظت‌دهنده کتیرای ۴-۵ درصد
از امولسیفایر قوی استفاده شود	۵۰۰-۴۰۰ گرم		غلظت‌دهنده امولسیون
	۲۰۰-۱۰۰ گرم		بیندر
	۱۰ گرم		ضدکف (Anti Foam)
	حداکثر ۱۵۰ گرم		گلیسیرین یا نرم‌کننده مناسب زیردست
نمره مش ۲۰۰-۱۵۰	-	۱۰۰-۵۰ گرم	پودر فلز برنز (طلائی)
نمره مش ۲۰۰-۱۵۰	۵۰-۱۰۰ گرم	-	پودر فلز قلع یا آلومینیوم (نقره‌ای)
	Y		بالانس
	۱۰۰۰ گرم		جمع

- ۱ تعادل در مقدار کتیرا و یا غلظت‌دهنده پودری دیگر با غلظت‌دهنده امولسیون، باعث ایجاد چاپی مناسب و در عین حال انعطاف‌پذیر می‌گردد.
- ۲ مقدار نرم‌کننده با توجه به مورد مصرف، می‌تواند تغییر کند؛ مثلاً پارچه پرده‌ای با مقدار نرم‌کننده کمتر و برای لباس، نرم‌کننده بیشتری نیاز می‌باشد.
- ۳ ایجاد رنگ مناسب با توجه به نوع پودر فلز، تغییر می‌کند. در هر حال مقدار کمتر پودر فلز و نتیجه لازم بایستی در نظر گرفته شود.
- ۴ سفت بودن بیش از حد خمیر، باعث سایش توری و پارگی آن می‌گردد.
- ۵ استفاده از راکل‌های نرم و با نوک گرد، توصیه می‌شود.



## چاپ پیگمنت و اورینت روی پارچه‌های مخلوط

رنگ‌های پیگمنت قابلیت حل شدن در آب را ندارند و به صورت خمیر عرضه می‌شوند. کاربرد آسان و امکان چاپ روی همه پارچه‌ها، باعث استفاده بسیار زیاد از این نوع چاپ شده است. مولکول رنگ‌های جذب شونده در داخل الیاف مانند رنگ‌های مستقیم، راکتیو، دیسپرس، اسیدی و... وارد الیاف می‌شوند و هیچ جسم جامدی را بر روی سطح پارچه باقی نمی‌گذارند. این موضوع باعث می‌شود زیر دست پارچه تغییر نکند. این در حالی است که رنگ‌های پیگمنت و اورینت همانند یک پوشش قابل لمس روی پارچه را می‌پوشانند در نتیجه می‌توان گفت که رنگ‌های پیگمنت زیر دست پارچه را کمی زبر می‌کنند و برای جبران در خمیر چاپ این گونه رنگ‌ها از غلظت‌دهنده‌های امولسیون‌ی بیشتری استفاده می‌شود. امولسیون از آب و نفت که هر دو مایع هستند، تهیه می‌شود. آب و نفت در اثر حرارت از روی پارچه جدا می‌شوند. برای چاپ‌های پیگمنت از نسخه جدول ۷ استفاده کنید.

جدول ۷- نسخه مواد لازم برای چاپ پیگمنت و اورینت

برای ۲۰۰ گرم خمیر	برای ۱۰۰۰ گرم خمیر	
.....	X گرم	رنگ پیگمنت و یا اورینت
.....	۵۰۰-۶۰۰ گرم	غلظت‌دهنده امولسیون
.....	۱۰۰-۲۰۰ گرم	غلظت‌دهنده پلیمری
.....	۱۰۰-۲۰۰ گرم	بیندر
.....	در صورت لزوم تا ۱۰۰ گرم	اوره
.....	۱۰۰ گرم	گلیسرین
.....	۱۰ گرم	ضدکف
.....	Y	بالانس
۲۰۰ گرم	۱۰۰۰ گرم	مجموع

**روش تهیه خمیر چاپ:** رنگ‌های پیگمنت‌ها تمایلی به اتصال به کالا ندارند و اتصال آنها به پارچه از طریق ماده‌ای به نام بیندر انجام می‌گیرد. به همین دلیل رنگ‌های پیگمنت قابلیت چاپ بر روی هر نوع کالایی را دارند اما باید به این نکته مهم توجه کرد که دو نوع بیندر وجود دارد که یکی برای چاپ روی پارچه‌هایی با الیاف طبیعی، همانند پنبه و پارچه‌های مخلوطی که مقدار پنبه آن نسبت به الیاف مصنوعی زیادتر باشد و نوع دیگر برای چاپ پیگمنت بر روی پارچه‌هایی با الیاف مصنوعی و پارچه‌های مخلوطی که نسبت الیاف مصنوعی آن نسبت به الیاف طبیعی زیادتر باشد، استفاده می‌گردد. برای تشخیص این موضوع کاتالوگ مربوط به بیندر را مطالعه کنید. معمولاً چاپ پیگمنت را بر روی پارچه ارزان قیمت به کار می‌برند. کار کردن با پیگمنت‌ها خیلی راحت می‌باشد. زیرا بعد از تثبیت نیاز به شست‌وشو ندارند. بعضی از خواص رنگ‌های پیگمنت عبارت‌اند از:

