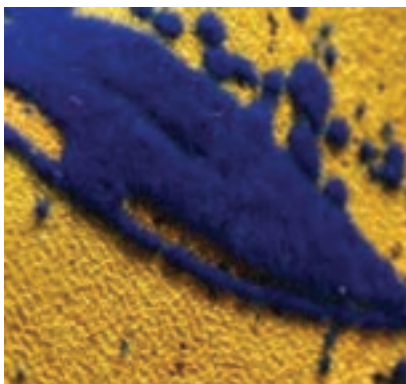


## فصل سوم

### تحليل مواد رنگزا



## شایستگی ۱- مواد رنگ‌زای نساجی

## شایستگی ۲- کاربرد چاپ‌های ویژه

آیامی دانید



انواع مواد رنگ‌زای نساجی و کاربرد آنها چیست؟  
چگونه مواد رنگ‌زای راکتیو به بالاترین ثبات می‌رسند؟  
مواد رنگ‌زای دیسپرس را به چند طریق روی پلی‌استر استفاده می‌کنند؟  
چاپ پفکی و چاپ فلوک چیست؟  
چاپ اورینت و چاپ رنگ‌های فلزی چگونه انجام می‌شود؟  
ایجاد افکت روی پارچهٔ دنیم به کمک لیزر چگونه انجام می‌شود؟

## استاندارد عملکرد

هنرجو باید بتواند انواع رنگ‌های نساجی و کاربرد آنها را تشخیص دهد و بهترین روش رنگ‌رزی روی پارچهٔ پلی‌استر را بیابد. انواع چاپ روی پارچهٔ سفید، رنگ روشن و رنگ زمینهٔ تیره را تحلیل کند و نوع مناسب را تشخیص دهد. زمینه‌های رنگی که قابلیت چاپ برداشت دارند را مشخص کند. این پودمان شامل دو شایستگی می‌باشد. که عبارت‌اند از:

### ۱- شایستگی تحلیل مواد رنگ‌زا

در این شایستگی ضمن بررسی مواد رنگ‌زای نساجی نحوهٔ حلالیت مواد رنگ‌زا، اصول کلی رنگ‌رزی آنها، چگونگی جذب مواد رنگ‌زا به کالاهای نساجی، عوامل مهم در رمق‌کشی مواد رنگ‌زا، نحوهٔ عملکرد مواد رنگ‌زای راکتیو، نحوهٔ عملکرد مواد رنگ‌زای بازیگ و دیسپرس را نیز به‌طور مختصر اشاره می‌کنیم.

### ۲- شایستگی چاپ‌های ویژه

در این شایستگی انواع چاپ‌های نساجی که عملکردی متفاوت دارند را بررسی می‌کنیم. در این گفتار سعی شده است ضمن معرفی چاپ مورد نظر و نشان دادن تصاویر مربوط به آن چاپ و کاربرد این نوع چاپ، نحوهٔ انجام آن نیز مورد بررسی قرار دهیم. در این بخش سعی شده است هنرجویان با روش‌های دیگر چاپ و کاربردهای آنها آشنا شوند این عمل باعث می‌شود تا دامنهٔ اطلاعات هنرجویان در رشتهٔ نساجی افزایش یابد. چون هدف از این برنامهٔ درسی کسب مهارت‌های لازم

برای تصدی مشاغل مناسب در حوزه نساجی و یا حتی حوزه‌های نزدیک به نساجی می‌باشد بنابراین معرفی انواع کارها و مشاغل می‌تواند باعث ایجاد انگیزه و در عین حال کسب مهارت لازم برای تصدی این مشاغل می‌باشد. به‌طور کلی در هنگام تدریس همواره وقتی می‌خواهید مثالی بزنید بگویید که در آینده شما صاحب یک شغل و یا یک کارگاه و یا کارخانه در این زمینه خواهید شد.

### بودجه‌بندی فصل ۳: تحلیل مواد رنگ‌زا

زمان (ساعت)	رئوس مطالب و محتوا	موضوع جلسه	شماره جلسه
۳	مواد رنگ‌کننده - رنگ‌های با تمایل ذاتی به جذب لیف ۱- بدون پیوند شیمیایی رنگ ولیف: ۲- با پیوند شیمیایی بین رنگ و لیف: رنگ راکتیو - مرحله رمق‌کشی - عوامل مؤثر در رنگ‌رزی	مفاهیم مواد رنگ‌زا	۱
۳	رنگ‌رزی الیاف آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ ماده رنگ‌زا جذب سطح الیاف می‌شود. ماده رنگ‌زا از سطح الیاف به داخل آن نفوذ می‌کند. ماده رنگ‌زا در داخل الیاف تثبیت می‌شود. ریتاردرهای آنیونی - ریتاردرهای کاتیونی رنگ‌رزی الیاف پلی‌استر استفاده از مواد رنگ‌زای با اندازه مولکولی کوچک، استفاده از مواد کمکی کاری برها (Carriers) به کار بردن درجه حرارت بالا H.T. به کار بردن روش پد ترموزول	رنگ‌رزی آکرلیک و پلی‌استر	۲
۳	چاپ‌های ویژه - انواع چاپ الف چاپ روی پارچه سفید - ب چاپ روی پارچه رنگی چاپ اوربنت - چاپ برداشت - غلظت‌دهنده مناسب چاپ برداشت چاپ پیگمنت پفکی چاپ پرز (فلوک) ۱- چاپ فلوک روی اشیای دستگاه پودر فلوک پاش ۲- چاپ فلوک روی کاغذ دیواری ۳- چاپ فلوک روی پارچه: دستگاه پودرپاش برای پارچه - ماشین چاپ پرز به روش ارتعاشی: - دستگاه چاپ فلوک الکترو استاتیکی:	چاپ‌های ویژه	۳

۳	انواع و خصوصیات پرزها پودر ویسکوز - پودر پلی آمید - پودر پلی استری چاپ چند رنگ فلوک - بازیافت پودر فلوک: چاپ سوخت - روش انجام چاپ سوخت - چاپ سوخت روی پارچه سلولز پلی استر و پارچه های مخلوط پشم/ پلی استر چاپ روی پارچه های تهیه شده با نخ های مغزی دار	چاپ فلوک و چاپ سوخت	۴
۳	چاپ روی پارچه و لباس دنیم (جین) پارچه دنیم روش رنگ رزی پارچه روش رنگ رزی نخ مزایای روش رنگ رزی نخ رنگ رزی پارچه به روش اسپری محاسن رنگ رزی همراه با آهارزنی چله نخ	پارچه دنیم، رنگ رزی دنیم	۵
۲	ایجاد طرح و افکت به کمک لیزر روی دنیم؛ لیزر چیست ؟ ۱- لیزر سرد: ۲- لیزر گرم: لیزر کم توان: لیزر توان متوسط: لیزر با توان بالا چاپ لیزر با توان کم روی دنیم: چاپ لیزر با توان متوسط روی دنیم: چاپ لیزر با توان بالا روی دنیم:	ایجاد افکت روی دنیم	۶
۳	تشریح دوباره مطالب و موضوعاتی که به تعمق بیشتری نیاز دارد.	بازآموزی	۷

## عنوان طرح درس جلسه اول: مواد رنگ کننده

مشخصات کلی	نام درس: تحلیل مواد رنگزا پایه: دوازدهم هنرستان:	هنر آموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس محتوا	مواد رنگ کننده - رنگ های با تمایل ذاتی به جذب لیف ۱- بدون پیوند شیمیایی رنگ و لیف: ۲- با پیوند شیمیایی بین رنگ و لیف: رنگ راکتیو - مرحله رمق کشی - عوامل مؤثر در رنگ رزی		
وسایل و ابزارهای آموزشی	کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری های دیداری و شنیداری، کلاس استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از بخش صنعت، مازیک و وایت برد، ارائه مطلب با پاور پوینت		
زمان دقیقه			

<p>۱۰</p>	<p>احوالپرسی، حضور و غیاب، بازدید تکالیف جلسات قبل، ارائه تذکرات و قوانین و مقررات برحسب نیاز، دقت و اطلاع از وضعیت روحی و جسمی هنرجویان، دادن فرصت به هنرجویان جهت مرور مطالب درس قبل و رفع اشکال، ارزشیابی کتبی و شفاهی درس قبل از جلسه آینده از برخی هنرجویان، آماده کردن وسایل کمک آموزشی نظیر رایانه، فناوری‌های دیداری و شنیداری، نرم‌افزارهای ارائه مطلب و... قبل از شروع تدریس، افزایش دانش ضمنی و به روز بودن برای تدریس و پرسش‌های احتمالی هنرجویان، تعیین سطح هنرجویان و بررسی پیش‌نیازهای لازم، ارائه خلاصه‌ای از درس یا دروس یا مطالبی از قبل و پیش‌نیازهایی که هنرجویان از قبل آموخته‌اند جهت آماده‌سازی و زمینه‌سازی برای ارائه درس جدید، طرح پرسش و مواردی نظیر ذکر تجارب و سوابق کاری افراد موفق، ذکر اهمیت یادگیری این درس در کار و زندگی و آینده، نمایش کوتاه فیلم یا عکس مرتبط و... در شروع فرایند تدریس جهت افزایش توجه و انگیزه هنرجویان برای تدریس درس جدید، تکنیک ورود به مطلب مثل طرح پرسش و دادن فرصت به هنرجویان جهت پاسخ‌گویی و تأیید یا اصلاح پاسخ‌ها توسط هنرآموز، ارائه راهکار جهت رفع مشکلات متداول در تدریس، زمان‌بندی تدریس، مرور کلیات فرایند و نحوه تدریس را از روی طرح درس، استفاده از تلفیقی از روش‌های تدریس نوین و فعال جهت آموزش، رعایت فنون و مهارت‌های تدریس و آماده‌سازی، انجام فعالیت‌های کلاسی و ترسیم توسط هنرجویان با کمک مربی. قبل از تدریس، ایجاد انگیزه و شور و شوق و آمادگی در هنرجویان لازم می‌باشد.</p>	<p>فعالیت قبل از تدریس</p>
<p>۱۰</p>	<p>پرسش در خصوص تعریف رنگ‌رزی، انواع رنگ‌رزی، محاسبات رنگ‌رزی، مواد کمکی در رنگ‌رزی، نحوه جذب رنگ، نایکنواختی و چگونگی شکل‌گیری نایکنواختی، اهمیت افزایش دما در رنگ‌رزی، اهمیت کاهش دمای رنگ‌رزی بر محیط‌زیست پرسش‌ها به‌گونه‌ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطالب شامل شود.</p>	<p>ارزشیابی تشخیصی یا ورودی</p>
<p>۱۰۰</p>	<p>نمایش اهم مطالب درسی از طریق پاورپوینت یا تخته کلاس، شرح اهمیت و تعریف موضوع درس، پرسش‌های کلاسی هدف‌دار، معرفی نرم‌افزارهای مرتبط، ارائه مطالب درس و ورود به مباحث با استفاده از انواع ابزار و تجهیزات، تشریح موضوع با روش سخنرانی و پرسش و پاسخ، استفاده از تلفیقی از روش‌های تدریس و بهره‌گیری از پاورپوینت در کلاس درس، انجام فعالیت‌های کلاسی، توجه به دانش، مهارت و نگرش هنرجویان، معرفی و فهرست کردن مطالب درس جدید، پیوستگی و نظم در مطالب، پرهیز از موارد تکراری و خسته‌کننده، حسن شروع و خاتمه تدریس، آسان و قابل فهم کردن مطالب درسی برای هنرجویان، رعایت نکات کلاس‌داری هنرآموزان لازم است در تمامی جلسات به شایستگی‌های غیرفنی هنرجویان در محیط کلاس و کار توجه کنند و در بهبود شرایط کاری سالم و مؤثر در بین هنرجویان توجه شود. هنرآموزان لازم است به این نکته توجه کنند که هنرجویان به غیر از کسب شایستگی‌های فنی باید خود را جهت مواجه با شرایط محیط‌های کاری اجتماعی نیز آماده کنند. بنابراین در طول سال تحصیلی در کلاس درس لازم است ضمن آشنایی هنرجویان با مبانی شایستگی‌های فنی و غیرفنی، خود و هنرجویان را ملزم به رعایت آداب و اخلاق حرفه‌ای کنیم و در این راه صبوری و استقامت داشته باشیم تا به اهداف آموزش متعالی دست پیدا کنیم.</p>	<p>فعالیت‌های ضمن تدریس تئوری هنرآموز و هنرجویان</p>

