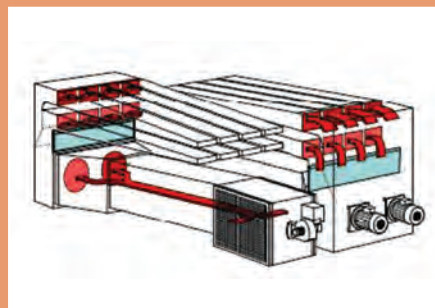


## پودمان ۴

راهنمای رنگرزی الیاف مصنوعی پلی استر، نایلون و آکریلیک

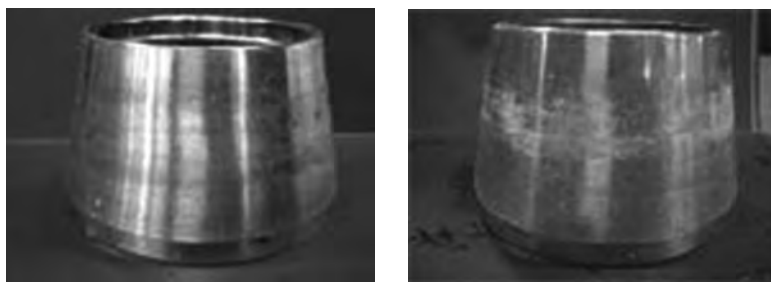


### الیگومر Oligomer

مهم ترین خصوصیت زنجیره پلیمری این است که پیوند شیمیایی محکمی در جهت و راستای زنجیره مولکولی داشته باشد و همچنین بهتر است شاخه های جانبی با پیوند واندوالسی یا هیدروژنی به زنجیر اصلی متصل شده باشند. در صورتی که تعداد مولکول های شرکت کننده در واکنش تشکیل پلیمر کمتر از ۱۰۰۰ عدد باشد، مولکول حاصل را الیگومر می نامند.

الیگومر اصلی یک حلقه سه تایی اتیلن ترفتالات است که از مقادیری دی مر، پنتامر و... تشکیل شده است. مقدار الیگومرهایی که در الیاف پلی استر حضور دارند، متفاوت می باشد و بین ۱/۵ تا ۳/۵ درصد گزارش شده است. این مواد طی مراحل رنگرزی و تثبیت با بخار و به مقدار کمی در زمان تثبیت با حرارت خشک، عملیات تکسچره کردن و خشک کردن، از لیف پلی استر مهاجرت می کنند.

مهاجرت الیگومرها اغلب در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد شروع می شود، اما مقدار مهاجرت آنها به سطح الیاف با افزایش دما، بیشتر می شود، به طوری که در دمای ۱۲۵ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد با مهاجرت الیگومرها خیلی زیاد می شود.

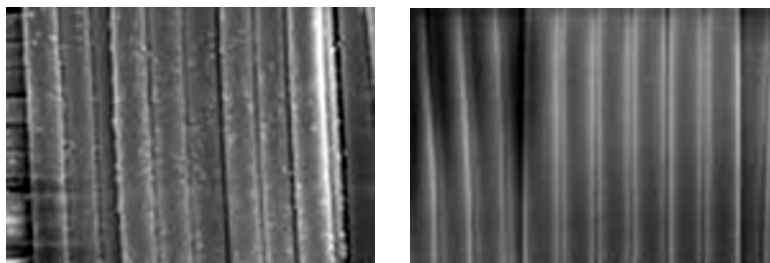


شکل ۱- رسوبات حاصل از تجمع الیگومرها بر تجهیزات رنگرزی

محققین به این نتیجه رسیده اند که طی عملیات رنگرزی در درجه حرارت ۱۳۰ به مدت یک ساعت و در حضور ماده دیسپرس کننده به طور متوسط ۱۳٪ از تری مر حلقوی روی سطح الیاف تکسچره و چه غیر تکسچره رسوب می کند و قابل مشاهده می باشد. در شکل ۱ رسوب حاصل از تجمع الیگومرها بر سطح مخازن رنگرزی مشاهده می شود.

مقدار الیگومر حدود ۲٪ در حمام رنگرزی و روی سطوح مخزن دستگاه رنگرزی رسوب می کند، شاید این مقدار الیگومر از اهمیت چندانی برخوردار نباشد اما وجود این ماده رسوب سفید رنگ ممکن است به عنوان مثال به خواص ریسندگی نخها

آسیب بزند و سیالیت مایع را در رنگ‌رزی بسته‌های نخ کاهش دهد. تری‌مرها در حمام با درجه حرارت ۱۲۵ تا ۱۳۰ سانتی‌گراد ممکن است به صورت پراکنده و دیسپرس باشند اما با کم شدن درجه حرارت و سرد شدن حمام رنگ‌رزی بر روی سطوح مخزن دستگاه و یا الیاف رسوب می‌کنند و در طی زمان یکی از علل لکه‌گذاری روی پارچه می‌باشد و معضلاتی را به همراه خواهد داشت. با اینکه تری‌مرهای حلقوی بلوری با مواد رنگ‌زای دیسپرس رنگ نمی‌شوند اما در شرایط معینی می‌تواند هسته‌گذاری و باعث تجمع مواد رنگ‌زا شود. عملیات رنگ‌رزی در حضور برخی از کریرها رسوب سطحی تری‌مرها را به طور متوسط ۰/۱۸٪ افزایش می‌دهد که نشان‌دهنده افزایش مهاجرت الیگومرها به وسیله کریر می‌باشد. در شکل ۲ لکه‌گذاری الیگومرها بر روی سطح پارچه مشاهده می‌شود.



شکل ۲ - لکه‌گذاری الیگومرها بر روی سطح پارچه

الیگومرهای حلقوی مثلثی شکل به مقدار کمی در آب حل می‌شوند و حدود ۱/۴ تا ۱/۷ درصد الیگومر پلی‌استر تجاری از این نوع الیگومر می‌باشد. این الیگومر به شکل پودر کریستالی سفید رنگ می‌باشد که در حلال‌هایی نظیر کلوفر، دی‌اکسان، تتراکلرید کربن و زایلن حل می‌شود. نقطه ذوب این الیگومر ۳۱۴ تا ۳۱۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

الیگومر دیگر حلقوی تراپیر می‌باشد که به دو صورت کریستالی متفاوت وجود دارد و به دو نوع A و B موجود می‌باشد. نوع B دارای نقطه ذوب بالا و در حدود ۳۲۵ درجه سانتی‌گراد و نوع B دارای نقطه ذوب پایین تری نسبت به A و در حدود ۱۸۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. نوع A بیشتر از نوع B در آب و حلال‌های آبی محلول می‌باشد. میزان حلالیت نوع A در آب دو برابر نوع B می‌باشد. به همین خاطر نخ‌هایی که الیگومر نوع A دارند، در حمام رنگ‌رزی کمتر رسوب می‌کنند. ثابت شده است که با عمل کردن نخ در آب با دمای حدود ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ دقیقه و یا بخار ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه، مقدار قابل ملاحظه‌ای از الیگومرهای نوع B به نوع A که بیشتر قابل حل شدن در آب و حلال‌های آبی می‌باشند، تبدیل می‌شوند و میزان رسوب بر روی سطح تجهیزات رنگ‌رزی و کالا کاهش می‌یابد.

در حمام رنگرزی، الیگومرها ابتدا در محلول رنگرزی در حرارت ۱۲۵ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد به صورت دیسپرس در می آیند. ولی این الیگومرها قادر می باشند که به همدیگر متصل شوند و روی سطح کالای نساجی و در زمان سرد شدن حمام روی سطح تجهیزات رنگرزی و در داخل ماشین رنگرزی رسوب کنند. این رسوبات بی رنگ می باشند ولی ممکن است در اثر جذب مواد رنگزا کمی رنگی شوند. این مواد می تواند در نرمی سطح فیلامنت های تکسچره شده اثرات نامطلوبی بگذارد. در رنگرزی با ماشین بوبین رنگ کنی، تجمع الیگومرها بر روی سطح برخی از قسمت های بوبین به خصوص در سر بوبین ها باعث ممانعت از جذب کمتر مواد رنگزا در آن قسمت ها می گردد. به علاوه اینکه ماندگاری این الیگومرها بر روی سطح نخ باعث ایجاد ناهمواری در سطح نخها می شود و مراحل بعدی را با مشکل مواجه می کند. این الیگومرها ثبات سایشی کالای تکمیل شده را نیز کاهش می دهند.

به منظور جلوگیری از مشکلات حاصل از حضور الیگومرها در لیاف پلی استر لازم است همواره مقداری از الیگومرها از لیاف خارج شود و مقدار آن در لیاف به حداقل برسد. در ضمن الیگومرهای باقیمانده در محلول رنگرزی لازم است به حالت ذرات بسیار ریز دیسپرس شده باقی بماند و رسوبات الیگومر روی سطح لیاف و تجهیزات به طور مرتب برطرف گردد. در ادامه راهکارهایی جهت جلوگیری از مهاجرت الیگومرها یا خارج کردن آنها از حمام رنگرزی آورده شده است:

- ۱ کاهش دمای رنگرزی از ۱۳۰ درجه سانتی گراد به ۱۲۰ تا ۱۲۵ درجه سانتی گراد یا کاهش مدت زمان رنگرزی
- ۲ تخلیه آب داغ پساب رنگرزی مخزن پس از پایان رنگرزی و آبکشی کالا با آب داغ (ترجیحاً سر ریز شود)
- ۳ استفاده از عملیات ری داکشن کلیرینگ قوی با ۱۰ گرم در لیتر سود کاستیک و دمای ۸۰ درجه سانتی گراد با توجه به مقاومت نوع لیف و حساسیت آن در برابر سود. مقدار ۱ تا ۳ گرم در لیتر نرم کننده Basosoft SG جهت نرم کردن سطح لیاف به حمام احیا اضافه شود و در پایان کالا با آب شست و شو شود و با اسید استیک خنثی شود.
- ۴ استفاده از یکنواخت کننده های غیر یونی
- ۵ تمیز کردن و رسوب زدایی مداوم تجهیزات و مخازن رنگرزی با یک محلول قلیایی ۵ درصد سود کاستیک و تحت فشار انجام شود. برای جذب رسوبات سخت دیواره ماشین آلات می توان از محلول غلیظ یا رقیق Solvan L نیز استفاده کرد.
- ۶ استفاده از شیرهای تخلیه فشار شکن در حمام رنگرزی جهت هدایت و تخلیه ایمن پساب رنگرزی داغ به مخزن رزرو
- ۷ نگهداری الیگومرها در حالت دیسپرسیون ریز و جلوگیری از رسوب کردن آنها یا افزودن مواد نرم کننده و ضد استاتیک و ضد رسوب غیر یونی نظیر Unipro PE از شرکت Basf و Basosoft SG از شرکت Henkel (به ترتیب از سمت راست به مقدار ۲ تا ۳ گرم در لیتر و تا ۲ گرم در لیتر) در آخرین لحظات رنگرزی.

## رنگ‌رزی نخ‌های فرش ماشینی

صنعت فرش ماشینی امروزه در کشور به سرعت گسترش یافته است و هزاران شرکت تولیدی فرش ماشینی در کشور مشغول به فعالیت، تولید و صادرات فرش می‌باشند که از نخ‌های رنگی استفاده می‌کنند. جهت ایجاد طرح و نقش‌های زیبا و متنوع در فرش ماشینی به نخ‌های خاب با تنوع رنگی بالا نیاز می‌باشد. بدون تردید، رنگ‌های نخ خاب و رنگ‌بندی فرش یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عوامل در ظاهر هر فرش در زمان خرید توسط مشتری می‌باشد. چه بسا فرش‌هایی که از نظر طرح، نقشه، جنس مواد اولیه و تراکم بافت و... با یکدیگر مشابه‌اند ولی فرش‌هایی که دارای وضوح، شفافیت و درخشندگی، دوام و ثبات رنگ و رنگ‌بندی بهتری می‌باشند، بیشتر مورد علاقه مشتریان داخلی و خارجی قرار می‌گیرد و فروش بیشتری خواهد داشت.