- پیگمنت‌ها ثبات سایشی پایین ولی ثبات نوری خوبی دارند.

- غلظت‌دهنده‌های مناسب جهت پیگمنت‌ها می‌تواند امولسیون آب و نفت یا بنزین و نیمه‌امولسیون که شامل یک مخلوط غلظت‌دهنده طبیعی یا مصنوعی و امولسیون می‌باشد. اکثراً کتیرا و آلجینات سدیم و غلظت‌دهنده‌های مصنوعی را در کنار غلظت‌دهنده امولسیون مصرف می‌کنند.

■ پس از انجام تثبیت نیازی به شست‌وشو ندارند.

■ تثبیت رنگ‌های پیگمنت با بخار و یا حرارت انجام می‌گیرد.

■ به کمک مواد فیکسه‌کننده، می‌توان ثبات سایشی رنگ پیگمنت را افزایش داد.

مواد مورد نظر را به کمک هم‌زن، بین ۳ الی ۵ دقیقه هم می‌زنند. معمولاً خمیر آماده‌شده را از صافی عبور می‌دهند و سپس مصرف می‌کنند.

برای ساختن رنگ‌های مورد نظر، خمیرهای آماده را با هم مخلوط کنید. در هنگام مخلوط کردن نسبت موادی که مخلوط می‌کنید را یادداشت کنید تا در صورت لزوم به تکرار، از آنها استفاده کنید.

در هنگام توزین از دکمه Tare که روی ترازو وجود دارد استفاده کنید. دکمه Tare باعث می‌شود عدد روی ترازو صفر شود و در نتیجه همان مقدار از ماده را مستقیماً توزین کنید.

### تثبیت رنگ پیگمنت

جدول ۸

زمان	دما	روش تثبیت
۵ دقیقه	۱۵۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۱
۲ الی ۳ دقیقه	۱۸۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۲
۳۰ الی ۶۰ ثانیه	۲۰۰ درجه سانتی‌گراد	تثبیت روش ۳

برای تثبیت با بخار دمای ۱۵۰ الی ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و ۳ الی ۱۰ دقیقه زمان مناسب می‌باشد. با افزایش دما، زمان را کاهش دهید. در هنگام تثبیت، زیر دست پارچه را کنترل کنید تا شیوه مناسب تثبیت را به دست آورید. رنگ‌های پیگمنت به شست‌وشوی پس از چاپ نیازی ندارند. در شکل ۳۲ نمونه‌ای از کاتالوگ رنگ پیگمنت را مشاهده می‌کنید.

نام رنگ پیگمنت	رنگ	ثبات نوری	ثبات شست‌وشویی		مواد کلردار	عرق بدن
			Washing at			
			۴۰°C	۱۰۰°C		
Pigment Paste Red MGR		۷	۵	۴/۵	۴/۵	۵
Pigment Paste Orange M5G		۷	۵	۴/۵	۵/۴	۵
Pigment Paste Blue MB		۷	۵	۵	۵	۵
Pigment Paste Black MV		۷ - ۸	۵	۴/۵	۵	۵
Pigment Paste Red Violet MRK		۷ - ۸	۵	۴/۵	۴/۵	۵

شکل ۳۲- نمونه یک کاتالوگ رنگ پیگمنت



### چاپ پیگمنت و اورینت

- ۱ ابتدا حدود ۱۰۰۰ گرم خمیر شامل همه مواد موجود در نسخه را بدون رنگ، بسازید.
  - ۲ این خمیر را به چند قسمت تقسیم کنید.
  - ۳ هر کدام را برای چاپ‌های زیر به کار ببرید:
    - چاپ پیگمنت با رنگ روشن و با رنگ تیره روی پارچه سفید و پارچه مشکی
    - چاپ اورینت با رنگ روشن و با رنگ تیره روی پارچه سفید و پارچه مشکی
- پرسش: تفاوت این دو چاپ را در ۵ سطر بنویسید و کاربرد هر کدام را ذکر کنید.
- چاپ اورینت سفید روی پارچه مشکی و سپس چاپ پیگمنت رنگی روی همان پارچه که با اورینت سفید چاپ شده بود، انجام شود.
  - چاپ اورینت رنگی روی پارچه مشکی
- پرسش: این دو چاپ را با هم مقایسه کنید و درباره آن با هم بحث کنید.