	<p>هنرآموز برنامه تدریس خود را مطابق با طرح درسی که نگارش کرده است شروع کند. بهتر است قبل از شروع تدریس درس جدید، هنرآموز به خلاصه‌ای از درس قبل بپردازد و بعد از رفع اشکال و پاسخ به سؤالات احتمالی هنرجویان به ارزشیابی شفاهی یا کتبی هنرجویان بپردازد. شروع تدریس را هنرآموز می‌تواند به صورتی آغاز کند که توجه هنرجو به درس افزایش یابد. در کلاس درس، سؤالاتی را به گونه‌ای مطرح کنید که هنرجویان را به اندیشیدن وادارد و در حل مسائل به آنها کمک کنید، نه اینکه فقط نادانی آنها را ظاهر کنید. تدریس خود را با شور، شوق، نشاط و انرژی آغاز کنید تا بتوانید شور، اشتیاق و احساس هنرجویان را برانگیزید.</p>	
۲۰	<p>جمع‌بندی و خلاصه کردن و نتیجه‌گیری از مطالب ارائه شده، انجام ارزشیابی مستمر از هنرجویان، تعیین تحقیق، تکالیف و فعالیت‌هایی جهت تعمیق یادگیری هنرجویان در کلاس و منزل، بحث و تبادل نظر کلاسی، مشاهده عملکردها و ارزشیابی عملکردها، رفع اشکال و پاسخ به سؤالات، ذکر موضوع جلسه آینده و اقدامات لازم برای هنرجویان، معرفی منابع آموزشی مرتبط با درس، نظرخواهی از هنرجویان در رابطه با نحوه تدریس به صورت کتبی</p>	<p>فعالیت‌های بعد از تدریس</p>
۴۰	<p>ارزشیابی یکی از مهم‌ترین بخش‌های مهم فرایند یاددهی و یادگیری می‌باشد. همان‌گونه که گفته شد، هنرآموز می‌تواند در جریان فرایند آموزش از انواع روش‌های ارزشیابی جهت بهبود کیفیت آموزش و یادگیری در هنرجویان استفاده کند. نحوه ارزشیابی هنرجویان در کلاس درس بسیار متنوع می‌باشد. هنرآموزان گرامی می‌توانند در جلسات اول آموزشی با انجام آزمون‌های ورودی، عملکردی، تکوینی و تشخیصی در حوزه اخلاق و رفتار، دانش، مهارت نگرش، شایستگی‌های فنی و غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... به یک شناخت کلی از هنرجویان دست پیدا کنند.</p> <p>هنرآموزان همچنین می‌توانند در پایان هر جلسه با طرح سؤالات و مسائل تخصصی، علمی، عملی مرتبط با موضوع درسی از هنرجویان بخواهند که در جلسات آینده با تحقیقاتی که انجام می‌دهند، پاسخ سؤالات را در کلاس گزارش دهند و مورد ارزشیابی قرار بگیرند. پس از تدریس، از هر هنرجو به صورت انفرادی، ارزشیابی به عمل آورید. هنرآموزان می‌توانند در هر جلسه با استفاده از جداول ارزشیابی خودارزیابی توسط هنرجو و ارزشیابی توسط هنرآموز به ارزیابی تک‌تک هنرجویان در فرایند آموزش تئوری بپردازند و این نمرات را در ۵ نمره ارزشیابی تکوینی یا مستمر هر پودمان لحاظ کنند. هنرآموزان لازم است که میزان توانایی‌ها و پیشرفت هر هنرجو را با خودش مقایسه کند و از مقایسه پیشرفت هنرجویان ضعیف‌تر با هنرجویان قوی‌تر خودداری شود.</p>	<p>سنجش و ارزشیابی</p>

	<p>هنرآموزان در هر جلسه تدریس تئوری می‌توانند از انواع روش‌های ارزشیابی برای سنجش میزان یادگیری فراگیران استفاده کنند. هنرآموزان لازم است در زمان ارزشیابی به مواردی نظیر میزان آمادگی، ذوق و شوق فراگیر، حضور به‌موقع و فعال و با آرامش در کلاس، اعتماد و اتکال به نفس هنرجویان در ارائه و فراگیری مطالب، علاقه‌مندی به شرکت در بحث و فعالیت‌ها، حل به‌موقع تمارین، تکالیف و مسائل، استفاده از سایر منابع درسی، داشتن روحیه مشارکت و همکاری با هم‌کلاسی‌ها و هم‌گروهی‌ها، استفاده مناسب از تجهیزات، مواد، ابزار و وسایل، رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی و... توجه داشته باشند و در نمرات ارزشیابی لحاظ کنند.</p> <p>در ابتدای هر جلسه تئوری لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل با توجه به چک لیست ارزشیابی داده شده در آن جلسه به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند. درانتهای هر جلسه کلاسی، هنرآموز لازم است خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازد.</p>	
<b>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان</b>		
مواد رنگ‌کننده		
رنگ‌های با تمایل ذاتی به جذب لیف		
مواد رنگ‌زا با روش تثبیت بدون پیوند شیمیایی رنگ و لیف:		
مواد رنگ‌زا با روش تثبیت با پیوند شیمیایی بین رنگ و لیف		
مواد رنگ‌زای راکتیو		
مرحله رمق‌کشی		
عوامل مؤثر در رنگ‌رزی		

## عنوان طرح درس جلسه دوم: رنگرزی اکریلیک و پلی استر

مشخصات کلی		نام درس: رنگرزی اکریلیک و پلی استر پایه: دوازدهم هنرستان:	هنرآموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس مطالب و محتوا		<p>رنگرزی الیاف اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ جذب ماده رنگزا به سطح الیاف نفوذ ماده رنگزا از سطح الیاف به داخل آن تثبیت ماده رنگزا در داخل الیاف ریتاردرهای آنیونی - ریتاردرهای کاتیونی رنگرزی الیاف پلی استر</p> <p>استفاده از مواد رنگزا با اندازه مولکولی کوچک، استفاده از مواد کمکی کاری یرها (Carriers) به کار بردن درجه حرارت بالا HT، به کار بردن روش پد ترموزول</p>		
وسایل و ابزارهای آموزشی		<p>کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری های دیداری و شنیداری، کلاس استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از مراکز صنعتی، ماژیک و وایت برد، ارائه مطلب با پاورپوینت</p>		
زمان دقیقه	فعالیت های قبل از تدریس	<p>ذکر یاد و نام خدا و عنوان کردن یک پیام اخلاقی، دینی، درسی، انضباطی یا اجتماعی و... احوالپرسی، حضور و غیاب، بازدید تکالیف جلسات قبل، ارائه تذکرات و قوانین و مقررات برحسب نیاز، دقت و اطلاع از وضعیت روحی و جسمی هنرجویان، دادن فرصت به هنرجویان جهت مرور مطالب درس قبل و رفع اشکال، ارزشیابی کتبی و شفاهی درس قبل از جلسه آینده از برخی هنرجویان، آماده کردن وسایل کمک آموزشی نظیر رایانه، فناوری های دیداری و شنیداری، نرم افزارهای ارائه مطلب و... قبل از شروع تدریس، افزایش دانش ضمنی و به روز بودن برای تدریس و پرسش های احتمالی هنرجویان، تعیین سطح هنرجویان و بررسی پیش نیازهای لازم، ارائه خلاصه ای از درس یا دروس یا مطالبی از قبل و پیش نیازهایی که هنرجویان از قبل آموخته اند جهت آماده سازی و زمینه سازی برای ارائه درس جدید، طرح پرسش و مواردی نظیر ذکر تجارب و سوابق کاری افراد موفق، ذکر اهمیت یادگیری این درس در کار و زندگی و آینده، نمایش کوتاه فیلم یا عکس مرتبط و...</p> <p>در شروع فرایند تدریس جهت افزایش توجه و انگیزه هنرجویان برای تدریس درس جدید بهتر است از تکنیک ورود به مطلب مثل طرح پرسش و دادن فرصت به هنرجویان جهت پاسخ گویی و تأیید یا اصلاح پاسخ ها توسط هنرآموز، ارائه راهکار جهت رفع مشکلات متداول در تدریس، زمان بندی تدریس، مرور کلیات فرایند و نحوه تدریس را از روی طرح درس، استفاده از تلفیقی از روش های تدریس نوین و فعال جهت آموزش استفاده شود. رعایت فنون و مهارت های تدریس و آماده سازی، انجام فعالیت های کلاسی و...</p>		



۱۰	پرسش در خصوص تعریف رنگ‌رزی، انواع رنگ‌رزی، محاسبات رنگ‌رزی، مواد کمکی در رنگ‌رزی، نحوه جذب رنگ، ناپکنواختی و چگونگی شکل‌گیری ناپکنواختی، اهمیت افزایش دما در رنگ‌رزی، اهمیت کاهش دمای رنگ‌رزی بر محیط‌زیست پرسش‌ها به‌گونه‌ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطالب شامل شود.	ارزشیابی تشخیصی یا ورودی
۱۰۰	در شروع جلسه هنرآموز می‌تواند به خلاصه‌ای از مطالب جلسه قبل اشاره کند و بعد از رفع اشکال و پاسخ به سؤالات احتمالی به ارزشیابی کوتاه شفاهی یا کتبی بپردازد و نمرات را جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند. اهمیت رنگ‌رزی الیاف مصنوعی توجه به زیاد شدن مصرف الیاف مصنوعی - بررسی نمونه‌های کاربرد الیاف پلی‌استر و آکرلیک اهمیت انواع رنگ‌رزی پلی‌استر اهمیت مصرف ریتاردرها و نقش آن	فعالیت‌های ضمن تدریس و تئوری هنرآموز و هنرجویان
۲۰	در پایان تدریس بهتر است هنرآموز به جمع‌بندی و خلاصه کردن مطالب درسی این جلسه بپردازد و ضمن رفع اشکال هنرجویان به سؤالات احتمالی آنها پاسخ دهد. هنرآموز لازم است تکالیف تکمیلی و تحقیقی را جهت کار در منزل برای هنرجویان تعیین کند و در جلسات بعدی مورد ارزیابی قرار دهد.	فعالیت‌های بعد از تدریس
۴۰	آخرین مرحله آموزش در این جلسه ارزشیابی از محتوای درس جاری می‌باشد که در ادامه نمونه سؤالات پیشنهادی در جدول آورده شده است. هنرآموزان در هر جلسه تدریس تئوری می‌تواند از انواع روش‌های ارزشیابی برای سنجش میزان یادگیری فراگیران استفاده کنند. هنرآموزان لازم است در زمان ارزشیابی به مواردی نظیر میزان آمادگی، ذوق و شوق فراگیر، حضور به موقع و فعال و با آرامش در کلاس، اعتماد و اتکال به نفس هنرجویان در ارائه و فراگیری مطالب، علاقه‌مندی به شرکت در بحث و فعالیت‌ها، حل به موقع تمرین، تکالیف و مسائل، استفاده از سایر منابع درسی، داشتن روحیه مشارکت و همکاری با هم‌کلاسی‌ها و هم‌گروهی‌ها و... توجه داشته باشند و در نمرات ارزشیابی لحاظ کنند.	سنجش و ارزشیابی
<b>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان</b>		
رنگ‌رزی الیاف آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ		
جذب ماده رنگ‌زا به سطح الیاف		
نفوذ ماده رنگ‌زا از سطح الیاف به داخل آن		
تشبیه ماده رنگ‌زا در داخل الیاف		
بررسی ریتاردرهای آنیونی		
بررسی ریتاردرهای کاتیونی		
رنگ‌رزی الیاف پلی‌استر		
استفاده از مواد رنگ‌زای با اندازه مولکولی کوچک، استفاده از مواد کمکی کاری یرها (Carriers)		
به‌کار بردن درجه حرارت بالا H.T، به کار بردن روش پد ترموزول		