جهت رنگ‌رزی نخ‌های خاب ریسیده شده ممکن است ابتدا الیاف خام در ماشین الیاف رنگ‌کنی یا پاتیل‌های رنگ‌رزی صنعتی، رنگ‌رزی شوند و سپس در فرایند ریسندگی الیاف بلند تبدیل به نخ خاب رنگی شوند. در روش دیگر ابتدا عملیات ریسندگی بر روی الیاف خام صورت می‌گیرد و سپس نخ‌های بی‌رنگ در ماشین بوبین رنگ‌کنی یا کلاف رنگ‌کنی، رنگ‌رزی می‌شوند. در صنعت فرش ماشینی روش رنگ‌رزی الیاف مناسب‌تر می‌باشد زیرا این امر باعث افزایش یکنواختی بیشتر فام رنگی در سطح و مقطع عرضی یا مغز نخ می‌گردد.

تجربه نشان می‌دهد که در بهترین شرایط رنگ‌رزی و کنترل دقیق تمام فرایند رنگ‌رزی نخ خاب باز هم احتمال نایکنواختی در نخ خاب رنگ‌رزی شده به ویژه در سطح مقطع آن وجود دارد که در زمان تولید فرش این نایکنواختی‌ها به صورت نقاط و لکه‌های ناهمگون، رگه رگه و دورنگی در طول فرش به وضوح قابل مشاهده می‌باشد و فرش در اصطلاح معیوب و درجه‌دار می‌گردد؛ بنابراین رنگ‌رزی نخ خاب فرش ماشینی توصیه نمی‌شود. البته در برخی موارد کارخانه مجبور به رنگ‌رزی نخ‌های خاب رنگی ریسیده شده‌ای می‌شوند که قبلاً یک بار رنگ‌رزی شده است و به دلیل دورنگی نخ، شید نامطلوب و... امکان استفاده از آنها در خط تولید نمی‌باشد. در چنین حالتی، نخ‌های رنگی نامطلوب بعد از شل پیچی بر روی بوبین‌های پلاستیکی مخصوص مشبک و چیده شدن بر روی کریرها (قفسه فلزی ذخیره و حمل بوبین نخ) در ماشین بوبین رنگ‌کنی به یک شید تیره‌تر اصلاح و رنگ‌رزی می‌گردد.

عمده الیاف مصرفی برای تهیه نخ خاب رنگی در فرش ماشینی الیاف مصنوعی آکرلیک، پلی‌استر و پلی‌پروپیلن می‌باشد. در رنگ‌رزی الیاف آکرلیک، الیاف آکرلیک با ظرافت‌های متنوع بر حسب سفارش به صورت توده از عدل‌ها برداشته می‌شود و وداخل دو سینی زنجیر دار داخل سبد یا محفظه استوانه‌ای مشبک استیل ریخته می‌شود. به هر سینی الیاف آماده و پرس شده به وزن تقریبی ۳۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم

الیاف که با آب گرم و دستگاه پرس استامپر، آماده شده است یک سینی کیک الیاف اطلاق می‌شود. البته گاهی در روش سنتی، پرس الیاف در داخل سینی‌های داخل سبد با آب گرم و فشارهای مکانیکی دیگر نظیر فشار پای اشخاص صورت می‌گیرد.

فشاردن بیش از حد الیاف در کیک و استفاده بیش از اندازه از الیاف ظریف آکرلیک و استفاده از آب سرد در زمان پرس کردن الیاف باعث نایک‌نواختی رنگ‌رزی و ایجاد رگه‌رگه و دورنگی در بین الیاف رنگ‌رزی شده میانی و کناری کیک‌های الیاف می‌گردد.

نکته مهم



سبدهای مشبک استوانه‌ای حامل دو عدد سینی کیک الیاف با جرتقیل‌های سقفی ۶ حرکتی و با کنترل و مراقبت دقیق اپراتور مربوط در داخل دیگ یا پاتیل رنگ‌رزی قرار داده می‌شود و توسط پیچ و مهره‌های تعبیه شده مهار می‌گردد. فرایند رنگ‌رزی بر طبق نسخه و نمودار رنگ‌رزی داده شده انجام می‌شود. بعد از رنگ‌رزی سینی‌های حامل الیاف رنگ‌رزی شده توسط آبگیر سانتریفوژ آبگیری می‌شوند و توسط نوار نقالهٔ حصیری مشبک از درون خشک‌کن‌های چند اطاقکی عبور داده می‌شوند که با دمیده شدن هوای گرم، رطوبت اضافی آن تا حد مطلوب گرفته می‌شود. بعد از خشک شدن الیاف با سیستم مکش یا در قسمتی جمع می‌شوند یا بعد از ورود به ماشینی شبیه عدل‌شکن، برای باز شدن بهتر الیاف با سیستم مکش شوت فید به بخش ریسندگی منتقل می‌شوند.

در رنگ‌رزی الیاف آکرلیک مصرفی در فرش ماشینی بیشتر از مواد رنگ‌زای بازیگ (کاتیونیک) به همراه مواد کمکی دیگر نظیر اسید استیک، ریتارد، دیسپرس‌کننده و نرم‌کن و ضد کف استفاده می‌شود. با توجه به تنوع رنگ در فرش ماشینی، جهت رسیدن به شیدهای رنگی مختلف و متنوع رنگ‌رزان اغلب از سه رنگ اصلی زرد و قرمز و آبی به نسبت‌های مورد نیاز استفاده می‌کنند. البته برای رسیدن به یک شید رنگی خاص مورد نظر مشتری، نیاز به تجربه، آزمایشات دقیق رنگ همانندی، کمک گرفتن از مثلث رنگ و نرم‌افزارهای کاربردی رنگ همانندی می‌باشد تا بتوان درصد یا میزان هر مادهٔ رنگ‌زا را برحسب میزان کالا محاسبه کنند. همواره باید به این نکته توجه شود که با تغییر نمرة لات هر مادهٔ رنگ‌زای یک شرکت لازم است تغییرات کوچکی در درصد ترکیب مواد رنگ‌زا داده شود. اگر شرکت تجاری مواد رنگ‌زای مصرفی تغییر کند، بالطبع این تغییرات نیز بیشتر می‌شود. همواره به این نکته باید توجه شود که در آزمایشگاه لازم است ترکیب رنگ‌ها به دقت انجام شود و پس از اطمینان از حصول شید رنگی مورد نظر، ترکیب نهایی به رنگ‌رزان داده شود تا به شید مورد نظر در الیاف برسند. برخی از کارخانجات جهت صرفه‌جویی در میزان مواد رنگ‌زای مصرفی به غیر از رنگ‌های اصلی از رنگ‌های کمکی نظیر مشک، قهوه‌ای، سرخابی و سرمه‌ای و... نیز استفاده می‌کنند.

رنگ‌رزی آکرلیک در محیط اسیدی با pH حدود ۴/۵ تا ۵ انجام می‌شود. برای ایجاد این محیط اسیدی در شیدهای روشن مثل انواع رنگ گرم حدود نیم لیتر

اسیداستیک در هر پارتی الیاف به وزن تقریبی ۱۰۰۰ کیلوگرم، در شیده‌های متوسط مثل مسی حدود ۲/۵ لیتر اسیداستیک در هر پارتی الیاف به وزن تقریبی ۱۰۰۰ کیلوگرم، در شیده‌های تیره‌تر مثل سرما‌های حدود ۴ لیتر اسیداستیک در هر پارتی الیاف به وزن تقریبی ۱۰۰۰ کیلوگرم مصرف می‌شود. بدون حضور اسیداستیک، رنگ‌رزی آکرلیک امکان‌پذیر نمی‌باشد و اگر جذب رنگی صورت گیرد، سطحی می‌باشد و با شست‌وشو خارج می‌شود. حضور اسید استیک سبب ایجاد مکان‌های رنگ‌پذیر بر روی الیاف آکرلیک می‌گردد. گروه‌های عاملی اسید، الیاف را یونیزه می‌کند و بر روی الیاف بار منفی ایجاد می‌شود که در فرایند رنگ‌رزی با بار یا یون مثبت ماده رنگ‌زای بازیک (کاتیونیک) پیوند برقرار می‌کنند.

استفاده از ریتارد در علی‌الخصوص در شیده‌های روشن جهت کسب یکنواختی بیشتر در رنگ‌رزی توصیه می‌شود. استفاده از دیسپرس‌کننده در شیده‌های تیره الزامی می‌باشد زیرا میزان غلظت ماده رنگ‌زا در داخل مایع رنگ‌رزی بالا می‌باشد و استفاده از دیسپرس‌کننده سبب افزایش سطح تماس رنگینه با الیاف می‌گردد. جهت جلوگیری از زبر، خشن و شکننده شدن الیاف ضخیم‌تر، کاهش پرزدهی نخ و... استفاده از نرم‌کن توصیه می‌شود. هرچه الیاف مصرف شده نرم‌تر و ظریف‌تر باشد، مصرف نرم‌کن کاهش می‌یابد. نرم‌کن‌های پودری یا پرکی به نسبت ۱ به ۱۰ در آب حل می‌شوند. جهت جلوگیری از ایجاد کف حاصل از مواد کمکی مصرفی نظیر ریتارد و چرخش پمپ در پاتیل رنگ‌رزی الیاف آکرلیک از مواد کمکی مصرفی نظیر در حمام رنگ‌رزی استفاده می‌شود؛ زیرا کف در پاتیل سبب اختلال در کار چرخش پمپ و بروز نایکنواختی در رنگ‌رزی می‌گردد. همچنین کف حاصله با سنسورهای ماشین رنگ‌رزی برخورد می‌کند و میزان دما و حجم آب داخل مخزن را با خطا نشان می‌دهد. هر چه شید رنگ پررنگ‌تر باشد از مواد ضد کف بیشتری مطابق نسخه و کاتالوگ ماده ضد کف استفاده می‌شود.

اغلب رنگ‌رزی الیاف آکرلیک در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع می‌شود و حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه رنگ‌رزی در این دما انجام می‌شود، سپس بر طبق گراف رنگ‌رزی که به پروگرامر ماشین داده می‌شود و شیب دمایی ۱ درجه سانتی‌گراد در دقیقه دمای حمام رنگ‌رزی بسته به شید روشن یا تیره به ۹۵ تا ۱۰۴ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. البته این شیوه رنگ‌رزی برای الیاف آکرلیک مختلف و شیده‌های متنوع دیگر، تفاوت می‌کند.

#### نکته مهم



همواره این نکته را مد نظر قرار دهید که بعد از رنگ‌رزی با شیده‌های تیره لازم است جهت رنگ‌رزی آکرلیک با شیده‌های روشن و متفاوت دیگر، پاتیل رنگ‌رزی به همراه سبد و سینی‌ها با سود سوزآور و هیدروسولفیت سدیم شست‌وشو داده شود و در پایان با اسید استیک، باقیمانده مواد شوینده خنثی شود.

در سال‌های اخیر استفاده از تاپس آکرلیک به جای الیاف استیپل برای تولید نخ ریسیده شده رنگی خاب فرش ماشینی در دستور کار کارخانجات ریسندگی نیمه فاستونی قرار گرفته است. رنگریزی تاپس شبیه رنگریزی الیاف در پاتیل رنگریزی انجام می‌شود. در رنگریزی تاپس الیاف آکرلیک لازم است علاوه بر مواد کمکی مصرفی در رنگریزی الیاف از مواد ضد الکتروسیسته ساکن یا آنتی استاتیک نیز استفاده شود. این عمل سبب می‌شود تا در قسمت کشش (پاساژها)، الکتروسیسته ساکن بین الیاف که از مشکلات ریسندگی تاپس می‌باشد به حداقل برسد.

علاوه بر آکرلیک از الیاف پلی‌استر نیز در نخ فرش ماشینی استفاده می‌شود. روش کلی، تجهیزات و مراحل رنگریزی الیاف پلی‌استر مشابه رنگریزی آکرلیک می‌باشد. با توجه به ساختار شیمیایی الیاف پلی‌استر و جذب رطوبت خیلی پایین این الیاف، نوع و مقدار مواد تعاونی و شرایط رنگریزی در این دو نوع رنگریزی متفاوت می‌باشد. بیشتر از مواد رنگ‌زای دیسپرس مخصوص پلی‌استر در دمای ۱۰۰ تا ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد و تحت فشار استفاده می‌شود. در رنگریزی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد استفاده از کریبر الزامی می‌باشد. مقدار کریبر بسته به شید رنگ و دمای رنگریزی متفاوت می‌باشد به گونه‌ای که برای شیدهای سیرتر و یا دماهای بالاتر، مقدار کریبر کمتری مصرف می‌شود.