در شکل ۳۳ نمونه چاپ اورینت سفید و رنگی را روی پارچه مشکی مشاهده می کنید.



شکل ۳۳- نمونه‌های اورینت رنگی و سفید روی پارچه مشکی

### چاپ روی پارچه‌های مخلوط پنبه - پلی استر

به طور کلی پارچه‌های مخلوط پنبه - پلی استر را می توان به سه گروه تقسیم کرد.

- ۱ پارچه مخلوط پنبه - پلی استر با نسبت مخلوط کمتر از ۲۰ درصد پلی استر: چون نسبت پنبه در این پارچه بیش از ۸۰ درصد می باشد، بنابراین چاپ این گونه پارچه‌ها را می توان همانند پارچه پنبه‌ای انجام داد. در این نوع چاپ از رنگزاهای مستقیم، راکتیو و خمی استفاده می شود. چون مقداری از پارچه که پلی استر است رنگ نمی گیرد به همین خاطر کمی حالت سفیدی در پارچه مشاهده می گردد.

۲ پارچه مخلوط پنبه - پلی استر با نسبت مخلوط کمتر از ۲۰ درصد پنبه: در این پارچه چون میزان پلی استر از ۸۰ درصد بیشتر است، بایستی شیوه چاپ را با رنگ دیسپرس انتخاب کرد. چون پنبه نیز به راحتی دمای ۱۸۰-۲۰۰ را تحمل می کند، برای تثبیت از بخار تحت فشار و یا حرارت خشک با دمای ۱۸۰ الی ۲۰۰ استفاده کنید. بعضی مناطق چاپ حالت سفیدی خواهد داشت که این موضوع طبیعی است.

نکته



در صورتی که بخواهید چاپ یکنواخت تر و بدون سفیدزدگی داشته باشید از روش سوم استفاده کنید. ولی نسبت پارچه را مطابق مخلوط انتخاب کنید.

۳ چاپ پارچه مخلوط پنبه - پلی استر با نسبت های دیگر: این گونه پارچه ها دارای مقدار قابل توجهی از هر کدام از الیاف می باشد و امکان نادیده گرفتن هیچ کدام میسر نیست. به همین خاطر ابتدا باید نسبت دقیق دو جنس را مشخص کنید.

فعالیت  
کلاسی ۶



با مراجعه به کتاب تعیین ویژگی الیاف نساجی مقدار دقیق نسبت الیاف تشکیل دهنده پارچه مورد نظر را محاسبه کنید.

رنگ دیسپرس برای پلی استر مناسب است ولی چون باید رنگ و مواد دیگری نیز به خمیر بیافزایید، بنابراین ابتدا با مراجعه به کاتالوگ، رنگ دیسپرسی را انتخاب کنید که برای مخلوط با رنگزای راکتیو مشکلی نداشته باشد. برای رنگ راکتیو نیز دقت لازم را با مراجعه به کاتالوگ اعمال کنید.

رنگ مورد نظر برای پنبه را به عنوان مثال، رنگزای راکتیو، انتخاب نمایید. چون رنگ دیسپرس در یک مرحله چاپ می شود، روش چاپ برای رنگ راکتیو را نیز یک مرحله ای در نظر بگیرید.

محاسبه مقدار هر کدام از رنگ ها: فرض کنیم مقدار پنبه a درصد و مقدار پلی استر b درصد باشد و میزان کل رنگ مورد نظر ۵۰ گرم بر کیلوگرم باشد. مقدار هر رنگ مطابق جدول ۹ حساب می شود.

جدول ۹- روش محاسبه مواد با نسبت الیاف در پارچه

مقدار رنگ	درصد پارچه	مقدار رنگ	a = ۴۰ , b = ۶۰
مقدار رنگ راکتیو	پنبه a	$\frac{a}{100} \times 50$	$\frac{40}{100} \times 50 = 20 \text{ gr}$
مقدار رنگ دیسپرس	پلی استر b	$\frac{b}{100} \times 50$	$\frac{60}{100} \times 50 = 30 \text{ gr}$
جمع	۱۰۰	۵۰	۵۰





پارچه‌ای به طول ۱۰۰۰ متر و از جنس مخلوط پنبه - پلی‌استر و نسبت ۵۵ درصد پنبه و ۴۵ درصد پلی‌استر (۵۵/۴۵ - co/pes) موجود است. رنگ مناسب معادل ۲۲ گرم بر کیلوگرم آبی و ۳۴ گرم بر کیلوگرم رنگ زرد و ۱۲ گرم بر کیلوگرم رنگ قرمز می‌باشد. مطابق نظر تکنسین رنگرزی، ۴۰ کیلوگرم خمیر برای کل این پارچه مورد نیاز می‌باشد. مقدار هر رنگ را با توجه به جدول ۹ حساب کنید. یک جدول ترسیم کنید و اعداد را در آن بنویسید.