## عنوان طرح درس جلسه ۳: چاپ‌های ویژه

مشخصات کلی	نام درس: چاپ‌های ویژه پایه: دوازدهم هنرستان: هنر آموز: تعداد هنرجو:	مدت تدریس: ۳ ساعت
رئوس مطالب و محتوا	چاپ‌های ویژه - انواع چاپ الف - چاپ روی پارچه سفید - چاپ روی پارچه رنگی چاپ اورینت - چاپ برداشت - غلظت‌دهنده مناسب چاپ برداشت چاپ پیگمنت پفکی چاپ پرز (فلوک) ۱- چاپ فلوک روی اشیای دستگاه پودر فلوک پاش ۲- چاپ فلوک روی کاغذ دیواری ۳- چاپ فلوک روی پارچه: دستگاه پودر پاش برای پارچه - ماشین چاپ پرز به روش ارتعاشی - دستگاه چاپ فلوک الکترواستاتیکی	
وسایل و ابزارهای آموزشی	کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری‌های دیداری و شنیداری، کلاس استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از بخش صنعت، گچ، ماژیک و وایت برد، ارائه مطلب با پاور پوینت،	زمان دقیقه
فعالیت‌های قبل از تدریس	قبل از هر تدریس تئوری، خلاصه‌ای از مهم‌ترین مطالب جلسات قبل را برای هنرجویان شرح دهید و از آنها بخواهید مطالب جلسه قبل را مرور کنند. در هر جلسه لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند.	۱۰
ارزشیابی ورودی	پرسش در خصوص چاپ‌های ویژه - انواع چاپ الف - چاپ روی پارچه سفید - چاپ روی پارچه رنگی - چاپ اورینت - چاپ برداشت - غلظت‌دهنده مناسب چاپ برداشت، تأثیر چاپ بر محیط‌زیست پرسش‌ها به‌گونه‌ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطالب شامل شود.	۱۰
فعالیت‌های ضمن تدریس تئوری هنرآموز و هنرجویان	چاپ پیگمنت پفکی چاپ پرز (فلوک) ۱- چاپ فلوک روی اشیای دستگاه پودر فلوک پاش ۲- چاپ فلوک روی کاغذ دیواری ۳- چاپ فلوک روی پارچه دستگاه پودر پاش برای پارچه - ماشین چاپ پرز به روش ارتعاشی - دستگاه چاپ فلوک الکترواستاتیکی: با تشریح موارد فوق و بخش فیلم و تصاویر مربوطه تعمیق یادگیری را انجام دهید.	۲۰

۲۰	در پایان بهتر است هنرآموز به جمع‌بندی و خلاصه کردن مطالب درسی این جلسه بپردازد و ضمن رفع اشکال هنرجویان به سؤالات احتمالی آنها پاسخ دهد. جهت تعمیق در یادگیری از هنرجویان بخواهید به تحقیق و تمرین فعالیت‌های معینی در منزل بپردازند.	<b>فعالیت بعد از تدریس</b>
۴۰	درانتهای هر جلسه کلاسی، لازم است براساس چک لیست پیشنهادی و جداول پیشنهادی خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازید. می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.	<b>سنجش و ارزشیابی</b>
<b>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان</b>		
تعریف چاپ‌های ویژه و نمونه‌های آن		
چاپ روی پارچه سفید		
چاپ روی پارچه رنگی		
چاپ اوربنت		
چاپ برداشت		
غلظت‌دهنده مناسب چاپ برداشت		
چاپ پیگمنت پفکی		
چاپ پرز (فلوک)		
چاپ فلوک روی اشیای دستگاه پودر فلوک پاش		
چاپ فلوک روی کاغذ دیواری		
چاپ فلوک روی پارچه		
دستگاه پودرپاش برای پارچه		
دستگاه چاپ پرز به روش ارتعاشی		
دستگاه چاپ فلوک الکترواستاتیکی		

## طرح درس جلسه چهارم: چاپ فلوک – چاپ سوخت

	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:	نام درس: چاپ فلوک و چاپ سوخت هنرآموز:	پایه: دوازدهم هنرستان:	مشخصات کلی
			انواع و خصوصیات پرزها پودر ویسکوز - پودر پلی آمید - پودر پلی استری چاپ چند رنگ فلوک - بازیافت پودر فلوک: چاپ سوخت - روش انجام چاپ سوخت - چاپ سوخت روی پارچه مخلوط سلولز پلی استر و پارچه های مخلوط پشم پلی استر چاپ روی پارچه های تهیه شده با نخ های مغزی دار	رئوس محتوا و اهداف
زمان دقیقه	کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری های دیداری و شنیداری، کلاس استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از بخش صنعت، گچ، ماژیک و وایت برد، ارائه مطلب با پاور پوینت			وسایل و ابزارهای آموزشی
۱۵	قبل از هر تدریس تئوری، خلاصه ای از مهم ترین مطالب جلسات قبل را برای هنرجویان شرح دهید و از آنها بخواهید مطالب جلسه قبل را مرور کنند. در هر جلسه لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند.			فعالیت قبل از تدریس
۱۵	پرسش در خصوص تعریف چاپ، انواع چاپ، محاسبات نسخه چاپ، مواد کمکی در چاپ، انواع چاپ هایی را که هنرجویان مشاهده کرده اند پرسش ها به گونه ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطالب شامل شود.			ارزشیابی تشخیصی یا ورودی
۱۰۰	از آنجایی که افزایش بخشی از شایستگی های فنی و غیر فنی مربوط به افزایش دانش هنرجویان می باشد، بنابراین هنرآموزان لازم است مباحث تئوری را به گونه ای شایسته به هنرجویان منتقل کنند که هنرجویان با تلفیق این آموخته ها با مهارت و نگرشی که در حین کار کسب می کند بتواند به یک شایستگی قابل قبول در کار برسند. جهت تحقق این امر هنرآموز مربوط لازم است ضمن تهیه طرح درس روزانه و سالیانه، آخرین اطلاعات در زمینه موضوع تدریس را نیز مطالعه و ارائه دهد. انواع و خصوصیات پرزها پودر ویسکوز - پودر پلی آمید - پودر پلی استری چاپ چند رنگ فلوک - بازیافت پودر فلوک: چاپ سوخت - روش انجام چاپ سوخت - چاپ سوخت روی پارچه مخلوط سلولز پلی استر و پارچه های مخلوط پشم پلی استر چاپ روی پارچه های تهیه شده با نخ های مغزی دار			فعالیت ضمن تدریس تئوری هنرآموز و هنرجویان

۲۰	مطالب را جمع‌بندی کنید و به صورت خلاصه تبیین کنید. بعد از فعالیت‌های ضمن تدریس با ذکر سؤالاتی از هنرجویان، میزان یادگیری آنها را مورد ارزیابی قرار دهید و در صورت عدم یادگیری، برخی مطالب گفته شده را با بیان ساده‌تری تکرار کنید.	فعالیت بعد از تدریس
۴۰	همواره سنجش و ارزیابی مستمر از هنرجویان ضامن پیشرفت درسی و تعمیق یادگیری در هنرجویان می‌باشد. در هر جلسه کلاسی، هنرآموز لازم است براساس چک لیست سؤالات پیشنهادی و جداول پیشنهادی خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازد. می‌توان با توجه به موارد و مطالب پیشنهادی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.	سنجش و ارزشیابی
<b>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان</b>		
انواع و خصوصیات پرزها		
انواع پودر فلوک - پودر ویسکوز		
پودر پلی‌آمید		
پودر پلی‌استری		
چاپ چند رنگ فلوک		
بازیافت پودر فلوک		
تعریف چاپ سوخت		
روش انجام چاپ سوخت		
چاپ سوخت روی پارچه سلولز		
پلی‌استر و پارچه‌های مخلوط پشم پلی‌استر		
چاپ روی پارچه‌های تهیه شده با نخ‌های مغزی‌دار		

## طرح درس جلسه پنجم: پارچه دنییم و رنگ‌رزی دنییم

مشخصات کلی		نام درس: پارچه دنییم و رنگ‌رزی دنییم	هنرستان:	هنر آموز:	تعداد هنرجو:	مدت تدریس: ۳ ساعت
رئوس مطالب و محتوا		چاپ روی پارچه و لباس دنییم (جین) پارچه دنییم روش رنگ‌رزی پارچه روش رنگ‌رزی نخ مزایای روش رنگ‌رزی نخ رنگ‌رزی پارچه به روش اسپری محاسن رنگ‌رزی همراه با آهارزنی چله نخ				
وسایل و ابزارهای آموزشی		کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری‌های دیداری و شنیداری، کلاس استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از بخش صنعت، گچ، ماژیک و وایت‌برد، ارائه مطلب با پاور پوینت.				
فعالیت قبل از تدریس		۱۰ قبل از تدریس با نمایش یک عکس یا کلیپ کوتاه از اهمیت و مصرف بالای پارچه دنییم پخش کنید، توجه هنرجویان را به درس معطوف کنید. هیچ زمان به اجبار و آکراه مطالب درسی را به هنرجو منتقل نکنید. همواره قبل از شروع تدریس از آمادگی هنرجویان اطمینان حاصل کنید.				
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی		۱۰ انواع پارچه‌ها، پارچه‌های دنییم و اهمیت آنها، مصارف زیاد دنییم، البسه ساخته شده از دنییم؛ رنگ‌رزی نخ و رنگ‌رزی پارچه و تفاوت‌های آن پرسش‌ها به گونه‌ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطلب شامل شود.				
فعالیت ضمن تدریس تئوری		۱۰۰ تشریح کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب صنایع نساجی، تشریح فرایند نانوفیلتراسیون‌ها یا نانو غشایی، تشریح تصفیه آب و فاضلاب با فناوری پلاسما، تشریح فرایند فتوکاتالیستی، تشریح فرایند اکسیداسیون الکتروشیمیایی				
فعالیت بعد از تدریس		۲۰ در پایان بهتر است هنرآموز به جمع‌بندی و خلاصه کردن مطالب درسی این جلسه بپردازد و ضمن رفع اشکال هنرجویان به سؤالات احتمالی آنها پاسخ دهد.				
سنجش و ارزشیابی		۴۰ در ابتدای هر جلسه تئوری لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل با توجه به چک لیست ارزشیابی داده شده در آن جلسه به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند. همچنین در انتهای هر جلسه کلاسی، هنرآموز لازم است براساس چک لیست پیشنهادی و جداول پیشنهادی خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازد. می‌توان از موارد و مطالب پیشنهادی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.				

سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان
چاپ روی پارچه و لباس دنیم (جین)
پارچه دنیم
روش رنگ‌رزی پارچه
روش رنگ‌رزی نخ (چله)
مزایای روش رنگ‌رزی نخ (چله)
رنگ‌رزی پارچه به روش اسپری
محاسن رنگ‌رزی همراه با آهارزنی چله نخ

## طرح درس جلسه ششم: ایجاد افکت روی پارچه دنیم

مشخصات کلی	نام درس: ماشین‌های آبگیر و خشک‌کن پارچه پایه: دوازدهم هنرستان: هنرآموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس محتوا و اهداف	ایجاد طرح و افکت به کمک لیزر روی دنیم؛ لیزر چیست؟ ۱- لیزر سرد ۲- لیزر گرم لیزر کم توان: لیزر توان متوسط: لیزر با توان بالا چاپ لیزر با توان کم روی دنیم: چاپ لیزر با توان متوسط روی دنیم: چاپ لیزر با توان بالا روی دنیم:	
وسایل مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	نمایش عکس، فیلم، اسلاید، نمودار، بازدید از کارخانجات نساجی، کتاب درسی و همراه هنرجو، ابزار، وسایل و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری معرفی شده در کتاب درسی، فناوری‌های دیداری و شنیداری، کلاس و آزمایشگاه استاندارد، عکس و پوستر، برنامه بازدید از صنایع، گچ، ماژیک و وایت برد	زمان دقیقه
فعالیت‌های قبل از تدریس	قبل از هر تدریس تئوری، خلاصه‌ای از مهم‌ترین مطالب جلسات قبل را برای هنرجویان شرح دهید و از آنها بخواهید مطالب جلسه قبل را مرور کنند. در هر جلسه لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند.	۱۵

۱۰	اهمیت ایجاد افکت روی دنیم، نمونه‌هایی که هنرجویان مشاهده کرده‌اند، استقبال جوانان از دنیم و علت آن، روش‌های ایجاد افکت روی دنیم. پرسش‌ها به‌گونه‌ای مطرح شود تا هر جلسه نسبت به جلسه جهشی را در عمق مطالب شامل شود.	ارزشیابی ورودی
۱۰۰	تشریح اهمیت ایجاد کالاهای جدید، نحوه افزایش تولید در اثر افزایش تقاضا، نحوه همراهی تولیدکنندگان با افزایش تقاضا، نحوه تغییر تکنولوژی در اثر افزایش تقاضا توضیحاتی در خصوص تأثیر تغییر و پیشرفت تکنولوژی و تولید محصولات جدید.	فعالیت ضمن تدریس تئوری
۲۰	جهت اطمینان از یادگیری هنرجویان از درسی که ارائه شده است، چند پرسش عمومی از کلیات درس مطرح کنید و بعد از دادن فرصتی کوتاه جهت تفکر و تبادل نظر، از هنرجویان بخواهید که به سؤالات پاسخ دهند. همواره تدریس خودتان را ارزیابی کنید.	فعالیت بعد از تدریس
۴۰	در ابتدای هر جلسه تئوری لازم است که هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی یک ارزشیابی مستمر از جلسه قبل با توجه به چک لیست ارزشیابی داده شده در آن جلسه به صورت شفاهی یا کتبی انجام دهد و نمراتی جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند. هنرآموز لازم است در انتهای هر جلسه کلاسی براساس چک لیست پیشنهادی و جداول پیشنهادی خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازد. می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.	سنجش و ارزشیابی
<b>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان</b>		
ایجاد طرح و افکت به کمک لیزر روی دنیم		
لیزر چیست؟		
لیزر سرد		
لیزر گرم		
لیزر کم توان		
لیزر توان متوسط		
لیزر با توان بالا		
چاپ لیزر با توان کم روی دنیم		
چاپ لیزر با توان متوسط روی دنیم		
چاپ لیزر با توان بالا روی دنیم		



## روش‌های ارزشیابی دانش فنی تخصصی

روش‌های ارزشیابی	ویژگی‌ها، اهداف، زمان اجرا
ارزشیابی ورودی یا سنجش آغازین	ارزشیابی در ابتدای هر جلسه به منظور آشنایی با میزان آمادگی و اطلاعات شاگردان از مطالب قبلی و مطالب جدید که تدریس خواهد شد جهت درک بهتر مفاهیم جدید و کسب آگاهی از مطالب جدید، جهت ارزیابی ورودی و تعیین صلاحیت حرفه‌ای
ارزشیابی یا سنجش تکوینی (مرحله‌ای مستمر)	ارزشیابی شاگردان در طول سال و زمان‌های معین در جریان تدریس جهت پی بردن به نقاط قوت و ضعف شاگردان و روش تدریس خود جهت اصلاح یادگیری و تشخیص میزان پیشرفت و یادگیری هنرجویان
ارزشیابی یا سنجش تشخیصی و عاطفی	ارزشیابی قبل از تدریس جهت اطلاع از میزان توانایی‌ها و پیش دانسته‌های فراگیران. همچنین در شروع هر آموزش و در محیط آموزش جهت تشخیص مشکلات و اختلالات یادگیری هنرجویان در طول سال با انجام مصاحبه، مشاوره یا سایر روش‌های تشخیصی و روانشناسی و پیگیری جهت برطرف کردن مشکلات هنرجو انجام می‌شود.
ارزشیابی یا سنجش تراکمی یا پایانی	ارزشیابی هنرجویان در پایان هر پودمان و در انتهای تکالیف کاری و سطوح صلاحیت جهت کسب شایستگی در واحدهای یادگیری آن پودمان با هدف ارتقا و دریافت شایستگی در آن پودمان
ارزشیابی یا سنجش تکمیلی	جهت اطمینان از شایستگی مورد نظر در محیط کار واقعی نظیر کارآموزی و کارورزی و عملیات میدانی از این نوع سنجش استفاده می‌شود.

## دانش افزایی

### خواص عمومی رنگ‌ها

مواد رنگ‌زا دارای خواص منحصر به فردی است که هر کدام باعث تغییر در رفتار رنگ و در نتیجه، تأثیر روی خواص رنگ خواهد شد. در این قسمت تعدادی از این خواص را بررسی می‌کنیم.

### حلالیت

رنگ‌های نساجی در آب حل می‌شوند به مقدار رنگی که در ۱۰۰ سی‌سی از آب، بدون ته‌نشین شدن حل می‌گردد، مقدار حلالیت می‌گویند. بدیهی است با افزودن مقدار بیشتری رنگ، حل شدن به‌طور کامل انجام نمی‌شود و در نتیجه عمل رنگ‌رزی به خوبی انجام نخواهد شد. برای رنگ‌هایی که روی الیاف پنبه و

پشم مصرف می‌شود، حلالیت بسیار مهم است. در جداول مربوط به کاتالوگ رنگ‌ها میزان حلالیت مشخص شده است همواره به این نکات توجه داشته باشید. از طرفی حل کردن روش خاصی دارد. اگر همزن قوی نداشته باشید بهتر است رنگ با مقداری آب سرد (۳۰ الی ۴۰ درجه) را روی خمیر رنگ بریزید و با هم‌زدن، آن را به خمیری یکنواخت تبدیل کنید. اگر در این حالت آب داغ ۸۰ درجه (برای مواد رنگ‌زای راکتیو) و یا آب جوش برای دیگر رنگ‌ها را در حال هم‌زدن به این خمیر اضافه کنید. محلول رنگ یکنواخت و صافی را خواهیم داشت. اگر همزن قوی داشته باشیم آب حدود ۷۰ الی ۸۰ درجه را در ظرف می‌ریزیم و سپس به آرامی رنگ را به آب اضافه می‌کنیم. سرعت بالای همزن باعث حل شدن به صورتی یکنواخت خواهد شد.

### Afinity تمایل به جذب

اگر مولکول رنگ را همانند گوی کوچک در حمام رنگ‌رزی تصور کنید در این حالت و با فاصله چند سانتی‌متر هیچ نیرویی بین مولکول رنگ و الیاف وجود ندارد. ولی چون مولکول‌های رنگ در مایع آب شناور هستند، به هر طرف حرکت می‌کنند. در اثر این تحرک، احتمال نزدیک شدن مولکول رنگ به سطح الیاف به وجود می‌آید. اگر مولکول رنگ و مولکول پلیمر الیاف به حدی به هم نزدیک شوند تا نیروهای عمل‌کننده در جذب الیاف و رنگ‌ها، تأثیر خود را نشان دهند، مرحله بعدی شکل می‌گیرد. در این مرحله رنگ به سطح الیاف می‌چسبد و به سمت پوسته الیاف حرکت می‌کند. در نهایت مولکول رنگ در داخل الیاف نفوذ می‌کند. حال نکته مهم این است که پس از ورود رنگ به الیاف، رنگ‌ها در همان محل باقی می‌مانند یا خیر؟ ثابت شده است که مولکول رنگ به‌طور طبیعی نمی‌تواند در محل ورود قرار گیرد به‌طوری که دیگر محل خود را ترک نکنند. بنابراین جذب شدن و ترک کردن محل جذب، برای رنگ به‌طور دائمی اتفاق می‌افتد. ولی بر آیند این عمل همواره به سود جذب شدن می‌باشد. به همین خاطر پس از گذشت زمان، پارچه رنگ می‌شود. حال هرچه رنگ زودتر جذب شود به معنای بالاتر بودن تمایل به جذب است.

رنگ‌رزی پشم با رنگ اسیدی و رنگ‌رزی رنگ مستقیم با پنبه را با هم مقایسه کنید. کدام زودتر جذب می‌شوند؟

تحقیق کنید



### سرعت جذب رنگ

یکی از عوامل دیگر در عملیات رنگ‌رزی و چاپ (رنگ‌رزی موضعی) سرعت جذب است. هر چقدر الیاف زودتر رنگی شوند سرعت جذبشان بالاتر است. بنابر تعریف تعداد مولکول‌های رنگ جذب شده در واحد زمان را، سرعت جذب می‌گویند. حتی از بین یک نوع رنگ نیز، تفاوت‌هایی در سرعت جذبشان دیده می‌شود. به همین خاطر سرعت جذب را باید از روی آزمایش و یا از روی کاتالوگ‌ها به دست آورد. مخلوط کردن رنگ‌های با سرعت جذب مختلف درست نیست. این عمل باعث می‌شود که رنگ‌های با سرعت جذب بالا، سریع‌تر جذب شوند این در حال است که رنگ با سرعت کم دیرتر جذب می‌شود. مشکل اساسی در ترکیب دو رنگ با سرعت جذب متفاوت، در رنگ همانندی است. فرض کنید دو رنگ آبی و زرد را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر رنگ زرد سرعت جذب بیشتری داشته باشد. کالا به سرعت زرد می‌شود در حالی که حمام رنگ‌رزی از رنگ سبز به سمت آبی شدن می‌رود، پس از مدتی رنگ‌های آبی نیز جذب می‌شوند و در نتیجه رنگ کالا به سمت سبز شدن می‌رود ولی رنگ حمام رنگ‌رزی به سمت سبز کم‌رنگ شدن می‌رود. این تغییر و تحول کار را برای کنترل رنگ و رنگ همانندی سخت می‌کند. از طرفی رنگ کالا در هر زمان به یک شکل خواهد بود و رنگ‌رز را با مشکل مواجه می‌کند.

### ثبات رنگ Fastness

مقاومت یک رنگ در مقابل عواملی که می‌خواهند رنگ را تغییر دهند ثبات رنگ گفته می‌شود. ثبات رنگ انواع مختلفی دارد که تعدادی از آنها عبارت‌اند از: ثبات شست‌وشویی، ثبات نوری، ثبات رنگ در برابر مواد سفیدکننده، ثبات در مقابل عرق بدن، ثبات در مقابل سایش و... نمونه‌های ثبات هستند در رنگ‌رزی با ثبات و نحوه تعیین آن آشنا شدید. اما آنچه که اهمیت ویژه‌ای دارد این است که هرچه رنگ‌ها در مقابل ثبات‌ها مقاومت بیشتری داشته باشند ارزشمندتر می‌باشند. ثبات را به کمک ابزار و قواعد خاصی تعیین می‌کنند. از طرفی کارخانه سازنده رنگ‌ها، ثبات را تعیین نموده و در جداول خاصی منتشر می‌کنند. این جداول به عنوان مرجع برای استفاده‌کنندگان محسوب می‌شود. علاوه بر آن انجمن خاصی تحت عنوان انجمن بین‌المللی رنگ که مجموعه کتاب‌های کالر ایندکس را منتشر می‌کنند با آزمایش دقیق هر کدام از پارامترها، اعداد به دست آمده را در جداولی منتشر می‌کنند.

### گروه‌های فعال

مواد رنگ‌زادارای ساختار ویژه‌ای هستند یکی این ساختار گروه‌های شیمیایی موجود روی مولکول رنگ می‌باشد. به‌طور کلی هرچه تعداد گروه‌های سولفونه، گروه‌های

هیدوکسیل و... می‌باشد این گروه‌ها بر رو حل شدن رنگ تأثیر زیادی می‌گذارد و از طرفی وجود گروه‌های سولفونه باعث کم شدن ثبات شست‌وشویی نیز می‌گردد.