دسته آخر نخ‌های خاب مورد مصرف در صنعت فرش ماشینی، نخ‌های فیلامنتی می‌باشد. جنس این نخ‌ها پلی‌پروپیلن و پلی‌استر می‌باشد که به دو روش تولید می‌شوند:

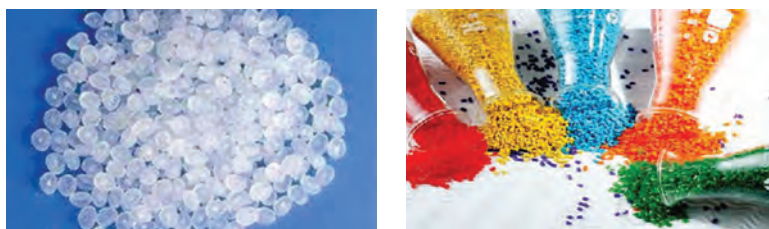
- تولید کردن نخ رنگی در حین فرایند ذوب ریسی
- رنگریزی نخ فیلامنتی سفید پس از تولید در ماشین بوبین رنگ‌کنی

## رنگریزی هم‌زمان با تولید الیاف مصنوعی

در تولید الیاف مصنوعی ممکن است رنگینه و یا رنگدانه را با پلیمر مذاب و یا محلول آن مخلوط نموده و سپس در فرایند ذوب ریسی از منافذ رشته‌ساز دستگاه اکسترودر خارج شود. در صورت رنگ همانندی صحیح و انتخاب صحیح رنگینه، رنگ حاصل، از یکنواختی و ثبات برخوردار خواهد بود زیرا رنگینه، بخشی جدانشدنی از لیف می‌شود و به آسانی تحت تأثیر شرایط محیط از لیف خارج نمی‌شود. رنگریزی هم‌زمان با تولید امکان انتخاب رنگ کالا در مراحل بعد از تولید را غیر ممکن می‌سازد. به هر حال این روش برای رنگریزی الیافی که رنگریزی آنها بسیار مشکل باشد مهم است. به عنوان مثال بهترین روش رنگریزی الیاف پلی‌الفین مثل (پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن) رنگریزی هم‌زمان با تولید می‌باشد که رنگریزی توده نام دارد. جهت تولید فیلامنت‌های رنگی یا نخ فیلامنتی رنگی پلی‌استر و پلی‌پروپیلن که به سختی به روش‌های معمولی رنگریزی، رنگ می‌شوند در مرحله تولید نخ فیلامنت (الیاف) یا



فرایند ذوب ریسی، از مستریج (Master Batch) یا گرانول رنگی در قسمت تغذیه دستگاه ذوب ریسی یا اکسترودر همراه با گرانول‌های بی‌رنگ بر طبق شید رنگی خواسته شده، استفاده می‌شود. مستریج‌ها از نظر ابعاد بسیار شبیه به گرانول تولید شده در پتروشیمی می‌باشد ولی به رنگ‌های مختلفی تولید می‌شود. رنگدانه‌ها در داخل مستریج‌ها محبوس می‌باشند. مستریج‌ها به همراه دانه‌های گرانول در داخل اکسترودر ذوب می‌شوند و تمام مواد پلیمری الیاف را به رنگ مورد نظر تبدیل می‌کنند که بعد از عبور از رشته‌سازها به شکل الیاف فیلامنتی رنگی در می‌آیند. در شکل ۳ تصویر مستریج رنگی و گرانول نشان داده شده است.



شکل ۳- تصویر گرانول و مستریج رنگی

در تولید نخ فرش ماشینی به علت تنوع رنگی بالا می‌توان در فرایند رنگ همانندی از ترکیب مستریج‌ها با رنگ‌های مختلف و با راهنمایی نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رنگ همانندی استفاده کرد و شید مورد نظر را به وجود آورد. به این روش رنگ‌رزی در صنعت نساجی دوپ دایینگ (Dope Dying) می‌گویند.

ثبات بالای رنگ الیاف در مقابل شست‌وشو و یکنواختی بسیار بالای رنگ در نخ حاصل به ویژه مقطع عرضی یا مغز نخ که در نخ خاب رنگی فرش بسیار اهمیت دارد از مهم‌ترین مزایا و ویژگی‌های این روش رنگ‌رزی می‌باشد. البته در صنعت فرش ماشینی گاهی نخ خاب فیلامنتی توسط ماشین بوبین رنگ‌کنی نیز رنگ‌رزی می‌گردد که بسیار مشکل و احتمال نایکنواختی و دورنگی در محصول رنگ‌رزی شده وجود دارد. لازم است به این نکته توجه شود که عملیات تکسچرایزینگ بر روی الیاف مصنوعی بهتر است بعد از پروسه رنگ‌رزی انجام شود در غیر این صورت لازم است از بوبین‌های مشبک مخصوص شل پیچی شده جهت رنگ‌رزی استفاده شود و دمای حمام کنترل شود تا ارتجاعیت و فر و موج‌های مصنوعی ایجاد شده در نخ‌های فیلامنت از بین نروند.

## جدول بودجه‌بندی پودمان (فصل) ۴

جدول ۱ - بودجه‌بندی پودمان (فصل) ۴

جلسه	واحد یادگیری	پودمان (فصل)	رئوس محتوا (کارها)	زمان (ساعت)	
				نظری	عملی
۱۹	رنگرزی الیاف مصنوعی	۴	شرح خواص نایلون، تشریح رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی و متال کمپلکس، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح ماشین رنگرزی آزمایشگاهی دمای بالا، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...	۳	۵
۲۰	رنگرزی الیاف مصنوعی	۴	شرح خواص نایلون، تشریح رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح ماشین رنگرزی آزمایشگاهی دمای بالا، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...	۳	۵
۲۱	رنگرزی الیاف مصنوعی	۴	شرح خواص آکرلیک، تشریح رنگرزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ و نقش ریتاردرها، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...	۳	۵
۲۲	رنگرزی الیاف مصنوعی	۴	شرح خواص پلی استر، تشریح رنگرزی پلی استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس با کریبر و دمای بالا و نقش دیسپرس‌کننده‌ها و کریبر، تشریح راه‌های افزایش سرعت رنگرزی، تشریح عملیات رداکشن کلیرینگ و محلول‌های مصرفی، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...	۳	۵

۲۳	رنگری الیاف مصنوعی	۴	شرح خواص پلی استر، تشریح رنگری پلی استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس به روش پد - ترموزول و نقش دیسپرس کننده‌ها، تشریح راه‌های افزایش سرعت رنگری، تشریح عملیات ردکشن کلیرینگ و محلول‌های مصرفی، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگری، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگری، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...	۳	۵
۲۴	رنگری الیاف مصنوعی	۴	تشریح اجزای اصلی و نحوه بارگیری و تخلیه ماشین‌های پد - ترموزول، فولارد آزمایشگاهی و صنعتی، انجام فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی مرتبط، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری و برنامه بازدید، تشریح عملکرد و دستورالعمل و نحوه راه‌اندازی ماشین‌های پد-ترموزول، آموزش سیستم‌های کنترلی و گرمایشی و سرمایشی و پمپ‌ها و مبدل حرارتی و شیرهای ماشین‌ها و پروگرامر ماشین‌ها، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی	۳	۵

نکته‌های تدریس



- به یاد داشته باشید که جهت اداره کلاس یا کارگاه همواره از یک راه‌حل استفاده نشود و همواره ویژگی و شرایط کلاس را در نظر بگیرید.
- در هنگام نصیحت یا توصیه به هنرجویان به جای واژه «لطفاً» در ابتدای جمله از واژه «ممنونم» در پایان جمله استفاده شود. زیرا این معنا را القا می‌کند که آنقدر مطمئنم، درخواستم را انجام می‌دهی، که از قبل از تو تشکر می‌کنم.
- در زمان عصبانیت از بد رفتاری یک هنرجو، عصبانیت و سرخوردگی خود را با سخنرانی خالی نکنید و تنها به تذکر کوتاه بسنده کنید، زیرا هنرجویان روی تذکر و موضوع اصلی بیشتر تمرکز می‌کنند. موقع عصبانیت قضاوت نکنید.
- از دادن تذکرات و اظهارهای بیش از حد خودداری شود، زیرا زمینه بی‌نظمی‌های بیشتری از جانب هنرجویان می‌باشد.
- هر اندازه هنرآموز دارای رفتار مطلوب انسانی باشد ولی از نظر علمی ضعیف و ناتوان باشد مورد قبول شاگردان واقع نخواهد شد، شخصیت متعادل همراه با تسلط علمی، هنرآموز را از نظر هنرجویان مقبول، محبوب، با ارزش و معتبر می‌سازد. هنرآموزی از نظر علمی قوی است که به روش‌های ارائه محتوا و چگونگی برقراری ارتباط آگاه و بر آن مسلط باشد و از روش‌های جدید روانشناسی و علوم فناوری به‌ویژه روانشناسی تدریس و یادگیری، اطلاعات کافی داشته باشد.
- همواره از روش تدریس فعال پرسش و پاسخ استفاده کنید زیرا ارائه پرسش اولیه و طرح سؤالات متوالی دیگر جهت رسیدن هنرجویان به جواب، باعث استمرار توجه و تفکر و علاقه و انگیزه هنرجویان در کشف حقایق علمی می‌گردد.
- در پایان هر جلسه آموزشی با نظرخواهی از فراگیران به ارزیابی آموزشی و تأثیرات پرورشی درس خود بپردازید. برای این کار می‌توانید حداقل سه سؤال را در اختیار آنان بگذارید: ۱- نکات منفی کلاس ۲- نکات مثبت کلاس ۳- نظریات و پیشنهادها.
- موضوع و عنوان درس را در آغاز تدریس به طور مشخص بازگو کنید، و در صورت امکان آن را به صورت سؤال و طرح مسئله در آورید و روی تابلو بنویسید.