نسخه چاپ این پارچه به صورت جدول ۱۰ می‌باشد. برای چاپ آزمایشگاهی هر گروه به ۲۰۰ گرم خمیر رنگ برای هر رنگ احتیاج دارد. با توجه به پارچه‌ای که برای چاپ در اختیار دارید و رنگ‌های مصرفی، محاسبات را انجام دهید و مقدار هر رنگ را حساب کنید.

نسخه چاپ: با توجه به اینکه در هر خمیر دو نوع رنگ وجود دارد، خمیر حاوی موادی خواهد بود که برای هر یک احتیاج می‌باشد. با مراجعه به نسخه‌ها و کاتالوگ‌های چاپ روی پارچه پلی‌استر، مواد مورد نظر و مقدار آنها را بنویسید و سپس همین کار را برای چاپ رنگزای راکتیو روی پنبه بنویسید. جدول ۱۰ برای چاپ کالای مخلوط سلولز و پلی‌استر به کار می‌رود.

جدول ۱۰- نسخه مخلوط پلی‌استر - پنبه

مواد لازم	برای ۱۰۰۰ گرم خمیر
رنگ راکتیو	X۱
رنگ دیسپرس	X۲
غلظت‌دهنده آلجینات سدیم ۳ الی ۴ درصد	۶۰۰
اسید ستریک	۵
لودینگول	۱۰
کریر	۶۰-۳۰
آب یا غلظت‌دهنده (بالانس)	Y
جمع	۱۰۰۰

پس از اتمام عملیات چاپ و خشک‌شدن پارچه، آن را از فولارد حاوی کربنات سدیم عبور دهید و سپس به مدت ۴۵ دقیقه بخار دهید.



ترکیب‌بندی رنگی را با توجه به کاربرد آن تعیین کنید. برای مثال در مورد کودکان از رنگ‌بندی شاد، برای میانسالان رنگ‌های با عمق متوسط و برای افراد کهنسال از رنگ‌های سنگین و متمایل به قهوه‌ای استفاده کنید. در شکل‌های ۳۴ چند نمونه از رنگ‌بندی را مشاهده می‌کنید. با مخلوط کردن رنگ‌های اصلی، رنگ‌های مورد نظر را تهیه کنید.



شکل ۳۴- مجموعه چند رنگ‌بندی برای چاپ

## ارزشیابی شایستگی بودمان ۳: چاپ کالای مخلوط

### شرح فعالیت

تهیه شابلون چند رنگ و تنظیمات چاپ چند رنگ روی کالای الیاف مخلوط

### استاندارد عملکرد

روش ساخت شابلون و تهیه خمیر و چاپ روی کالای الیاف مخلوط با رنگزاهای مختلف - چاپ با سیستم رنگی CMYK

### شاخص‌ها

ساخت شابلون - تهیه خمیر به روش صحیح - عمل چاپ زدن - تثبیت - شست‌وشو - ساخت شابلون چند رنگ و تنظیمات مربوطه

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات

فضای کار: کارگاه چاپ و تکمیل

تجهیزات: ترازو - متر - توری - قاب - مواد رنگزا - غلظت‌دهنده‌ها - مواد کمکی - دستگاه چاپ - میز چاپ - میز طراحی - رایانه - قلم رایید - چاپگر فیلم مثبت - میز طراحی و میز نوردهی - وسایل ظهور شابلون  
مواد مصرفی: مواد رنگزا - مواد کمکی - پارچه‌های پلی‌استر - پنبه و یا ویسکوز پلی‌استر - رنگ‌های فلزی - بیندر

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ساخت قاب و شابلون با طرح چند رنگ معمولی	۲	
۲	تنظیمات چاپ چند رنگ ساده و دستگاه چاپ بازویی	۱	
۳	رنگ‌بندی با CMYK و ساخت شابلون و چاپ	۱	
۴	چاپ با رنگ‌های پودر فلز و اورینت	۱	
۵	چاپ روی پارچه‌های الیاف مخلوط	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار ۴ رعایت دقت و نظم	۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.