### مهاجرت:

مهاجرت به عملی گفته می‌شود که مولکول رنگ در ناحیه‌ای از الیاف قرار گیرد ولی در ادامه رنگ‌رزی از آن ناحیه برخیزد و به محل دیگری برود. این عمل برای یکنواختی در رنگ‌رزی کمک بسیار خوبی است ولی در عوض ثبات شست‌وشویی رنگ را کاهش می‌دهد. بنابراین افزایش مهاجرت باعث رنگ‌رزی راحت‌تر و کاهش ثبات شست‌وشویی می‌گردد.

### الیاف پلی‌استر

پلیمرهای استردار یا پلی‌استرها معمولاً از طریق انجام یک واکنش پلیمری شدن تراکمی بین دی‌کربنات اسیدها با دی‌ال‌ها (هردوی این ترکیبات دارای ۲ گروه عاملی هستند و به همین دلیل از فعالیت مناسبی برخوردارند) یا انجام یک واکنش پلیمری شدن خود تراکمی در هیدروکسی کربنات اسیدها و یا از طریق انجام واکنش‌های مشابه بین ترکیبات سه یا چند عاملی متناظر تولید می‌شوند، ولی پلی‌استرهای خطی که جهت تولید الیاف مناسب هستند تنها از طریق انجام واکنش بین ترکیبات دارای ۲ گروه عاملی تولید می‌شوند  
ترفتالیک اسید + اتیلن گلایکول پلی اتیلن ترفتالات + آب

**مزایا و معایب پلی‌استر:** در بین الیاف مورد استفاده در صنایع نساجی، مخصوصاً الیاف بشر ساخت، الیاف پلی‌استر با دارا بودن مجموعه‌ای از خواص فیزیکی و شیمیایی مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

### مزایای پلی‌استر

مزایای منسوجات تهیه شده از این الیاف عبارت‌اند از:

۱ استحکام کششی و مدول و ارتجاعیت عالی. خصوصیات ارتجاعی بسیار خوب با قابلیت برگشت‌پذیری فنری مناسب. ارتجاعیت، ضد چروک بودن و ثبات ابعادی بسیار مناسب منسوجات تولید شده از این الیاف در شرایط خشک و تر حتی در دمای زیاد

۲ قابلیت ازدیاد طول کم تحت تنش‌های جزئی نسبت به الیاف پلی‌آمید (به همین دلیل استفاده از این الیاف در کاربردهایی از نخ دوخت و نخ تایر بسیار مناسب است)

۳ مقاومت سایشی و دوام بسیار خوب

- ۴ مقاومت حرارتی بسیار عالی. قابلیت اتوپذیری مناسب در دمای زیاد به دلیل زیاد بودن دمای نرم شدگی (زیر ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد)
- ۵ مقاومت بسیار خوب در برابر پلیسه شدن، تا خوردگی اتویی و طرح‌زنی امباسینگ حتی پس از فرایندهای خیس کردن و خشک نمودن متوالی.
- ۶ جذب رطوبت کم، قابلیت شست‌وشوی راحت و خشک شدن سریع
- ۷ ثبات نوری و جوی بسیار خوب و مقاومت عالی در شرایط قرارگیری طولانی مدت در دمای زیاد (تا ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد)، به همین دلیل استفاده از این الیاف در صنعت تولید منسوجات خودرو در حال افزایش است.
- ۸ خصوصیات عالی در مقابل بسیاری از ترکیبات خورنده مخصوصاً اسیدها
- ۹ مقاومت عالی در مقابل فاسد شدن بیولوژیکی
- ۱۰ زیر دست گرم و مطلوب منسوجات پلی‌استری (برخلاف سایر الیاف مصنوعی)

### معایب الیاف پلی‌استر

معایب پلی‌استر و منسوجات تهیه شده از این الیاف عبارت‌اند از: تمایل به جذب چرک، چربی و روغن - ایجاد الکتریسته ساکن زیاد و در نتیجه جذب گرد و غبار مشکل بودن عملیات رنگ‌رزی الیاف همو پلی‌استر استاندارد (اصلاح نشده) ضعف راحتی منسوجات و البسه پلی‌استری از دیدگاه فیزیولوژی پوشاک به دلیل کم بودن قابلیت جذب آب و عرق بدن (البته لازم به ذکر است که از طریق طراحی مناسب ساختار و بافت و استفاده از الیاف میکرو فیلامنت می‌توان رطوبت سطحی بدن را به سمت منسوج منتقل نمود و راحتی پوشش مورد نظر را به دست آورد، علاوه بر این عملیات اصلاح شیمیایی پلیمر نیز تا حدودی به این فرایند کمک می‌کند) پرزدهی زیاد الیاف استیپل هموپلیمر پلی‌استر در البسه تولید شده از پارچه‌های دو جزئی (پنبه/ پلی‌استر یا پشم/ پلی‌استر) مخصوصاً البسه کش‌بافت (این عیب نیز به کمک کاهش استحکام کششی طولی و عرضی در مقاومت سایشی در الیاف با قابلیت پرزدهی کم حل شده است)

### - اصلاح خواص الیاف پلی‌استر

خصوصیات الیاف پلی‌استر را می‌توان به کمک روش‌های اصلاح فیزیکی و شیمیایی تغییر داد و مطابق نوع مصرف و کاربردهای نهایی مورد نظر نمود. الیاف پلی‌استر استیپل عموماً جهت تولید البسه و منسوجات خانگی و الیاف پلی‌استر فیلامنت جهت تولید البسه و منسوجات فنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر این، از الیاف استیپل و فیلامنت پلی‌استر می‌توان جهت تولید منسوجات بی‌بافت نیز استفاده نمود. علاوه بر الیاف فیلامنت چند رشته‌ای دسته دیگری از الیاف فیلامنتی به نام تک فیلامنت‌ها نیز به صورت صنعتی، ولی محدود تولید می‌شوند که از آنها بیشتر

جهت مصارف صنعتی و خاص استفاده می‌شود با توجه به گستره موارد مصرف الیاف پلی‌استر، پیشرفت‌های بسیاری نیز در مورد اصلاح شیمیایی یا فیزیکی این الیاف صورت پذیرفته است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ الیاف صنعتی با استحکام زیاد (HT)

۲ الیاف با قابلیت جمع شدگی زیاد (HS)

۳ الیاف عمیق رنگ شونده (DD)

۴ الیاف پلی‌استر با میزان هیدروفیلی بیشتر

۵ الیاف رنگ شونده با رنگ‌زاهای کاتیونیک (CD)

تردیدی نیست که تولید الیاف پلی‌استر معمولی همچنان حرف اول را خواهد زد ولی برای کاهش مشکلات الیاف پلی‌استر تولید جدید نیز به سرعت گسترش خواهد یافت الیافی که بتواند علاوه بر خصوصیات بهتری که برای الیاف پلی‌استر به ارمغان می‌آورد.

S.D.C انجمن بین‌المللی رنگ ریا، رنگ‌زاهای دیسپرس را در ۴ کلاس تقسیم‌بندی کرده است:

(به ترتیب از بالا تا پایین وزن مولکولی افزایش، یکنواختی کاهش، ثبات تصعیدی افزایش می‌یابد)

**کلاس A:** دارای وزن مولکولی پایین می‌باشند و بیشتر برای رنگ‌رزی نایلون و استات به کار برده می‌شوند.

**کلاس B:** از لحاظ وزن مولکولی کوچک‌ترین رنگ‌زاهای دیسپرس برای رنگ‌رزی پلی‌استر می‌باشند و عمده کاربردشان در رنگ‌رزی فاستونی می‌باشد. یکنواختی و مهاجرت بالایی دارند، ثبات تصعیدی پایینی دارند و برای رنگ‌رزی به روش HT و کریبری توصیه می‌شوند.

**کلاس C:** وزن مولکولی و ثبات تصعیدی متوسطی دارند. برای رنگ‌رزی به روش HT و ترموزول مناسب می‌باشند.

**کلاس D:** وزن مولکولی بالا و ثبات تصعیدی خوبی دارند. برای رنگ‌رزی به روش HT و ترموزول و چاپ توصیه می‌گردد.

### دسته‌بندی رنگ‌زاهای براساس سطح انرژی

**Low energy dyes. (E)** این رنگ‌ها برای روش کریری در درجه حرارت ۸۰ تا ۹۰ درجه مناسب بوده و از ثبات تصعیدی پایینی برخوردارند.

**Medium energy dyes. (SE)** این رنگ‌ها برای دمای بین ۱۰۴ تا ۱۱۰ درجه مناسب بوده و از ثبات تصعیدی بهتری نسبت به گروه قبل برخوردارند.

**High energy dyes. (S)** این گروه برای رنگ‌ریزی در دمای بالاتر از ۱۲۹ درجه استفاده می‌شود و از ثبات بالایی برخوردار است. این رنگ‌دانه‌ها فاقد گروه‌های سولفونیک ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) بوده به همین دلیل غیر قابل حل در آب می‌باشند از این رو برای حل کردن رنگ و در پروسه رنگ‌ریزی از دیسپرس‌کننده استفاده می‌کنیم تا به تعلیق رنگ در آب کمک کند. روش‌های رنگ‌زایی پلی‌استر به ترموزول، HT و روش کریری تقسیم می‌شود.

موضوع تقسیم‌بندی مواد رنگ‌زایی پلی‌استر از این جهت اهمیت دارد که در هنگام رنگ‌ریزی روش مناسب به کار گرفته شود و از طرفی روش رنگ‌ریزی باعث آسیب زدن به رنگ نشود به عنوان مثال اگر ماده رنگ‌زایی دیسپرس‌گروه انرژی سطح پایین را به روش اچ. تی رنگ‌ریزی کرد احتمال آسیب زدن به رنگ وجود خواهد داشت. بنابراین همواره در هنگام رنگ‌ریزی از نوع ماده رنگ‌زا و دسته‌بندی آن اطمینان حاصل کنید و سپس از روش مناسب استفاده کنید.

### مواد رنگ‌زایی کاتیونی

رنگ‌زایی بازیکی یا کاتیونیک طبق تعریف S.D.C یک رنگ‌زایی کاتیونیک است که به‌طور ذاتی به اکریلیک تمایل دارد و به مقدار کمی به پشم و ابریشم نیز تمایل نشان می‌دهد. ولی فقط به پنبه عمل شده (دندان‌شده) تمایل دارد. هر چند رنگ‌های کاتیونی و یا بازیکی را بیشتر روی اکریلیک به کار می‌برند ولی کاربرد کمی روی الیاف دیگر نیز دارد. از مهم‌ترین خصوصیت این مواد رنگ‌زا خواص درخشندگی بالای این دسته رنگ‌زا می‌باشد، از طرفی میزان تولید رنگ بالا با نسبت مشابه نیز از خصوصیات آن می‌باشد. بدین معنی که هر یک گرم ماده رنگ‌زایی کاتیونی می‌تواند چند برابر رنگ‌های اسیدی رنگ تولید کنند. بنابراین با مصرف کمتر رنگ عمقی مشابه تولید می‌شود. ثبات نوری ضعیف تا متوسطی دارند. ولی ثبات نوری خوب و قابلیت جذب خوب آنها نسبت به الیاف اکریلیک که باعث رنگ‌ریزی‌های عمیق با ثبات شست‌وشویی خوب گردید، موجب شد تا این دسته از رنگ‌زاها مورد توجه قرار گیرند. رنگ‌زاهای بازیکی به‌دلیل بارکاتیونیکی (مثبت) که دارند با گروه‌های آنیونیک (منفی) در لیف اکریلیک واکنش می‌دهند.

از این رنگ‌ها برای رنگ‌رزی جوت، کاغذ، چرم و... نیز استفاده می‌شود. یکسری رنگ‌زاهای بازیک اصلاح شده نیز وجود دارد که ساختار شیمیایی آنها مشابه می‌باشند. فقط ساختار مولکولی اینها کمی طویل‌تر می‌باشد که باعث شده تا خواص رنگ‌زاهای بازیک بهبود پیدا کند: ثبات نوری بهتری دارند و به کلیه الیاف تمایل دارند.