# طرح درس جلسه نوزدهم رنگریزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس

## جدول ۲- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگریزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۱۹ هنرستان:	شماره صفحات: هنرآموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس، محتوا و اهداف	شرح خواص نایلون، تشریح رنگریزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگریزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگریزی، تشریح ماشین رنگریزی آزمایشگاهی دمای بالا، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	** وسایل و ابزارهای آموزشی مطابق موارد ذکر شده در طرح درس جلسه اول ** چهار عدد پارچه نایلونی هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگزای اسیدی (تهیه محلول ۱ درصد)، اسید سولفوریک (تهیه محلول ۱ درصد)، یکنواخت‌کننده، سولفات آمونیوم (تهیه محلول ۱ درصد)، اسید فرمیک (تهیه محلول ۱ درصد)، آب نرم، بشر یا لیوان آزمایشگاهی، دماسنج مخصوص، همزن شیشه‌ای، پیپت ساده ۱۰ سی‌سی، پیپت پرن (پوآر)، وسایل ایجاد حرارت، ترازو، کرنومتر یا ساعت، استوانه مدرج، سه عدد پارچه نایلونی هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگزای اسیدی متال کمپلکس ۱:۲ (تهیه محلول ۱ درصد)، ضد کف، استات آمونیوم، آب نرم، ماشین رنگریزی آزمایشگاهی تحت فشار			
فعالیت قبل از تدریس	** رعایت کلیه مواردی که در طرح درس جلسه اول گفته شده است. *** بهرتر 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. قبل از پرسش کلاسی به هنرجویان فرصت دهید تا مطالب درس قبل را مرور کنند.			
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگریزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- قوانین و مقررات، نکات ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی کار در آزمایشگاه را نام ببرید. ۲- طرح یک مسئله در مورد محاسبات رنگریزی با فرمول ۳- تشریح یک ماشین خشک‌کن ۴- تشریح روش آبگیری کلای نساجی			
فعالیت ضمن تدریس نظری هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ** شروع تدریس را هنرآموز می‌تواند به صورتی آغاز کند که توجه هنرجو به درس افزایش یابد. در این رابطه راهکارهایی در جلسات قبل داده شده است. در این جلسه هنرآموز ابتدا بهتر است روش‌های تولید الیاف مصنوعی، موارد کاربرد آنها و ماشین‌های مناسب جهت رنگریزی آنها را توضیح دهد. بعد هنرجویان را به صورت مختصر با خواص فیزیکی و شیمیایی الیاف نایلون، موارد کاربرد آن و مراحل آماده‌سازی نایلون برای رنگریزی آشنا کند. در ادامه هنرآموز انواع مواد رنگزای اسیدی مناسب جهت رنگریزی نایلون را برای هنرجویان بیان کند و به شرایط رنگریزی، مواد مصرفی در رنگریزی نایلون با این مواد رنگزا و ماشین‌آلات رنگریزی و خشک‌کن نایلون بپردازد. لازم است که هنرآموز راه‌های افزایش یکنواختی رنگریزی با مواد رنگزای اسیدی را برای هنرجویان بیان کند و نقش مواد یکنواخت‌کننده را برای هنرجویان تبیین کند. در ادامه هنرآموز لازم است به شرایط رنگریزی نایلون با مواد رنگزای متال کمپلکس اشاره کند و نقش مواد کمکی را در این رنگریزی برای هنرجویان تبیین کند. لازم است برای هنرجویان توضیح دهید که مواد رنگزای متال کمپلکس بیشتر برای ایجاد رنگ‌های تیره‌تر و سیرتر بر روی نایلون جهت ایجاد ثبات نوری و شست‌وشویی بالا کاربرد دارد.			
فعالیت ضمن تدریس عملی هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ** جهت انجام کار آزمایشگاهی در این جلسه ۲ عدد آزمایش در نظر گرفته شده است که هنرآموز با توجه به زمان آزمایش و امکانات آزمایشگاه می‌تواند یک یا هر دو آزمایش‌ها را آموزش دهد. البته هنرآموز مربوط لازم است هر دو آزمایش را به صورت تشریحی قبل از شروع فرایند آزمایش برای هنرجویان توضیح دهد و هنرجویان محاسبات لازم را انجام دهند. آزمایش اول: جهت انجام آزمایش بررسی اثر اسید در رنگریزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی، هنرآموز ابتدا لازم است به تشریح جزئیات آزمایش، قوانین و مقررات آزمایشگاه، نکات ایمنی، بهداشتی، زیست‌محیطی و افضیاطی در طول			

پودمان ۴: راهنمای رنگرزی الیاف مصنوعی پلی استر، نایلون و آکرلیک

۱۸۰	<p>آزمایش اشاره کند و از هنرجویان بخواهد بر طبق نسخه رنگرزی جدول ۱، محاسبات رنگرزی را انجام دهند و میزان آب، مواد رنگزا و کمکی را محاسبه کنند.</p> <p>در ادامه هنرآموز از سرگروه‌ها بخواهد وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز این آزمایش را تحویل بگیرند و بر طبق محاسبات تأیید شده توسط هنرآموز با دقت و صحت مبادرت به تهیه محلول‌های مواد رنگزا و کمکی استاندارد با رعایت نکات ایمنی، بهداشتی کنند. هنرجویان بعد از آماده کردن حمام رنگرزی می‌توانند بر طبق نمودار رنگرزی شکل ۱ آزمایش را شروع کنند و در طول آزمایش از هنرجویان بخواهید ضمن کنترل و اندازه‌گیری دما و زمان رنگرزی به آرامی مبادرت به هم زدن محلول و کالا کنند تا نایک‌نواختی در رنگرزی کالا حادث نشود.</p> <p><b>آزمایش دوم:</b> در صورتی که هنرآموز بخواهد آزمایش رنگرزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی متال کمپلکس ۱:۲ را انجام دهد، بعد از مقدمات تدریس به تشریح روش رنگرزی عملی این آزمایش با ماشین رنگرزی آزمایشگاهی تحت فشار بپردازد و مختصری از عملکرد این ماشین را به صورت عملی برای هنرجویان تشریح کند. بعد از محاسبات رنگرزی و تحویل وسایل و تجهیزات مورد نیاز، هنرجویان بر طبق روال همیشگی لازم است در صورت نیاز به ساختن محلول‌های استاندارد، مبادرت کنند. هنرجویان لازم است با توجه به دستور رنگرزی کتاب و نسخه جدول ۲ و رعایت نکات و دستورالعمل‌هایی که هنرآموز بیان می‌کند و در جلسات قبل نیز آموخته‌اند، مبادرت به رنگرزی با ماشین رنگرزی آزمایشگاهی کنند و در پایان پساب‌ها و نمونه‌ها را مقایسه کنند و به بحث و تبادل نظر بپردازند. قبل از شروع کار با ماشین رنگرزی آزمایشگاهی تحت فشار، عملیات راه‌اندازی و آموزش آن توسط هنرآموز با توجه به کاتالوگ دستگاه انجام شود.</p>	
۲۰	<p><b>*** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. ***</b></p> <p>در پایان هنرآموز به جمع‌بندی و خلاصه کردن مطالب درسی این جلسه بپردازد و ضمن رفع اشکال هنرجویان به سوالات احتمالی آنها پاسخ دهد و با ذکر سؤالاتی از آنها ارزشیابی کند.</p>	<p><b>فعالیت بعد از تدریس</b></p>
۴۰	<p><b>*** شرح کلیات ارزشیابی که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. ***</b></p> <p>هنرآموزان در هر جلسه تدریس تئوری و آزمایشگاهی 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 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، استفاده مناسب از تجهیزات، مواد، ابزار و وسایل، رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و زیست‌محیطی و... توجه داشته باشند و در نمرات ارزشیابی لحاظ کنند. در جدول ارزشیابی مرحله‌ای این مرحله از کار که شامل موارد دانشی، مهارتی فنی و غیرفنی، نگرشی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... می‌باشد، می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.</p>	<p><b>سنجش و ارزشیابی</b></p>
<p>شایستگی از ۳</p>	<p>مستمر از ۵</p>	<p><b>موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار</b></p>
		<p>با روش‌های تولید الیاف مصنوعی و کاربرد آنها آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با خواص فیزیکی و شیمیایی الیاف نایلون آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با تفاوت‌های الیاف نایلون ۶ و نایلون ۶۶ آشنا می‌باشد.</p>
		<p>توانایی آماده‌سازی نایلون و حل کردن ماده رنگزای اسیدی و متال کمپلکس</p>
		<p>توانایی کنترل و اندازه‌گیری دما و زمان حمام رنگرزی در طول آزمایش</p>
		<p>با شرایط رنگرزی نایلون با انواع مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با مواد مصرفی، دما و شرایط رنگرزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با راه‌های افزایش یکنواختی رنگرزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی آشنا می‌باشد.</p>
		<p>توانایی آماده کردن حمام‌های رنگرزی و انجام محاسبات رنگرزی</p>
		<p>با شرایط رنگرزی نایلون با مواد رنگزای اسیدی متال کمپلکس ۱:۲ آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با نقش مواد کمکی در رنگرزی نایلون با مواد رنگزای متال کمپلکس آشنا می‌باشد.</p>

	با شرایط دمایی و محیطی رنگرزی نایلون با انواع مواد رنگ‌زای اسیدی آشنا می‌باشد.
	توانایی کار با ماشین رنگرزی آزمایشگاهی تحت فشار
	کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی و زیست‌محیطی و... را رعایت می‌کند.
	شایستگی‌های غیر فنی و فنی در محیط کار را رعایت می‌کند.
	میانگین نمرات شایستگی از ۳
	میانگین نمرات مستمر از ۵

## طرح درس جلسه بیستم رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس

### جدول ۳- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگرزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۲۰ هنرستان:	شماره صفحات: هنرآموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس، محتوا و اهداف	شرح خواص نایلون، تشریح رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح ماشین رنگرزی آزمایشگاهی دمای بالا، تشریح شایستگی‌های غیر فنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	** وسایل کمک آموزشی و ابزارهای آموزشی مطابق طرح درس جلسه اول ** الیاف یا نخ نایلون هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگ‌زای دیسپرس (تهیه محلول ۱ درصد)، دیسپرس‌کننده (تهیه محلول ۱۰ درصد)، اسید استیک (تهیه محلول ۱۰ درصد)، آب نرم، بشر یا لیوان آزمایشگاهی، داماسنج مخصوص، همزن شیشه‌ای، پیپت ساده ۱۰ سی‌سی، پیپت پرن (پوار)، وسایل ایجاد حرارت، ترازو، کرنومتر یا ساعت، استوانه مدرج، بالن ژوژه			
فعالیت قبل از تدریس	** رعایت کلیه مواردی که در جلسه اول گفته شده است. ** هنرآموز بر طبق طرح درس پیشنهادی لازم است قبل از شروع تدریس کلیه شرایط و امکانات را برای شروع درس جدید فراهم کند و هیچ زمان بدون فراهم کردن مقدمات تدریس وارد بخش تدریس نشود.			
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگرزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- توجهات زیست‌محیطی در زمان کار در آزمایشگاه را نام ببرید. ۲- طرح یک مسئله در مورد محاسبات رنگرزی با فرمول ۳- تشریح ماشین رنگرزی آزمایشگاهی ۴- تشریح نکات ایمنی در کار با ماشین رنگرزی آزمایشگاهی			
فعالیت ضمن تدریس نظری هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول فصل مقدماتی گفته شده است. ** در شروع جلسه هنرآموز می‌تواند به خلاصه‌ای از مطالب جلسه قبل اشاره کند و بعد از رفع اشکال، پاسخ به سؤالات احتمالی و زمان دادن برای مرور درس قبل به ارزشیابی کوتاه شفاهی یا کتبی بپردازد و نمرات را جهت ارزشیابی مستمر لحاظ کند. در این جلسه هنرآموز ابتدا به تشریح مواد رنگ‌زای دیسپرس و دیسپرس راکتیو بپردازد و به پاره‌ای از خواص ذکر شده در کتاب درسی اشاره کند. هنرآموز لازم است نقش اسید استیک و دیسپرس‌کننده و شرایط محیطی حمام رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس را بیان کند. هنرآموز همچنین در جلسه تئوری به میزان مواد کمکی مصرفی اشاره کند و یک نمونه روش رنگرزی که در کتاب آورده شده است را برای هنرجویان تشریح کند. روش دیسپرس کردن مواد رنگ‌زای دیسپرس از مواردی می‌باشد که هنرآموز لازم است برای هنرجویان تبیین کند.			
فعالیت ضمن تدریس عملی هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در جلسات قبلی و فصل مقدماتی گفته شده است. ** در جلسه آزمایشگاه هنرآموز بر طبق روال جلسات قبل نکات ایمنی، بهداشتی، زیست‌محیطی و غیر فنی را برای هنرجویان تشریح کند و در ادامه ضمن معرفی مواد، ابزار، تجهیزات و لوازم مورد نیاز این آزمایش برای هنرجویان، از هنرجویان بخواهد تا محاسبات رنگرزی را انجام دهند و محلول‌های استاندارد و مایع رنگرزی را بر			