از نظر ساختار شیمیایی مواد رنگ‌زای بازیک به گروه‌های فرعی زیر تقسیم می‌شوند:

مشتقات تری فنیل متان

مشتقات تیازین (متیلن بلو)

گروه‌های اکسازین (Blue Meldola)

(Basic Red ۵)ها آزین

زانتین

گروه‌های آزو

الیاف آکرلیکی از زنجیر مولکولی آکریلو نیتریل درست شده که دارای شماری گروه‌های آنیونیکی نیز می‌باشد و این الیاف با رنگ‌زاهای کاتیونیک با نیتریل گروه لیف یک اتصال شیمیایی برقرار می‌سازد بنام اتصال نمکی.

در رنگ‌رزی آکرلیک با رنگ‌زاهای کاتیونیک برای رنگ‌رزی یکنواخت کاربرد یکنواخت‌کننده‌ها پیشنهاد می‌گردد که به یکنواخت‌کننده‌ها در رنگ‌رزی آکرلیک Agent Levelling گفته نمی‌شود به آنها ریتارد ر Retarder می‌گویند که از نظر ساختار شیمیایی به دو دسته آنیونیکی و کاتیونیکی تقسیم می‌شوند.

ریتاردرهای کاتیونیک متداول معمولاً ترکیبات آمونیوم ۴ ظرفیتی بی رنگ محلول در آب هستند. مصرف ریتارد ر کاتیونیک متداول تر است به چند دلیل مثل: رنگ‌زارا تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

جذب رنگ‌زاهایی که افینیتته پایین دارند را افزایش می‌دهد.

کاتیونی همانند رنگ‌زا عمل کرده و در نشست روی گروه نیتریل لیف با رنگ رقابت می‌کند درحالی که ریتاردرهای آنیونیکی روی لیف تأثیری ندارند و با رنگ تشکیل کمپلکس می‌دهند به نام کاتیون آنیون که با افزایش درجه حرارت کمپلکس شکسته، رنگ‌زا آزاد و جذب لیف می‌شود در نتیجه گراف و کنترل دما دارای اهمیت است.

### فاکتورهای رنگ و لیف:

**درجه هماهنگی رنگ:** در این زمینه محدوده‌ای بین ۱ تا ۵ دارد که نشان‌دهنده رفتار رنگ کاتیونیک در ترکیب رنگ‌ها می‌باشد در حقیقت ارزش نمایش‌دهنده، هماهنگی رنگ‌ها برای ترکیب شدن با یکدیگر می‌باشد.



سرعت رنگ‌رزی بالا (جذب + نفوذ با انتشار رنگ) = ۱

سرعت رنگ‌رزی پایین (جذب + نفوذ رنگ) = ۵

رنگ‌هایی که دارای هماهنگی هستند سرعت جذب آنها نیز برابر خواهد بود. رنگ‌هایی که دارای هماهنگی‌های گوناگون هستند در ترکیب سه رنگ با هم بیش از ۵.۰ درجه و در ترکیب دو رنگ با هم نباید بیش از ۵.۱ درجه اختلاف داشته باشند.

سیر شوندگی (درجه اشباع)

چنین روندی نشان‌دهنده بیشینه اندازه رنگ جذب شده به وسیله لیف اکریلیک می‌باشد. این روند به‌شمار گروه‌های جذب‌کننده رنگ در لیف بستگی دارد و آن را معمولاً با SP نشان می‌دهند. این روند نشان‌دهنده درصد وزنی لیف است که بیشترین اندازه رنگ کاتیونیک را جذب می‌نماید.

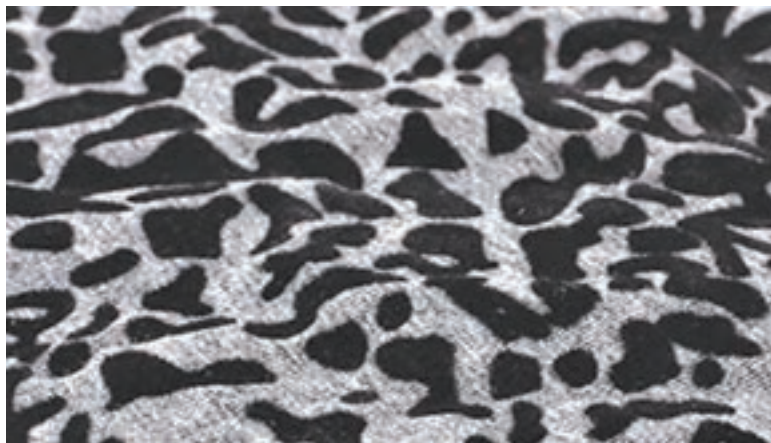
### چاپ فلوک

چاپ فلوک یکی از سبک‌ها پر طرفدار در چاپ سیلک است که طرفداران خاص خود را دارد، چرا که به کمک آن گویی یک لایه مخملی بر روی کار نقش می‌بندد که از زیبای خاصی برخوردار است.

فلوک با استفاده از یک نوع چسب مخصوص و پودرهای ریز آماده انجام می‌گیرد، به این شکل که ابتدا چسب را با استفاده از کلیشه طرح مورد نظر بر روی پارچه می‌نشانیم، و سپس پودر مخملی را با استفاده از دستگاهی که به‌همین منظور ساخته شده است بر روی چسب قرار می‌دهیم. این دستگاه با استفاده از جریان برق، ذره‌های مخملی را دارای بار الکتریکی کرده و سپس با سرعت زیادی سر تیز آنها را داخل چسب فرو می‌برد. این کار علاوه بر اینکه جلوه زیبایی به کار می‌بخشد، عمر و ماندگاری چاپ را نیز بالا می‌برد و از آن در مقابل شست‌وشو و عوامل محیطی محافظت می‌کند.

این ذره‌های مخملی با رنگ‌های بسیار جذاب در بازار موجود می‌باشند و از لحاظ طیف رنگی، مشکلی وجود نخواهد داشت و می‌توان به کمک آن طرح‌های چند رنگ بی‌نظیری را اجرا نمود.

از این روش برای چاپ تی‌شرت و لباس‌های مجلسی بسیار استفاده می‌شود، چرا که آن لایه مخملی‌ای که روی پارچه می‌نشیند، بسیار چشم‌نواز است و هر سلیقه‌ای را به خود جلب می‌کند. شکل ۱ نمونه چاپ فلوک را نشان می‌دهد.



شکل ۱- چاپ فلوک رنگ مشکی

چاپ فلوک پاشش الیاف مویی شکل که درازی آنها در حدود ۱ میلی‌متر هستند به روی کار است به گونه‌ای که نتیجه کار شبیه پارچه مخمل می‌گردد. برخورد الیاف به چسب روی کار باعث فرورفتن و چسبیدن الیاف در داخل چسب شده و پس از خشک شدن چسب، ظاهری مانند تکه‌ای از پارچه مخمل پیدا می‌کند. انتخاب چسب مناسب می‌تواند کمک زیادی در کیفیت کار داشته باشد اولاً چسب پایه آب بهترین گزینه است زیرا جریان بار الکتریکی در آن به سهولت انجام می‌گیرد، ثانیاً نوع چسب از نظر ضد آب بودن یا هواخشک بودن و نظایر آن بسته به کاربرد انتخاب می‌گردد. هدف این است که الیاف به بهترین شکل داخل چسب وارد شده و تا زمان خشک شدن همان‌گونه باقی بماند. برای اینکه الیاف به صورت ایستاده قرار گیرد تا نقش برجسته ایجاد گردد از میدان الکتریکی برای باردار شدن الیاف استفاده می‌گردد. ایجاد میدان دافعه بین الیاف باردار باعث قرار گرفتن ایستاده الیاف می‌شود. اگر ولتاژ باردارکننده وجود نداشته باشد الیاف به صورت خوابیده روی چسب افتاده و جلوه برجسته بودن طرح از بین می‌رود. الیاف یا پودر رنگ، هم از جهت رنگ و هم از جهت ابعاد دارای تنوع می‌باشند. این ابعاد از ۵۰ mm تا ۱۰ mm متغیر است. کاربردهای چاپ فلوک: پارچه‌های مخملی، جیر مصنوعی، تیشرت، رو مبلی و... کاربردهای غیرنساجی زیادی دارد. این الیاف به صورت رنگی و در ابعاد ۲۵۰ mm می‌باشد و جنس این الیاف ویسکوز ریون، پلی‌استر، پلی‌آمید، اکریلیک می‌باشد. این الیاف به صورت رنگی و در ابعاد ۲۵۰ mm می‌باشد و جنس این الیاف ویسکوز ریون، پلی‌استر، پلی‌آمید، اکریلیک می‌باشد. چسب‌های مورد استفاده: پلی‌اورتان، آکریلات‌ها، پی‌وی‌سی شکل ۲ نمای نزدیک از چاپ فلوک را نشان می‌دهد.



شکل ۲- چاپ فلوک

### چاپ سوخت

چاپ سوخت معمولاً در پارچه‌های مخلوط پنبه/پشم یا پنبه/پلی‌استر می‌توان یکی از اجزای مخلوط را از بین برد تا اثر سوخت حاصل شود. عمدتاً بر روی پارچه‌های پلی‌استر/پنبه به کار برده می‌شود که جز پنبه را با نمک‌های اسیدساز از بین می‌برند. برای مخلوط پشم/پنبه می‌توان در خمیر چاپ از پتاسیم هیدروکسید یا سود سوزآور استفاده کرد که پس از بخار دادن پشم حل می‌شود و فقط الیاف پنبه باقی می‌ماند. پارچه را پس از چاپ خشک کرده و حدوداً به مدت پنج دقیقه در دمای ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجه قرار داده تا عمل سوخت انجام شود. در نهایت پارچه وارد مرحله شست‌وشو می‌شود. این تکنیک به‌طور ویژه بر روی پارچه‌های مخمل velvet استفاده می‌شود. البته بر روی پتو نیز کاربرد دارد. این روش چاپ برای پارچه‌های تهیه شده از نخ‌های مغزی ریسیده شده (Spun Core)، نیز مناسب است. نخ‌های مغزی ریسیده شده از یک مغزی فیلامنتی (پلی‌استری) تشکیل می‌شود، دور مغزی را الیاف کوتاه مثل پنبه و یا ویسکوز احاطه می‌کنند. این نوع چاپ بیشتر برای پارچه‌های دو جزئی کاربرد دارد که یک جزء را با حلال مخصوص خودش حل می‌کنند و جز دیگر باقی می‌ماند مثل پلی‌استر/پنبه و پشم/پلی‌استر و ابریشم/ویسکوز و... که بیشتر پنبه / پلی‌استر به نسبت ۴۰/۶۰ کاربرد دارد مثلاً برای حل کردن پشم از پتاسیم هیدروکسید و یا سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود برای پنبه از اسید یا نمک‌های اسیدساز مثل آلومینیوم سولفات استفاده می‌شود. یک نسخه خمیر چاپ: غلظت‌دهنده (گوار، ایندالکا) ۴۸ گرم/کیلو اتانول ۵۰ امولسیفایر ۲۰ گلیسرین ۱۰۰ نفوذدهنده آنیونیک ۲۰ آلومینیوم سولفات ۸۵ آب تا حد تعادل جمع کل ۱۰۰۰ در این روش پارچه پس از چاپ خشک

شده، به مدت دو تا ۸ دقیقه در دمای ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجه قرار گرفته تا عمل چاپ سوخت انجام گیرد. سپس شست‌وشو با آب سرد و شست‌وشوی احیایی به روش زیر هیدروسولفیت سدیم سود درجه حرارت ۸۰ درجه زمان ۲۰ دقیقه در این چاپ اگر از نمک‌های اسیدی همانند سولفات آلومینیوم یا کلراید آلومینیوم بهره بگیریم پنبه کاملاً حل گشته و فقط جز پلی‌استر باقی می‌ماند. عملیات شست‌وشو: ۱- شست‌وشو با آب سرد ۲- شست‌وشو با آبجوش به همراه صابون ۳- شست‌وشو با آب سرد و نیز می‌توان در خمیر چاپ رنگ‌زای دیسپرس هم به کار برد تا پلی‌استر نیز در حین چاپ رنگ شود و در بعضی مواقع پارچه را رنگ‌رزی کرده و سپس چاپ سوخت روی آن انجام می‌دهند که در این صورت باعث می‌شود نواحی سوخته شده از بین برود. شکل ۳ نمونه چاپ سوخت روی پارچه پرز دار و شکل ۴ نمونه چاپ سوخت روی پارچه با نخ مغزی دار مشاهده می‌کنید.