## پودمان ۴: راهنمای رنگ‌ریزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکرلیک

	<p>طبق نسخه جدول ۴ آماده کنند. در ادامه لازم است بر طبق نسخه و نمودار رنگ‌ریزی ۲، روند کار این آزمایش را برای هنرجویان تشریح کند. جهت دیسپرس کردن مواد رنگ‌زای دیسپرس از هنرجویان بخواهید ۳ گرم مواد رنگ‌زا را داخل یک بشر با ۱۵ سی‌سی آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد مخلوط کنند و خوب هم بزنند تا مواد رنگ‌زا در آب پخش شود. از هنرجویان بخواهید محتویات بشر را به یک بالن ژوژه ۱۰۰ سی‌سی منتقل کنند و حجم آن را با آب مقطر به ۱۰۰ سی‌سی برسانند تا محلول ۳ درصد ساخته شود و از آن در چهار حمام استفاده شود. هنرآموز در زمان کار عملی هنرجویان لازم است بر روند کار آزمایش و میزان دقت، صحت، نگرش و رعایت نکات و قوانین گفته شده در جلسات قبل، نظارت کند و در ارزشیابی لحاظ کند.</p> <p>هنرآموز در طی روند آزمایش لازم است بر تمامی فعالیت‌های فنی و غیرفنی هنرجویان نظارت کند و میزان توجه آنها را به نکات ایمنی، بهداشتی، زیست‌محیطی و... مورد ارزیابی قرار دهد. در پایان آزمایش از هنرجویان بخواهید که نمونه‌های خود را با یکدیگر مقایسه کنند و مقدار مطلوب و بهینه دیسپرس‌کننده را محاسبه کنند و به تحلیل نتایج بپردازند. در ضمن تک تک افراد لازم است گزارش کار هفته قبل خود را ارائه دهند و گزارش کار این جلسه را تا جلسه بعد آماده کنند. از نمرات گزارش کار می‌توانید در نمرات ارزشیابی مستمر و شایستگی هر پودمان استفاده کنید.</p>	
۲۰	<p>*** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. *** 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.</p>	<p><b>فعالیت بعد از تدریس</b></p>
۴۰	<p>*** شرح کلیات ارزشیابی که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. *** در جدول ارزشیابی مرحله‌ای این مرحله از کار که شامل موارد دانشی، مهارتی فنی و غیرفنی، نگرشی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... می‌باشد، می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.</p>	<p><b>سنجش و ارزشیابی</b></p>
شایستگی از ۳	مستمر از ۵	<p><b>موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار</b></p>
		<p>با خواص مواد رنگ‌زای دیسپرس و دیسپرس راکتیو بر روی نایلون آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با نقش مواد دیسپرس‌کننده در رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با شرایط رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با مواد کمکی مصرفی در رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با میزان pH حمام رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با مفاهیم نسخه‌ها و نمودارها در رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با خطر مصرف بیش از اندازه دیسپرس‌کننده در حمام رنگ‌ریزی آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با خطرات جوشاندن مواد رنگ‌زای دیسپرس و آب قبل از رنگ‌ریزی آشنا می‌باشد.</p>
		<p>توانایی دیسپرس کردن و آماده کردن مواد رنگ‌زای دیسپرس</p>
		<p>توانایی انجام محاسبات رنگ‌ریزی و محاسبه آب مصرفی، مواد رنگ‌زا و کمکی</p>
		<p>با مفهوم ثابت شست‌وشویی و نوری در رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>با نقش اسید استیک در رنگ‌ریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.</p>
		<p>توانایی کنترل و اندازه‌گیری دما و زمان انجام آزمایش بر طبق نمودار رنگ‌ریزی</p>
		<p>کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی، زیست‌محیطی، انضباطی و... را رعایت می‌کند.</p>
		<p>با شایستگی‌های غیرفنی در محیط کار آشنا می‌باشد و آنها را رعایت می‌کند.</p>
		<p>میانگین نمرات شایستگی از ۳</p>
		<p>میانگین نمرات مستمر از ۵</p>

## طرح درس جلسه بیست و یکم رنگرزی آکرلیک با مواد رنگزای — بازیک (کاتیونیک)

### جدول ۴- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگرزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۲۱ هنرستان:	شماره صفحات: هنر آموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس، محتوا و اهداف	شرح خواص آکرلیک، تشریح رنگرزی آکرلیک با مواد رنگزای بازیک و نقش ریتاردرها، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	<p>*** وسایل کمک آموزشی و ابزارهای آموزشی مطابق موارد ذکر شده در جلسات قبل</p> <p>کالای آکرلیک هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگزای بازیک (تهیه محلول ۱ درصد) *** ریتاردر *** اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) *** آب نرم *** استات سدیم *** سولفات سدیم، بشر یا لیوان آزمایشگاهی *** دماسنج مخصوص *** همزن شیشه‌ای *** پیپت ساده ۱۰ سی‌سی *** پیپت پرن(پوار) *** وسایل ایجاد حرارت *** ترازو *** کرومتر یا ساعت *** استوانه مدرج *** بالن ژوژه</p>			
فعالیت قبل از تدریس	*** رعایت کلیه مواردی که در جلسه اول گفته شده است. ***			
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگرزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- قوانین و مقررات، نکات ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی کار در آزمایشگاه را نام ببرد. ۲- طرح یک مسئله در مورد محاسبات رنگرزی با فرمول ۲- تشریح روش دیسپرسیون مواد رنگزای دیسپرس ۴- تشریح رنگ همانندی			
فعالیت ضمن تدریس نظری هنرجویان	<p>*** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ***</p> <p>هنرآموزان مقدمات و ملزومات تدریس را بر طبق طرح درسی که آماده کرده‌اند اجرا کنند. و از یک روش تدریس نوین و فعال جهت آموزش فرایند یاددهی و یادگیری استفاده کنند و به تمامی جوانب و نکات و زمان‌بندی تدریس توجه کنند.</p> <p>در این جلسه هنرآموز ابتدا خواص الیاف آکرلیک و کاربردهای آن را برای هنرجویان تبیین می‌کند و به نام تجاری برخی از الیاف آکرلیک اشاره کند. خطرات زیست‌محیطی الیاف آکرلیک از مواردی می‌باشد که هنرآموز باید به آن اشاره کند. در ادامه هنرآموز به مهم‌ترین گروه‌های مواد رنگزا جهت رنگرزی آکرلیک اشاره کند و مختصری در رابطه با رنگرزی آکرلیک با مواد رنگزای دیسپرس بیان کند. از آنجایی که مهم‌ترین دسته مواد رنگزا جهت رنگرزی آکرلیک مواد رنگزای بازیک می‌باشد انتظار می‌رود که هنرآموز به تفصیل به مکانیزم و روش رنگرزی و خواص ثباتی این دسته از مواد رنگزا بر روی آکرلیک اشاره کنند. در این بخش هنرآموز می‌تواند به مراحل رنگرزی بازیک بر روی آکرلیک اشاره کند و نقش و مقدار مواد ریتاردر را در رنگرزی تبیین کند. دمای بحرانی رنگرزی از موارد دیگری می‌باشد که لازم است به آن اشاره شود. در ادامه هنرآموز لازم است به میزان مواد کمکی مصرفی دیگر در این رنگرزی اشاره کند و شرایط محیطی رنگرزی را برای هنرجویان تبیین کند. نقش مواد آنی استاتیک و دیسپرس‌کننده و انواع ریتاردرها از دیگر مواردی می‌باشد که در جلسه تئوری لازم است برای هنرجویان بیان شود. محاسبه میزان مصرف ریتاردر و بررسی پارامترهای ویژه در رنگرزی آکرلیک با مواد رنگزای بازیک از مواردی می‌باشد که لازم است به همراه فرمول‌های مربوط به آن که در کتاب رنگرزی آمده است، برای هنرجویان با مثال‌های کاربردی کتاب تبیین شود.</p>			
فعالیت ضمن تدریس عملی هنرجویان	<p>*** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول فصل مقدماتی گفته شده است. ***</p> <p>در ساعت آموزش عملی هنرآموز می‌تواند با توجه به امکانات آزمایشگاه و زمان مورد نیاز یکی از آزمایش‌های ارائه شده در کتاب رنگرزی را برای هنرجویان تشریح کند و از فراگیران بخواهد که آن آزمایش را با دقت و صحت انجام دهند. البته قبل از شروع به کار آزمایش هنرجویان لازم است محاسبات رنگرزی را انجام دهند و بعد از تحویل وسایل، مواد و تجهیزات، محلول‌های استاندارد و مورد نیاز را آماده کنند. از هنرجویان بخواهید چهار عدد حمام رنگرزی را براساس نسخه جدول ۱۰ آماده کنند و بعد از آماده کردن حمام‌ها، رنگرزی را مطابق نمودار رنگرزی شکل ۴ در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد شروع کنند. در پایان آزمایش لازم است هنرجویان به مقایسه نمونه‌ها و پساب‌ها بپردازند و نتایج آزمایش را تجزیه و تحلیل کنند. هنر آموز لازم است در تمامی مراحل ساخت محلول‌های</p>			



## پودمان ۴: راهنمای رنگ‌ریزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکرلیک

		استاندارد و مایع رنگ‌ریزی و فرایند آزمایش بر روند کار تک تک هنرجویان به طور مستمر نظارت کند و ضمن ارائه راهنمایی و نکات کاربردی، به پرسش‌های احتمالی هنرجویان پاسخ دهند و در زمان آزمایش ارزیابی هنرجویان را نیز مد نظر قرار دهد.
۲۰		*** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس در طرح درس جلسه اول بیان شده است.*** 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 یادگیری محاسبات مربوط به مقدار درصد ریتارد، حداکثر درصد مواد رنگ‌زای بازیگ مصرفی و... از هنرجویان بخواهید مسائل مربوط به این موارد را در کلاس و خانه تمرین کنند.
۴۰		*** شرح کلیات ارزشیابی که در طرح درس جلسه اول بیان شده است.*** در جدول ارزشیابی مرحله‌ای این کار که شامل موارد دانشی، مهارتی فنی و غیرفنی، نگرشی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... می‌باشد، می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.
شایستگی از ۳	مستمر از ۵	<b>موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار</b>
		با خواص و مراحل رنگ‌ریزی با مواد رنگ‌زای بازیگ بر روی آکرلیک آشنا می‌باشد.
		با نقش مواد کمکی ریتارد در رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با شرایط رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با مواد کمکی مصرفی در رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با میزان pH حمام رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با مفاهیم نسخه‌ها و نمودارها در رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با انواع ریتارد و خطر مصرف بیش از اندازه آن در حمام رنگ‌ریزی آشنا می‌باشد.
		با پارامترهای سرعت جذب مواد رنگ‌زا توسط لیف آشنا می‌باشد.
		با مفهوم ارزش اشباع لیف آکرلیک آشنا می‌باشد.
		با مفهوم درجه سازگاری مواد رنگ‌زای بازیگ آشنا می‌باشد.
		با ارتباط رنگ همانندی و درجه سازگاری مواد رنگ‌زای مواد بازیگ روی آکرلیک آشنا می‌باشد.
		توانایی محاسبه حداکثر درصد مواد رنگ‌زای جذبی بازیگ در رنگ‌ریزی آکرلیک.
		توانایی محاسبه مقدار ریتارد در رنگ‌ریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ
		کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی، زیست‌محیطی، انضباطی و... را رعایت می‌کند.
		با شایستگی‌های غیرفنی در محیط کار آشنا می‌باشد و آنها را رعایت می‌کند.
		میانگین نمرات شایستگی از ۳
		میانگین نمرات مستمر از ۵

ایمنی و بهداشتی و نگرش



از هنرجویان بخواهید به هیچ وجه محلول‌ها را از طریق مکش با دهان به داخل پیمپت نکشند و حتماً از پوآر یا پیمپت پرکن استفاده کنند.

## طرح درس جلسه بیست و دوم رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای H دیسپرس با استفاده از کریر

### جدول ۵- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگرزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۲۲ هنرستان:	شماره صفحات: هنر آموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس، محتوا و اهداف	شرح خواص پلی استر، تشریح رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس با کریر و نقش دیسپرس کننده‌ها و کریر، تشریح راه‌های افزایش سرعت رنگرزی، تشریح عملیات رداکشن کلیرینگ و محلول‌های مصرفی، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	**وسایل کمک آموزشی مطابق موارد ذکر شده در طرح درس جلسه اول ** سه تکه پارچه پلی استری هر یک به وزن یک گرم، استوانه مدرج، پیپت، ترازو، بالن ژوژه، بشر، دماسنج، همزن شیشه‌ای، وسایل ایجاد حرارت، ماده رنگزای دیسپرس مناسب روش رنگرزی کریر، کریر، اسید استیک ۱٪، دیسپرس کننده ۱٪، هیدرو سولفیت سدیم، هیدروکسید سدیم ۳۶ درجه بومه، شوینده ۱٪.			
فعالیت قبل از تدریس	** رعایت کلیه مواردی که در طرح درس جلسه اول گفته شده است. **			
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگرزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- تشریح خواص دیسپرس کننده‌ها ۲- طرح یک مسئله در مورد محاسبات رنگرزی ۳- تشریح خواص مواد رنگزای دیسپرس			
فعالیت ضمن تدریس نظری هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ** در این جلسه بهتر است که هنرآموز ابتدا به تبیین خواص و موارد کاربرد الیاف پلی استر بپردازد و به شرایط سخت رنگرزی آن اشاره شود. شرایط رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس و مواد کمکی مصرفی از مواردی است که هنرآموز باید به آن اشاره کند. چهار روش افزایش سرعت رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس برای هنرجویان تبیین شود و شرایط، خصوصیات، ویژگی‌ها، نمودار رنگرزی و مواد و تجهیزات مورد نیاز و... برای هر کدام از این روش‌ها برای هنرجویان بیان شود. لازم است خطرات زیست محیطی کاریر و میزان مصرف آن به همراه نمودار، مراحل و شرایط رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس در دما جوش با کمک ماده کمکی کاریر لازم است برای هنرجویان بیان شود.			
فعالیت ضمن تدریس عملی هنرآموز و هنرجویان	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ** در بخش تشریح موارد عملی هنرآموز لازم است ضمن معرفی کالا، لوازم، وسایل و تجهیزات مورد نظر از هنرجویان بخواهد بر طبق نسخه رنگرزی جدول ۱۴، محاسبات رنگرزی را انجام دهند و بعد از تحویل وسایل و ساخت محلول‌های استاندارد، مبادرت به آماده کردن حمام‌های رنگرزی و انجام آزمایش بر طبق نمودار رنگرزی شکل ۷ کنند. روش دیسپرسیون مواد رنگزای دیسپرس در جلسات قبلی آموزش داده شده است که لازم است برای هنرجویان تذکر داده شود. در پایان لازم است نمونه‌های رنگرزی و خشک شده گروه‌ها با یکدیگر مقایسه شود و پس از باقیمانده از عملیات رنگرزی در هر چهار حمام با یکدیگر مقایسه شود و هنرجویان به تجزیه و تحلیل نتایج بپردازند.			
فعالیت بعد از تدریس	** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس در جلسه اول بیان شده است. در پایان هنرآموز به رفع اشکال و پاسخ به سؤالات احتمالی هنرجویان در درس جدید می‌پردازد 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.			

## پودمان ۴: راهنمای رنگ‌رزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکریلیک

۴۰	*** شرح کلیات ارزشیابی در جلسه اول بیان شده است. آخرین مرحله آموزش در این جلسه ارزشیابی از درس جاری می‌باشد. در جدول ارزشیابی مرحله‌ای این مرحله از کار که شامل موارد دانشی، مهارتی فنی و غیرفنی، نگرشی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... می‌باشد، می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مستمر هنرجویان استفاده کرد.	سنجش و ارزشیابی
شایستگی از ۳	مستمر از ۵	موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار
		با خواص، کاربرد و مواد رنگ‌زای مناسب الیاف پلی‌استر آشنا می‌باشد.
		با انواع روش‌های رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.
		با ویژگی مواد رنگ‌زای دیسپرس ریز مولکول و شرایط رنگ‌رزی آن آشنا می‌باشد.
		توانایی کنترل و اندازه‌گیری دما و زمان در طول فرایند رنگ‌رزی
		با شرایط رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس به کمک کریرها آشنا می‌باشد.
		با خطرات زیست‌محیطی و جسمانی کریر آشنا می‌باشد.
		با میزان مصرف کریر در حمام رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.
		توانایی انجام محاسبات رنگ‌رزی و آماده کردن محلول‌های استاندارد رنگ‌زا و کمکی
		توانایی آماده کردن حمام‌ها و رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در حضور کریر
		با نقش مواد دیسپرس‌کننده در رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.
		با ارتباط شیدهای روشن و تیره رنگ‌زای دیسپرس با میزان کریر آشنا می‌باشد.
		با نمودار و نسخه رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در حضور کریر آشنا می‌باشد.
		با میزان pH حمام رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در حضور کریر آشنا می‌باشد.
		کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی، زیست‌محیطی، انضباطی و... را رعایت می‌کند.
		با شایستگی‌های غیرفنی در محیط کار آشنا می‌باشد و آنها را رعایت می‌کند.
		میانگین نمرات شایستگی از ۳
		میانگین نمرات مستمر از ۵

بهداشت و ایمنی



از آنجایی که کریر یک ماده سمی می‌باشد از هنرجویان بخواهید در زمان ساخت و مصرف این ماده شیمیایی در رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس از ماسک و دستکش مخصوص و هود و هواکش استفاده کنند.

# طرح درس جلسه بیست و سوم رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای H

## دیسپرس با روش دمای بالا

### جدول ۶- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگرزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۲۲ هنرستان:	شماره صفحات: هنر آموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس، محتوا و اهداف	شرح خواص پلی استر، تشریح رنگرزی پلی استر با رنگزای دیسپرس در دمای بالا و نقش دیسپرس کننده‌ها، تشریح راه‌های افزایش سرعت رنگرزی، تشریح عملیات رداکشن کلیرینگ و محلول‌های مصرفی، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی	* وسایل کمک آموزشی و ابزارهای آموزشی مطابق موارد ذکر شده در جلسات قبل کالای پلی استر هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگزای دیسپرس (تهیه محلول ۱ درصد) * دیسپرس کننده * اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) * آب نرم، ماشین رنگرزی آزمایشگاهی H.T * بشر یا لیوان آزمایشگاهی * دماسنج مخصوص * همزن شیشه‌ای * پیپت ساده * سی‌سی ۱۰ * پیپت پرنک (پوار) * وسایل ایجاد حرارت * ترازو * کرنومتر یا ساعت * استوانه مدرج * بالن زوزه			
فعالیت قبل از تدریس	* رعایت کلیه مواردی که در طرح درس جلسه اول گفته شده است. * * *			
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگرزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- قوانین و مقررات، نکات ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی کار در آزمایشگاه را نام ببرید. ۲- تشریح شرایط ایجاد دما و فشار بالا در ماشین آلات ۳- تشریح روش دیسپرسیون مواد رنگزای دیسپرس			
فعالیت ضمن تدریس نظری هنرآموز و هنرجویان	* توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. * * * در جلسه تئوری هنرآموز لازم است تناسب دما و فشار بالا را برای هنرجویان تشریح کند و به ماشین‌های رنگرزی تحت فشار اشاره کند. کنترل دما و فشار در ماشین‌های رنگرزی تحت فشار از مواردی می‌باشد که هنرآموز لازم است به آن اشاره کند و خطرات احتمالی و اقدامات تأمینی و مراقبتی را برای هنرجویان تبیین کند. مزایای رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس در دمای بالا و مراحل رنگرزی آن از موارد دیگری است که به همراه نمودار رنگرزی برای هنرجویان تبیین شود. در انتها لازم است عمل شست‌وشوی احیایی یا رداکشن کلیرینگ به همراه شرایط و مواد مصرفی برای هنرجویان تبیین شود. <b>نمایش فیلم و عکس آموزشی:</b> نمایش فیلم آموزشی کوتاه، کاتالوگ و عکس از ماشین رنگرزی آزمایشگاهی دمای بالا برای هنرجویان و پرسش از هنرجویان در رابطه با تشریح کارکرد ماشین رنگرزی			
فعالیت ضمن تدریس عملی هنرآموز و هنرجویان	* توجه و رعایت مطالبی که در جلسات قبلی و فصل مقدماتی گفته شده است. * * * در جلسه بیست و سوم آزمایشگاه هنرآموز فعالیت خود را به همراه هنرجویان براساس طرح درس و بودجه‌بندی زمانی آغاز می‌کند و قبل از شروع به کار آزمایشگاهی مقدمات تدریس عملی و مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز را آماده می‌کند تا در روند آزمایش خلل و بی‌نظمی به وجود نیاید. همچنین هنرآموز لازم است تمامی نکات آموزشی، فنی، غیرفنی، بهداشتی، ایمنی، زیست محیطی، انضباطی، نظم و ترتیب، دقت و صحت در کار، تعامل در کار گروهی و... را در ابتدای هر آزمایش و در حین کار به هنرجویان تذکر دهد و بر حسن اجرای این موارد توسط هنرجویان هر گروه نظارت کند و اجرای این موارد را در ارزشیابی‌ها اعمال و لحاظ کند. در این جلسه به غیر از مراحل آماده کردن حمام رنگرزی، لازم است عملیات رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس در دمای بالا و تحت فشار با ماشین رنگرزی تحت فشار آزمایشگاهی برای هنرجویان به صورت عملی تشریح شود و نکات ایمنی و راه‌های کنترل دما و فشار مخزن رنگرزی برای هنرجویان تبیین شود. همچنین هنرآموز لازم است نحوه وارد کردن دستور کار رنگرزی یا برنامه رنگرزی را به صفحه پروگرامر ماشین رنگرزی آزمایشگاهی بر طبق کاتالوگ دستگاه برای هنرجویان انجام دهد و از تعدادی از آنها بخواهد این کار را انجام دهند و ماشین را استارت کنند.			

## پودمان ۴: راهنمای رنگ‌رزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکریلیک

۱۸۰	در این جلسه هنرآموز ضمن تشریح نحوه کار آزمایش بر طبق نسخه جدول ۱۵ و نمودار رنگ‌رزی شکل ۹ بر نحوه محاسبات رنگ‌رزی، ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی، نحوه آماده کردن حمام رنگ‌رزی، کنترل دما و زمان توسط هنرجو و رعایت سایر نکات دیگر نیز نظارت می‌کند و پس از پایان آزمایش از هنرجویان بخواهد که ضمن مقایسه پساب‌های حاصل از هر حمام و نمونه‌های رنگ‌رزی شده و خشک با همدیگر به بحث و تبادل نظر و نتیجه‌گیری بپردازند.	
۲۰	*** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس در جلسه اول بیان شده است. 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.	فعالیت بعد از تدریس
۴۰	*** شرح کلیات ارزشیابی که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. ***	سنجش و ارزشیابی
شایستگی از ۳	مستمر از ۵	موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار
		توانایی کار با ماشین‌های رنگ‌رزی آزمایشگاهی الیاف پلی‌استر در دمای بالا
		توانایی انجام محاسبات رنگ‌رزی و آماده کردن محلول‌های استاندارد و مواد کمکی
		توانایی کار با پروگرامر ماشین رنگ‌رزی آزمایشگاهی
		با مزایای رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		توانایی رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در دمای بالا
		با میزان مصرف اسید استیک در رنگ‌رزی پلی‌استر در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		با میزان مصرف دیسپرس کننده در رنگ‌رزی پلی‌استر در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		با شرایط رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		با عملیات رداکشن کلیرینگ در رنگ‌رزی با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.
		با نقش مواد دیسپرس کننده در رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس آشنا می‌باشد.
		با مواد مصرفی در حمام شست‌وشویی رداکشن کلیرینگ آشنا می‌باشد.
		با نمودار و نسخه رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		با میزان pH حمام رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس در دمای بالا آشنا می‌باشد.
		کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی، زیست‌محیطی، انضباطی و... را رعایت می‌کند.
		با شایستگی‌های غیر فنی در محیط کار آشنا می‌باشد و آنها را رعایت می‌کند.
		میانگین نمرات شایستگی از ۳
		میانگین نمرات مستمر از ۵