شکل ۳- چاپ سوخت روی پارچه پرز دار



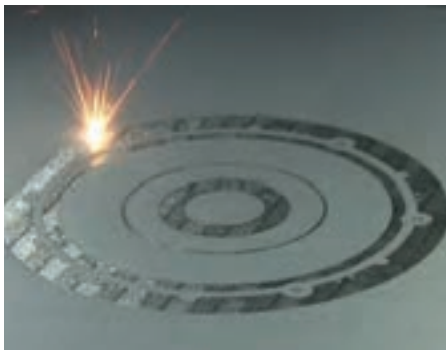
شکل ۴- چاپ سوخت روی پارچه با نخ مغزی دار

### ایجاد افکت با لیزر

لیزر گرم به‌عنوان یک منبع انرژی گرمایی مطرح است و در نتیجه قابلیت برش فلزات، پلاستیک، چرم، کاغذ و پارچه را دارد. با توجه به کنترل لیزر توسط رایانه و کم‌عرض بودن خط برش و نیروی کمی که برای برش مصرف می‌شود. استفاده از لیزر به شدت گسترش یافته است. دستگاه‌های برش پارچه به کمک لیزر، پیشرفته و دقیق شده است و سرعت بالایی نیز دارد. در حال حاضر علاوه بر برش پارچه، در ایجاد افکت روی پارچه‌های ضخیمی چون پارچه دنیم گسترش یافته است. دقت بسیار بالا و در عین حال سرعت بالا و انرژی مصرفی کم از مزایای این روش است. معمولاً این روش روی پارچه‌هایی که از جنس پلی‌استر یا الیاف ذوب شونده دیگر باشند کمتر استفاده می‌شود زیرا حرارت باعث ذوب و در نتیجه چسبیدن پارچه‌ها و جمع‌شدگی می‌گردد. بدیهی است اگر این موارد اهمیت نداشته باشد از لیزر برای برش این نوع پارچه‌ها و یا ایجاد افکت استفاده می‌شود.

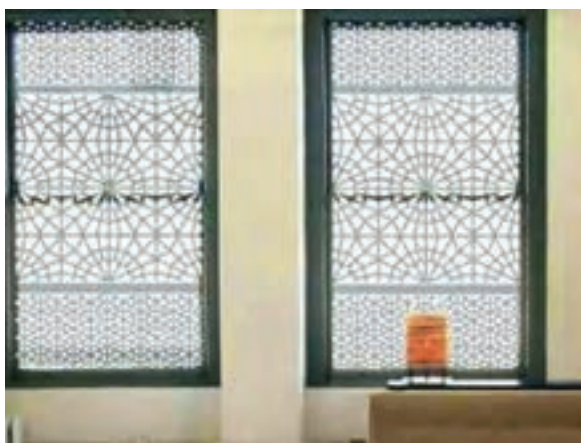
### کاربرد لیزر

با توجه به تصاویر زیر بخشی از کاربردهای لیزر را مشاهده می‌کنید. کاربرد لیزر بسیار وسیع است و برای فعالیت تحقیقی هنرجویان مناسب است در اینجا چند نمونه از کاربردهای لیزر را در صنایع مختلف و از جمله نساجی را مشاهده می‌کنید. **برش فلزات:** پرتو باریک لیزر نمی‌تواند بخش وسیعی از فلز را ذوب کند ولی توانایی ذوب خطوط باریک را به خوبی دارد. به همین خاطر کاربرد لیزر بر روی فلزات سطحی و شامل ذوب فلز در نواحی مورد تابش می‌باشد شکل ۵ دو نمونه از کاربرد لیزر را در ایجاد افکت روی فلز را مشاهده می‌کنید. ایجاد نوشته و طرح‌های با عمق کم از مواردی است که استفاده از لیزر به‌طور کامل و بسیار با کیفیت جواب می‌دهد.



شکل ۵- ایجاد طرح و نوشته و برش روی فلز با لیزر

**برش روی شیشه:** کاربرد لیزر روی شیشه هم از نظر تولید ظروف شیشه‌ای که نقش و نگار روی آن توسط لیزر ایجاد شده است و هم از طریق تولید وسایل دکوراسیون منزل گسترش یافته است. ایجاد طرح‌های پیچیده و چشم نواز و آسیب کم به استحکام شیشه از عوامل گسترش کاربرد لیزر در صنایع بلور و شیشه می‌باشد. در شکل‌های ۶ نمونه اثر لیزر روی شیشه را مشاهده می‌کنید.



شکل ۶- ایجاد طرح روی شیشه با لیزر

با توجه به ست شدن پرده و فرش با تزئینات شیشه‌ای، این صنعت مورد توجه نساجی می‌باشد. تا امکان ایجاد یک ترکیب زیبا به وجود آید.

**برش روی چرم:** یکی از کاربردهای موفقیت‌آمیز لیزر، کار روی چرم می‌باشد. به کمک لیزر می‌توان چرم را با دقت بالایی برش داد این برش علاوه بر عملیات دوخت و دوز، برای ایجاد افکت نیز مناسب است در شکل ۷ نمونه‌های چرم که توسط برش لیزری طرح‌دار شده است می‌بینید.



شکل ۷- ایجاد برش و طرح روی چرم با لیزر

**برش روی چوب:** برش روی صفحه‌های چوبی و ایجاد عمق و یا برش کامل صفحه چوبی از جمله کارهایی است که از عهده لیزر به خوبی بر می‌آید. تولید قالب‌های چوبی، میل پرده چوبی، عصا و تزئینات ساختمانی چوبی گران‌قیمت یکی از کاربردهای رو به گسترش لیزر می‌باشد. شکل ۸ ایجاد طرح روی چوب با لیزر را مشاهده می‌کنید.



قالب‌های چاپ روی شکلات

شکل ۸- ایجاد برش و طرح روی چوب با لیزر

**برش و ایجاد افکت روی پارچه:** برش پارچه به کمک لیزر نیز بسیار متداول شده است و برای تولیدی‌هایی که لباس‌های خاص می‌دوزند برش انحصاری برای شخص بسیار مهم است. بنابراین طراحی از طریق رایانه و براساس اندازه‌های گرفته شده از مشتری انجام می‌گیرد. رایانه فرمان برش را به دستگاه لیزر می‌دهد تا برش با دقت بالا انجام گیرد. این نوع برش به کارخانه‌های سری دوزی نیز رسیده است. تولید

محصولاتی با کیفیت بالا و برش‌های دقیق و مناسب پوشش از جمله اهداف این نوع برش می‌باشد. شکل ۹ پارچه برش خورده و طراحی شده توسط لیزر را می‌بینید.



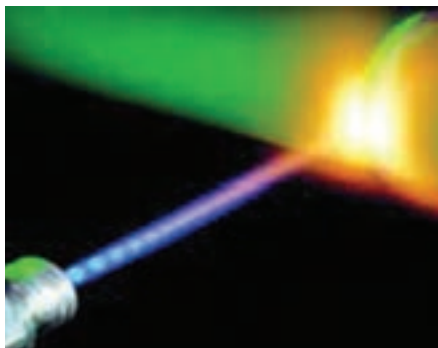
شکل ۹- ایجاد برش و طرح روی پارچه مصنوعی (کاربرد زینتی و پرده) با لیزر

از طرفی به کمک این نوع لیزر می‌توان برش مطابق طرح خاص، را انجام داد در این روش پارچه ممکن است به‌طور کامل بریده شود و طرح‌های متنوعی ایجاد گردد. که نمونه‌ای از آن را در شکل ۱۰ مشاهده می‌کنید. ایجاد این نوع افکت روی شلوارهای جین کاربرد وسیعی پیدا کرده است.



شکل ۱۰- ایجاد افکت و طرح روی پارچه پنبه‌ای (کاربرد زینتی، پرده، رومبلی و پارچه خاص) با لیزر





شکل ۱۱- نمونه یک لیزر و عملکرد آن

### لیزر چیست؟

لیزر دستگاهی است که می‌تواند نور را به صورت یک رشته باریک و جمع شده در آورد و منتشر کند. در شکل ۱۱ نمونه نور لیزر و دستگاه تابنده آن را مشاهده می‌کنید.

در لیزر منبع نوری است که خواص یکتایی و منحصر به فرد را به نمایش می‌گذارد و کاربردهای گوناگونی دارد. لیزر در جوشکاری، نقشه برداری، پزشکی، ارتباطات، دفاع ملی و نیز در زمینه‌های مختلف تحقیقات علمی کاربرد دارد. امروزه انواع گوناگون لیزر به صورت تجاری در دسترس است. اندازه آنها دامنه وسیعی دارد به طوری که بعضی از آنها می‌توانند در نوک انگشت جای بگیرند و بعضی دیگر یک ساختمان بزرگ را پر می‌کنند. تمام این لیزرها دارای خواص مشترکی هستند. در این بررسی، خواص اساسی را که باعث تمایز نور لیزر از منابع نوری معمولی می‌شود مورد بحث قرار می‌گیرد و عناصر اصلی مورد نیاز برای تولید این نور معرفی می‌گردند. فرایند تقویت به طور خلاصه تشریح می‌گردند و بسیاری از اصطلاحاتی که برای توضیح و مشخص کردن فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرد، معرفی می‌شوند.

### اجزای لیزر

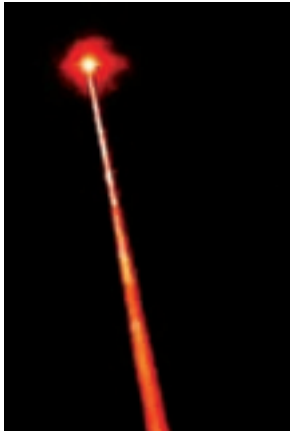
چهار عنصر اصلی برای تولید نور همدوس توسط تابش القایی در لیزر مورد نیاز است که شامل آینه نیمه شفاف، آینه بازتاب‌کننده کامل، محیط فعال و مکانیزم تولید نور لیزر است.

**خاصیت‌های نور لیزر:** نور لیزر، با نور بیشتر منابع نوری معمولی مثل لامپ‌های ملتهب، لامپ‌های مهتابی و لامپ‌های قوس الکتریکی با شدت بالا، تفاوت دارد. برای درک خواص یکتای نور لیزر می‌توان آن را با نور منبع‌های دیگر مقایسه کرد. حضور این تفاوت‌هاست که به نور لیزر ویژگی خاصی بخشیده است و کاربردهای متنوع پیدا کرده است. این خواص عبارت‌اند از:

۱ همدوسی، نور لیزر دارای همدوسی زمانی و فضایی است. بدین معنی که نور در فواصل طولانی در کنار هم می‌ماند و از هم جدا نمی‌شوند.

۲ جهت مندی، نور لیزر دارای واگرایی بسیار کمی است. جهت تابش نور تقریباً ثابت می ماند و با همان زاویه اولیه به حرکت خود ادامه می دهد. بنابراین تابش نور لیزر می تواند فقط یک نقطه خاص را پوشش دهد و بقیه جهت ها خبردار نشوند.

۳ تک فامی، گرچه نور لیزر تک فام و یا تک فرکانس کامل نیست، ولی پهنای طیف خروجی لیزر می تواند کاملاً باریک باشد، مثلاً چند MHz همه نورها از



شکل ۱۲- درخشش محل برخورد لیزر و سطح

امواج روانی تشکیل شده است که در فضا پیش می روند. رنگ نور لیزر توسط طول موج آن تعیین می شود که در شکل روبه رو نشان داده شده است. طول موج نور لیزر و یا فرکانس آن به نوع محیط فعال و نیز نوع تشدیدگر به کار رفته بستگی دارد.