# طرح درس جلسه بیست و چهارم رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای H

## دیسپرس به روش پد - ترموزول

### جدول ۷- طرح درس و ارزشیابی مستمر پیشنهادی

مشخصات کلی	نام درس: رنگرزی پایه: یازدهم	شماره طرح درس: ۲۴ هنرستان:	شماره صفحات: هنرآموز:	مدت تدریس: ۸ ساعت تعداد هنرجو:
<b>رئوس، محتوا و اهداف</b>	شرح خواص پلی استر، تشریح رنگرزی پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس به روش پد - ترموزول و نقش دیسپرس کننده‌ها، تشریح راه‌های افزایش سرعت رنگرزی، تشریح عملیات رداکشن کلیرینگ و محلول‌های مصرفی، انجام محاسبات، ساخت محلول استاندارد، انجام و تشریح فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی، بیان اهداف کلی درس، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری، آماده کردن و کنترل دما و زمان حمام رنگرزی، تشریح نقش مواد کمکی مصرفی، تشریح نمودار و نسخه رنگرزی، تشریح اجزای اصلی و نحوه پارگیری و تخلیه ماشین‌های پد - ترموزول، فولارد آزمایشگاهی و صنعتی، انجام فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی مرتبط، استفاده از فناوری‌های دیداری و شنیداری و برنامه بازدید، تشریح عملکرد و دستورالعمل و نحوه راه اندازی ماشین‌های پد- ترموزول، آموزش سیستم‌های کنترلی و گرمایشی و سرمایشی و پمپ‌ها و مبدل حرارتی و شیرهای ماشین‌ها و پروگرامر ماشین‌ها، تشریح شایستگی‌های غیر فنی و نکات ایمنی و بهداشتی و...			
<b>وسایل، مواد، تجهیزات و ابزارهای آموزشی</b>	** وسایل کمک آموزشی مطابق موارد ذکر شده در طرح درس جلسه اول ** کالای پلی‌استر هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگزای دیسپرس (تهیه محلول ۱ درصد) ** دیسپرس کننده ** اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) ** آب نرم ** ماشین رنگرزی آزمایشگاهی H.T ** بشر یا لیوان آزمایشگاهی ** دماسنج مخصوص ** همزن شیشه‌ای ** پیپت ساده ۱۰ سی‌سی ** پیپت پرکن (پوار) ** وسایل ایجاد حرارت ** ترازو ** کرنومتر یا ساعت ** استوانه مدرج ** بالن ژوژه			
<b>فعالیت قبل از تدریس</b>	** رعایت کلیه مواردی که در طرح درس جلسه اول گفته شده است. **			
<b>ارزشیابی تشخیصی یا ورودی</b>	پرسش از چند هنرجو در مورد قوانین و مقررات آزمایشگاه، محاسبات رنگرزی، نسبت و تناسب و... به طور مثال: ۱- تشریح روش کار ماشین رنگرزی آزمایشگاهی ۲- طرح یک مسئله در مورد محاسبات رنگرزی با فرمول ۳- تشریح نقش دیسپرس کننده‌ها در رنگرزی			
<b>فعالیت ضمن تدریس نظری هنرآموز و هنرجویان</b>	** توجه و رعایت مطالبی که در طرح درس جلسه اول و فصل مقدماتی گفته شده است. ** بعد از مقدمات تدریس هنرآموز لازم است روش رنگرزی پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس به روش پد- ترموزول را برای هنرجویان بیان کند و به مزایای این روش رنگرزی نیز اشاره کند. سپس مراحل رنگرزی پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس به روش پد- ترموزول را نمایش تصاویر کتاب یا تصاویر دیگر برای هنرجویان تشریح کند. علت استفاده از مواد ضد جابه‌جایی یا ضد مهاجرت در این نوع رنگرزی از موارد دیگری است که لازم است برای هنرجویان تبیین شود. این نکته به هنرجویان لازم است گوشزد شود که در این روش رنگرزی از هر ماده رنگزای دیسپرس نمی‌توان استفاده کرد زیرا! برخی از آنها در حرارت بالا تجزیه پذیر می‌باشند. قسمت‌های مختلف ماشین پد- ترموزول و فولارد از موارد دیگری می‌باشد که در این جلسه به آن پرداخته می‌شود. نکات ایمنی و طرز نگهداری غلظت‌های فولارد نیز لازم است توسط هنرآموز تشریح شود. در ادامه محاسبه میزان برداشت یا پیک‌آپ به همراه فرمول مربوط به آن و حل تمرین کلاسی در این رابطه به هنرجویان توصیه می‌شود. <b>نمایش فیلم آموزشی یا برنامه بازدید:</b> لازم است هنرآموز در این جلسه یک فیلم آموزشی در رابطه با کارکرد ماشین فولارد و پد - ترموزول از بسته یادگیری برای هنرجویان نمایش دهد. در پایان و در ضمن نمایش فیلم توضیحات ضروری در هر بخش داده شود و از هنرجویان بخواهید طرز کار این ماشین‌آلات را تشریح کنند. در صورت فراهم شدن بازدید از هنرجویان بخواهید به تمامی مواردی که در کتاب درسی عنوان شده است، توجه کنند و در جلسه آینده به صورت گزارش مفصلی این موارد را در رابطه با ماشین‌آلات و روند رنگرزی ارائه دهند.			
<b>فعالیت ضمن تدریس عملی هنرآموز و هنرجویان</b>	** توجه و رعایت مطالبی که در جلسات قبلی و فصل مقدماتی گفته شده است. ** از آنجایی که ماشین‌های رنگرزی پد - ترموزول در اندازه صنعتی در آزمایشگاه‌ها موجود نمی‌باشد بنابراین لازم است در ساعت تدریس عملی با هماهنگی مسئولین هنرستان برنامه ای جهت بازدید از مراکز رنگرزی که با این ماشین‌آلات کار می‌کنند، برنامه‌ریزی شود و هنرآموز با طرح سؤالاتی، قبل از بازدید از هنرجویان بخواهد در گزارشی که آماده می‌کنند به سؤالاتی نیز پاسخ دهند. برخی از این پرسش‌ها در کتاب رنگرزی آورده شده است. البته در صورت فراهم نشدن امکان بازدید می‌توان از نمایش فیلم، عکس، اسلاید و... جهت انتقال مطالب استفاده			

## پودمان ۴: راهنمای رنگ‌رزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکرلیک

		<p>کرد. در این جلسه هنرآموز می‌تواند به روش رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس به روش پد - ترموزول اشاره کند و مزایای آن را برای هنرجویان تبیین کند. علت استفاده از مواد ضد جابه‌جایی یا ضد مهاجرت در این نوع رنگ‌رزی از موارد دیگری است که لازم است برای هنرجویان تبیین شود. عملکرد و دستورالعمل رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس به روش پد- ترموزول آزمایشگاهی و صنعتی، لازم است برای هنرجویان تبیین شود و دمای قسمت‌های مختلف برای هنرجویان تشریح شود.</p> <p>عملکرد ماشین رنگ‌رزی فولارد آزمایشگاهی و صنعتی و قسمت‌های مهم آن از موارد دیگری می‌باشد که هنرآموز لازم است در آزمایشگاه به صورت عملی برای هنرجویان آموزش دهد و به خطرات، نکات و دستورالعمل‌های کار با آن اشاره کند. در این قسمت هنرجویان لازم است با نحوه عبور پارچه در ماشین رنگ‌رزی فولارد و تنظیم فشار غلتک‌های فولارد آشنا شوند.</p>
۲۰		<p>*** شرح کلیات فعالیت بعد از تدریس که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. *** 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.</p>
۴۰		<p>*** شرح کلیات ارزشیابی که در طرح درس جلسه اول بیان شده است. ***</p>
شایستگی از ۳	مستمر از ۵	<p>موارد ارزشیابی، شاخص استاندارد عملکرد، نتیجه مورد انتظار</p>
		توانایی کار با ماشین‌های رنگ‌رزی الیاف پلی‌استر به روش پد - ترموزول آزمایشگاهی
		با مزایای رنگ‌رزی پلی‌استر با رنگ‌زای دیسپرس به روش پد - ترموزول آشنا می‌باشد.
		با میزان دمای خشک‌کن و تثبیت مواد رنگ‌زای دیسپرس به روش پد - ترموزول آشنا می‌باشد.
		با مواد ضد مهاجرت یا جابه‌جایی در رنگ‌رزی به روش پد - ترموزول آشنا می‌باشد.
		با مراحل رنگ‌رزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس به روش پد - ترموزول آشنا می‌باشد.
		با مفهوم فولارد و پد کردن مواد رنگ‌زای دیسپرس بر روی پارچه پلی‌استر آشنا می‌باشد.
		با مفهوم شست‌وشوی احمیایی در رنگ‌رزی پلی‌استر به روش پد - ترموزول آشنا می‌باشد.
		با سیستم پیش خشک‌کن اشعه مادون قرمز آشنا می‌باشد.
		توانایی کار با ماشین رنگ‌رزی فولارد و ترموزول آزمایشگاهی.
		با جنس و نحوه عملکرد غلتک‌های فشار در ماشین فولارد آشنا می‌باشد.
		با مسیر حرکت پارچه در ماشین فولارد دو یا چند غلتکی آشنا می‌باشد.
		با مفهوم پیک آپ یا برداشت در ماشین رنگ‌رزی فولارد آشنا می‌باشد.
		توانایی انجام محاسبات مربوط به میزان پیک آپ و برداشت مواد رنگ‌زا در فولارد
		کلیه نکات ایمنی، بهداشتی، حفاظتی، زیست‌محیطی، انضباطی و... را رعایت می‌کند.
		با شایستگی‌های غیرفنی در محیط کار آشنا می‌باشد و آنها را رعایت می‌کند.
		میانگین نمرات شایستگی از ۳
		میانگین نمرات مستمر از ۵

بهداشت و ایمنی



در زمان کار با فولارد آزمایشگاهی و سایر ماشین‌های رنگ‌رزی آزمایشگاهی و صنعتی ضمن آموزش توصیه‌های کتاب رنگ‌رزی از هنرجویان بخواهید که در زمان باز و بسته شدن درب ماشین‌ها مراقبت کنند که درب ماشین‌آلات با دست و سر آنها برخورد نکند.

## ارزشیابی شایستگی پایانی مراحل کار واحد یادگیری پودمان‌ها

پس از انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی در هر جلسه یا مرحله و قبل از شروع مرحله بعدی کار، لازم است هنرجویان مورد ارزشیابی مرحله‌ای قرار بگیرند. هنرجویان لازم است در هر مرحله نمره قبولی کسب کنند. لازم به ذکر می‌باشد که در ارزشیابی هر مرحله از واحد یادگیری لازم است، شایستگی‌های غیرفنی، نگرش، رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و توجهات زیست‌محیطی بر طبق جدول ارزشیابی مراحل کار در نمره شایستگی و مستمر لحاظ گردد. با توجه به اصول حاکم بر ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی، ارزشیابی شایستگی هر واحد یادگیری به صورت مرحله به مرحله در جدول نشان داده شده است که هنرآموز لازم است در پایان هر مرحله کار هنرجویان را ارزشیابی کند و نمره‌ای مبتنی بر شایستگی یا عدم شایستگی هنرجو در ارزشیابی پایانی آن واحد یادگیری لحاظ شود.

در تمامی ارزشیابی‌های مرحله‌ای و پایانی، هنرآموز لازم است که موارد زیر را در ارزشیابی‌ها در نظر بگیرد:

- ۱ شایستگی (توجه به توانایی انجام کار به طور مؤثر و در شرایط مختلف برابر استاندارد شغل)
- ۲ دانش (توجه به مجموعه معلومات نظری و توانمندی ذهنی لازم برای رسیدن به توانمندی و شایستگی)
- ۳ مهارت (توجه به هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به توانمندی و شایستگی)
- ۴ نگرش (توجه به رفتارهای عاطفی نظیر مهارت‌های غیرفنی و اخلاق حرفه‌ای مورد نیاز برای رسیدن به شایستگی)
- ۵ بهداشت، ایمنی، توجهات زیست‌محیطی (توجه به رعایت موارد و ملاحظات در هر کار، جهت جلوگیری از حوادث و خطرات و جلوگیری از آسیب رساندن به محیط زیست).

در جدول ۸ ارزشیابی شایستگی پایانی پودمان؛ یعنی تمام مراحل کار واحد یادگیری این پودمان آورده شده است.