۴ درخشایی، به علت واگرایی کم لیزر، نور لیزر دارای درخشایی بسیار بالایی است. زمانی که نور لیزر به سطحی برخورد می کند نقطه کوچکی را با نیروی زیادی روشن می کند که به همین دلیل درخشان به نظر می آید. شکل ۱۲ برخورد پرتو لیزر را به یک سطح مشاهده می کنید.

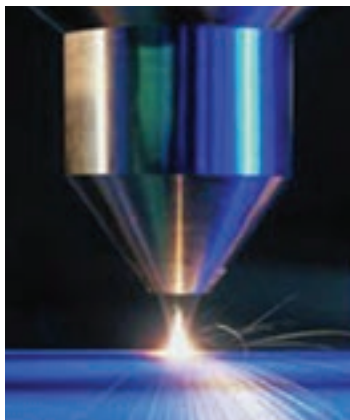
## انواع لیزر و ویژگی آنها

لیزرها را می توان به روش های مختلفی دسته بندی کرد:

- ۱ براساس حالت محیط فعال: جامد، مایع، گاز، یا پلاسما
- ۲ گستردگی بینایی طول موج لیزر: مرئی، فرو سرخ و نظایر آن
- ۳ روش تحریک یا پمپاژ محیط فعال (دمش): دمش نوری، دمش الکتریکی و غیره
- ۴ مشخصه تابش صادر شده توسط لیزر
- ۵ تعداد ترازهای انرژی که در فرایند تقویت نور شرکت می کنند

انواع مختلف لیزر بر حسب محیط فعال

محیط فعال تعیین کننده نوع لیزر است و به همین دلیل در بعضی از تقسیم بندی ها نام لیزر را با نام محیط فعال آن مشخص می کنند. منظور از محیط فعال مجموعه ای از اتم ها و یا مولکول هاست که می توان در آن جمعیت وارون ایجاد کرد و در نتیجه تابش الکترومغناطیسی توسط گسیل القایی را حاصل نمود.



شکل ۱۳- ایجاد طرح روی فلز با پرتو لیزر

### برخی کاربردهای لیزر صنعت

- ۱ اندازه‌گیری دقیق (فاصله - جابه‌جایی، تداخل‌سنجی)
- ۲ علامت‌گذاری در خط راست یا نقشه مرجع
- ۳ فلزکاری مواد (برش‌کاری، جوشکاری، سخت‌سازی، ذوب، تبخیر فتولیتوگرافی و غیره)

### پزشکی

- ۱ جراحی لیزری و چشم پزشکی
- ۲ لیزر در تشخیص بیماری و ترکیب با داروها
- ۳ لیزرهای نرم (مرحم زخم، کاهش درد، کاربردهای مربوط به زیبایی)

### نظامی

- ۱ فاصله‌یاب لیزری
- ۲ علامت‌گذار لیزری
- ۳ سلاح لیزری دستگاه حساس
- ۴ حسگرها به خصوص در تشخیص جابه‌جایی‌های خیلی کم

### مصارف روزانه

- ۱ دیسک‌های فشرده - ذخیره اپتیکی اطلاعات
- ۲ چاپگر لیزری
- ۳ دیسک درایو نوری
- ۴ کنترل لیزری
- ۵ اسکن‌کننده بارکد
- ۶ هولوگرام‌های ایمن‌ساز (روی کارت‌های اعتباری، پول، کالاهای خاص و غیره)
- ۷ مخابرات فیبر نوری
- ۸ مخابرات انتقال داده
- ۹ نمایش‌های لیزری (لازارپوم)، (در محیط‌های باز)
- ۱۰ هولوگرام در نمایش‌ها و موزه‌ها
- ۱۱ مجسمه‌سازی توأم با حرکت

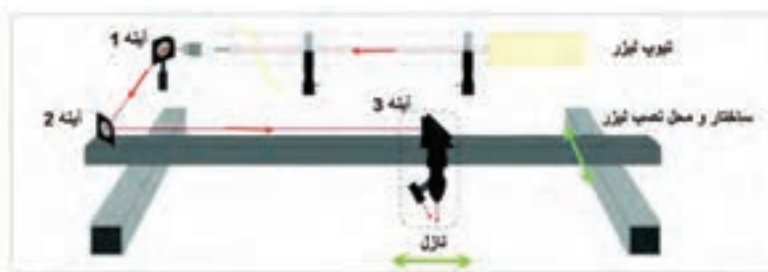
### ساختار دستگاه تولید لیزر

در شکل ۱۴ ساختار یک دستگاه تولید پرتو لیزر را مشاهده می‌کنید پرتو تولیدی در مسیر رفت و برگشتی که از طریق یک جفت آینه روبه‌روی هم تأمین شده است، تقویت می‌شود پس از آنکه لیزر به اندازه کافی تشدید یافت به طرف هدف رها می‌شود. پرتوهای لیزری می‌توانند به صورتی کاملاً مستقیم و با کمترین افت انرژی به سوی هدف گسیل شوند در حالی که نور به سرعت افت انرژی می‌دهد ولی لیزر می‌تواند مسافتی طولانی را با کمترین افت انرژی بپیماید.



شکل ۱۴- ساختمان داخلی یک دستگاه لیزر

دستگاه‌های لیزری که باید سطح بزرگی را تحت تأثیر خود قرار دهند از طریق چندین آینه پرتوهای لیزر را به نقاط مورد نظر منتقل می‌کنند. بنابراین بخش تولید لیزر در یک قسمتی از دستگاه قرار می‌گیرد و سپس به کمک آینه‌هایی لیزر به نقاط مورد نظر فرستاده می‌شود. در حالی که انتشار نور عادی از طریق آینه باعث کاهش قدرت پرتو نوری می‌گردد ولی به خاطر تراکم و انسجام پرتو لیزر در یک نقطه، آینه نمی‌تواند از قدرت و اثرگذاری پرتو لیزر بکاهد. در شکل ۱۵ ساختار دستگاه انتقال پرتو لیزر در یک سطح را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵- ساختار کلی انتقال لیزر از یک نقطه به نقطه دیگر

در حالی که یک دستگاه مکانیکی باید هم سطح را بپیماید ولی به کمک لیزر، فقط زاویه آینه‌ها کمی تغییر می‌کند تا کل سطح پوشش داده شود.

## استفاده لیزر در صنعت نساجی

سال‌ها است که تکنولوژی لیزر در زمینه نساجی استفاده می‌شود. استفاده‌های رایج از لیزر به اصطلاحات زیر تقسیم‌بندی می‌شود.

**(Marking Laser)** در این روش فقط سطح پارچه پردازش می‌شود و در نتیجه تأثیری سطحی روی رنگ و یا سطح الیاف باقی می‌گذارد. نشانه‌های ظاهری و کم‌عمق روی پارچه باقی می‌ماند و از طرفی رنگ پارچه به‌طور کامل و یا کم‌عمق‌تر از بین می‌رود. در نتیجه با از بین رفتن کامل رنگ، پارچه سفید می‌شود ولی اگر عمق افزایش یابد ممکن است رنگ پارچه زرد شود و یا حتی بخشی از پارچه آسیب ببیند.

**(Engraving Laser)** کنترل برش عمقی در این روش لیزر می‌تواند تا عمق معینی اثرگذاری انجام دهد از طریق کنترل عمق اثرگذاری آثار خاصی به‌وجود می‌آید. در این روش پارچه و یا هر جسم دیگر تحت اثر نیروی لیزر بریده می‌شود. در الیاف مصنوعی این عمل در اثر ذوب شدن الیاف انجام می‌گیرد ولی الیاف پنبه در اثر انرژی لیزری سوزانده می‌شود.

**(Welding Laser)** در این روش یک ماده مذاب، دو یا چند لایه پارچه را به هم متصل می‌کند یا جوش می‌دهند. معمولاً در نواردی لازم است دو لایه پارچه و یک لایه الیاف به یک لایه پارچه بچسبند اگر هر دو و یا لاقلاً یکی از این مواد ذوب شوند باشند. در اثر ذوب به یکدیگر می‌چسبند.

**(Cutting Laser)** برش دادن پارچه که در میان این لیزرها، محو شدن یا طرح اندازی بر روی پارچه به‌وسیله سایه‌دار کردن پارچه

**(fading)** محو شدن رنگ، این روش راهی برای محو رنگ و تا حدی الیاف به‌صورت خشک محسوب می‌گردد. این روش بسیار پرطرفدار محسوب می‌شود زیرا قادر است طرح‌های بسیار زیبا و در عین کاملاً کنترل شده روی پارچه و لباس دنیم به‌وجود آورد. به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان جایگزینی برای برخی از فرایندهای خشک معمولی مانند سند بلستینگ (SAND BLASTING)، سنگ‌شویی دستی و غیره استفاده می‌شود. چون عملیات سنگ‌شویی و سند بلاستینگ مضر بوده و برای محیط‌زیست و حتی پارچه دنیم مشکل آفرین می‌باشند.

سیستم‌های لیزر در طراحی مد، طراحی، برش و اصلاح پارچه استفاده می‌شود. اما باید به این نکته اشاره داشت **Fading Laser** با دقت بهتر و بهره‌وری بالاتر کار می‌کند. ولی به هر حال تهیه دستگاه لیزر گران‌قیمت می‌باشد.

در کتاب درسی شکل‌های مناسبی برای این نوع کاربرد ارائه شده است.

### چاپ‌های لیزری رنگی:

این روش عملکردی متفاوت با آنچه گفته شد دارد. رنگ‌های جدیدی ساخته شده است که با دریافت پرتو لیزر رنگ متفاوتی تولید می‌کنند. با توجه به زمان تابش و قدرت لیزر این رنگ تفاوت می‌کند.

ایجاد افکت‌هایی که اشاره شد براساس از بین رنگ و یا آسیب زدن به الیاف از طریق نیروی حرارتی لیزر می‌باشد. اما در این روش ابتدا رنگی را بر روی پارچه قرار می‌دهند و سپس دستگاه لیزر مقدار کمی انرژی را به سطح پارچه رنگ شده رهاسازی می‌کند. این عمل تحت کنترل رایانه انجام می‌گیرد. از طرفی ساختار این رنگ‌ها به گونه‌ای است که با دریافت انرژی رنگ‌های خاصی را ایجاد می‌کند. این روش برای چاپ‌های تک رنگ توسعه یافته است ولی با توجه به اهمیت بالای این روش و به خصوص سخت‌گیری‌هایی که در زمینه پساب رنگ‌رزی و چاپ می‌شود. این سیستم چاپ به سرعت گسترش می‌یابد. شکل ۱۶ نمونه‌های از این روش چاپ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۶- نمونه‌های چاپ رنگی لیزری

در حال حاضر این تکنولوژی توسعه نیافته است ولی بدون تردید راه‌های جدیدی در این نوع چاپ به وجود خواهد آمد.

## ارزشیابی

ارزشیابی در این درس براساس شایستگی است. برای هر فصل یک نمره مستمر (از ۵ نمره) و یک نمره شایستگی فصل (نمرات ۱، ۲ یا ۳) با توجه به استانداردهای عملکرد جدول ذیل برای هر هنرجو ثبت می‌گردد.

جدول ارزشیابی فصل ۳ تحلیل مواد رنگ‌زا

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان فصل
۳	توانایی تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به رنگ‌ریزی و چاپ و رفع عیوب	بالاتر از حد انتظار	استفاده از مواد رنگ‌زای نساجی در شرایط متعارف رنگ‌ریزی و چاپ و بررسی اصول ثبات و کاربرد بهینه مواد رنگ‌زا	مواد رنگ‌زای نساجی	تحلیل مواد رنگ‌زا
۲	شرایط مصرف و روش‌های بهینه مصرف و مراحل چاپ ویژه	در حد انتظار		کاربرد چاپ‌های ویژه	
۱	اسامی رنگ‌ها و طبقه‌بندی و کاربرد	پایین‌تر از انتظار			
				نمره مستمر از ۵	
				نمره شایستگی فصل از ۳	
				نمره فصل از ۲۰	