## ارزشیابی شایستگی مراحل کار واحد یادگیری شماره ۴؛

### رنگ‌رزی الیاف مصنوعی

جدول ۸- ارزشیابی شایستگی مراحل کار واحد یادگیری رنگ‌رزی الیاف مصنوعی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، تجهیزات، مواد، زمان، مکان)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره شایستگی
۱	رنگ‌رزی نایلون بامواد رنگ‌زای اسیدی	<p>مکان:</p> <p>کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌رزی مجهز، استاندارد و ایمن، بازدید از کارخانجات</p> <p>مواد و کالای مصرفی:</p> <p>چهار عدد پارچه نایلونی هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگ‌زای اسیدی (تهیه محلول ۱ درصد)، اسید سولفوریک (تهیه محلول ۱ درصد)، یکتواخت کننده، سولفات آمونیوم (تهیه محلول ۱ درصد)، اسید فرمیک (تهیه محلول ۱ درصد)، آب نرم</p> <p>وسایل آزمایشگاهی مورد نیاز:</p> <p>بشر یا لیوان آزمایشگاهی، دماسنج مخصوص، همزن شیشه‌ای، پیپت ساده ۱۰ سی‌سی، پیپت پرکن (پوآر)، وسایل ایجاد حرارت، ترازو، کرنومتر یا ساعت، استوانه مدرج</p>	بالاتر از حد انتظار	<p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای اسیدی مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد یکتواخت کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای اسیدی، نمودار و نسخه رنگ‌رزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی، محاسبات رنگ‌رزی، توانایی ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، حل کردن مواد رنگ‌زا، توانایی آماده‌سازی حمام رنگ‌رزی و انجام عملیات رنگ‌رزی، توانایی کنترل دما و زمان، تحلیل، مقایسه و نتیجه‌گیری، راهنمایی به دیگران</p>	۳
			در حد انتظار (قابل قبول)	<p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای اسیدی مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد یکتواخت کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای اسیدی، نمودار و نسخه رنگ‌رزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی، محاسبات رنگ‌رزی، ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، حل کردن مواد رنگ‌زا، آماده‌سازی حمام رنگ‌رزی و انجام عملیات رنگ‌رزی بدون کمک دیگران</p>	۲
			پایین تر از حد انتظار (غیر قابل قبول)	<p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای اسیدی مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد یکتواخت کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای اسیدی، نمودار و نسخه رنگ‌رزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی، محاسبات رنگ‌رزی، ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی استاندارد با کمک دیگران</p>	۱
۲	رنگ‌رزی نایلون بامواد رنگ‌زای دیسپرس	<p>مکان:</p> <p>کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌رزی مجهز، استاندارد و ایمن، مجهز و استاندارد</p> <p>کالا و مواد مصرفی:</p> <p>الیاف یا نخ نایلون هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگ‌زای دیسپرس (تهیه محلول ۱ درصد)، دیسپرس کننده (تهیه محلول ۱۰ درصد)، اسید استیک (تهیه محلول ۱۰ درصد)، آب نرم</p>	بالاتر از حد انتظار	<p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد دیسپرس کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌رزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس، محاسبات رنگ‌رزی، توانایی ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، توانایی حل کردن مواد رنگ‌زا، توانایی آماده‌سازی حمام رنگ‌رزی و انجام عملیات رنگ‌رزی، توانایی کنترل دما و زمان، تحلیل، مقایسه و نتیجه‌گیری، راهنمایی به دیگران</p>	۳

	<p>وسایل آزمایشگاهی مورد نیاز: بشر یا لیون آزمایشگاهی، دماسنج مخصوص، همزن شیشه‌ای، پیپت ساده ۱۰ سی سی، پیپت پرکن (پوآر)، وسایل ایجاد حرارت، ترازو، کرنومتر یا ساعت، استوانه مدرج، بالن ژوژه</p>	<p>در حد انتظار (قابل قبول)</p> <p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد دیسپرس‌کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌زای نایلون یا مواد رنگ‌زای دیسپرس محاسبات رنگ‌زای، توانایی ساخت محلول مواد رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، توانایی حل کردن مواد رنگ‌زا، انجام عملیات رنگ‌زای بدون راهنمایی دیگران</p>	<p>۲</p>
	<p>مکان: کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌زای مجهز، استاندارد و ایمن کالای نساجی و مواد مورد نیاز: کالای آکرلیک هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگ‌زای بازیک (تهیه محلول ۱ درصد) * ریتارد * اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) * * آب نرم * * استات سدیم * سولفات سدیم</p> <p>وسایل آزمایشگاهی مورد نیاز: بشر یا لیون آزمایشگاهی * دماسنج مخصوص * همزن شیشه‌ای * پیپت ساده ۱۰ سی سی * پیپت پرکن (پوآر) * وسایل ایجاد حرارت * ترازو * کرنومتر یا ساعت * استوانه مدرج * بالن ژوژه</p>	<p>پایین تر از حد انتظار (غیر قابل قبول)</p> <p>آشنایی با خواص الیاف نایلون، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب نایلون، آشنایی با نقش مواد دیسپرس‌کننده، خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌زای نایلون یا مواد رنگ‌زای دیسپرس، حل کردن مواد رنگ‌زا، انجام عملیات رنگ‌زای با راهنمایی دیگران</p>	<p>۱</p>
	<p>مکان: کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌زای مجهز، استاندارد و ایمن کالای نساجی و مواد مورد نیاز: کالای آکرلیک هر یک به وزن ۴ گرم، ماده رنگ‌زای بازیک (تهیه محلول ۱ درصد) * ریتارد * اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) * * آب نرم * * استات سدیم * سولفات سدیم</p> <p>وسایل آزمایشگاهی مورد نیاز: بشر یا لیون آزمایشگاهی * دماسنج مخصوص * همزن شیشه‌ای * پیپت ساده ۱۰ سی سی * پیپت پرکن (پوآر) * وسایل ایجاد حرارت * ترازو * کرنومتر یا ساعت * استوانه مدرج * بالن ژوژه</p>	<p>بالاتر از حد انتظار</p> <p>آشنایی با خواص الیاف آکرلیک، آشنایی با مواد رنگ‌زای بازیک، آشنایی با نقش مواد ریتارد، خواص کلی مواد رنگ‌زای بازیک، نمودار و نسخه رنگ‌زای آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیک، محاسبات رنگ‌زای، ساخت محلول مواد رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، حل کردن مواد رنگ‌زا، آماده‌سازی حمام رنگ‌زای و انجام عملیات رنگ‌زای بدون کمک دیگران</p>	<p>۳</p>
	<p>مکان: کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌زای مجهز، استاندارد و ایمن، کالای نساجی و مواد مورد نیاز: کالای پلی‌استر هر یک به وزن ۴ گرم،</p>	<p>پایین تر از حد انتظار (غیر قابل قبول)</p> <p>آشنایی با خواص الیاف آکرلیک، آشنایی با مواد رنگ‌زای بازیک، آشنایی با نقش مواد ریتارد، خواص کلی مواد رنگ‌زای بازیک، نمودار و نسخه رنگ‌زای آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیک، محاسبات رنگ‌زای، ساخت محلول مواد رنگ‌زا و کمکی استاندارد، انجام عملیات رنگ‌زای، با کمک دیگران</p>	<p>۱</p>
	<p>مکان: کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌زای مجهز، استاندارد و ایمن، کالای نساجی و مواد مورد نیاز: کالای پلی‌استر هر یک به وزن ۴ گرم،</p>	<p>بالاتر از حد انتظار</p> <p>آشنایی با خواص الیاف پلی‌استر، آشنایی با مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب پلی‌استر، آشنایی با نقش مواد دیسپرس‌کننده و کریرها، خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌زای دیسپرس، آشنایی با راههای افزایش سرعت رنگ‌زای پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس،</p>	<p>۳</p>

پودمان ۴: راهنمای رنگ‌ریزی الیاف مصنوعی پلی‌استر، نایلون و آکریلیک

	<p>آشنایی با شرایط رنگ‌ریزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس با ریزمولکول‌ها و دمای بالا و روش پد - ترموزول، آشنایی و توانایی عملیات رداکشن کلیرینگ، محاسبات رنگ‌ریزی، توانایی ساخت محلول رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، توانایی حل کردن مواد رنگ‌زا، توانایی آماده‌سازی حمام رنگ‌ریزی و انجام عملیات رنگ‌ریزی، توانایی کنترل دما و زمان، تحلیل، مقایسه و نتیجه‌گیری، راهنمایی به دیگران</p>	<p>ماده رنگ‌زای دیسپرس (تهیه محلول ۱ درصد) * دیسپرس‌کننده * اسید استیک (تهیه محلول ۱ درصد) * آب نرم وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز: ماشین رنگ‌ریزی آزمایشگاهی H.T * بشر یا لیوان آزمایشگاهی * دماسنج مخصوص * همزن شیشه‌ای * پیپت ساده ۱۰ سی‌سی * پیپت پُرکن (پوآر) * وسایل ایجاد حرارت * ترازو * کرنومتر یا ساعت * استوانه مدرج * بالن ژوژه</p>	
۲	<p>در حد انتظار (قابل قبول)</p> <p>آشنایی با خواص الیاف پلی‌استر، آشنایی با مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب پلی‌استر، آشنایی با نقش مواد دیسپرس‌کننده و خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌ریزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس، آشنایی با راه‌های افزایش سرعت رنگ‌ریزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس، آشنایی با شرایط رنگ‌ریزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس با ریزمولکول‌ها و دمای بالا و روش پد - ترموزول، آشنایی با عملیات رداکشن کلیرینگ، محاسبات رنگ‌ریزی، ساخت محلول مواد رنگ‌زا و کمکی استاندارد، آشنایی با نقش و مقدار مواد کمکی مصرفی، حل کردن مواد رنگ‌زا، آماده‌سازی حمام رنگ‌ریزی و انجام عملیات رنگ‌ریزی بدون کمک دیگران</p>		
۱	<p>پایین تر از حد انتظار (غیر قابل قبول)</p> <p>آشنایی با خواص الیاف پلی‌استر، آشنایی با مواد رنگ‌زای دیسپرس مناسب پلی‌استر، آشنایی با نقش مواد دیسپرس‌کننده و کاریرها، خواص کلی مواد رنگ‌زای دیسپرس، نمودار و نسخه رنگ‌ریزی پلی‌استر با رنگ‌زای دیسپرس، آشنایی با راه‌های افزایش سرعت رنگ‌ریزی پلی‌استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس، آشنایی با شرایط رنگ‌ریزی پلی‌استر با رنگ‌زای دیسپرس با ریزمولکول‌ها و دمای بالا و روش پد - ترموزول، آشنایی با عملیات رداکشن کلیرینگ، انجام عملیات رنگ‌ریزی با کمک دیگران</p>		
۳	<p>بالاتر از حد انتظار</p> <p>آشنایی با اجزای اصلی ماشین‌های رنگ‌ریزی فولارد و پد - ترموزول و استنتر و خشک‌کن مادون قرمز، آشنایی با نحوه عملکرد این ماشین‌ها، آشنایی با انواع فولارد ۲ یا ۳ یا ۴ جفت غلنتکی، آشنایی با جنس و فشار غلنتکی‌های فولارد، آشنایی با مزایای پد - ترموزول، آشنایی با دمای قسمت‌های مختلف ماشین ترموزول و استنتر، آشنایی با برداشت یا پیک آب در بخش فولارد، آشنایی با نحوه بارگیری کالا و مایع رنگ‌ریزی، آشنایی با نحوه آماده کردن کالا جهت رنگ‌ریزی، آشنایی با سیستم‌های گرمایشی، سرمایشی، و کنترل دما، آشنایی با نحوه حرکت کالا و محلول رنگ‌ریزی، آشنایی با عملکرد پروگرامر ماشین‌ها، آشنایی با منبع زرو و تزریق، آشنایی با کارکرد پمپ‌ها و شیرهای آب و بخار، آشنایی با عرض کاری و اینورتر دستگاه، آشنایی</p>	<p>مکان: سایت کامپیوتر جهت اجرای برنامه رنگ همانندی، کلاس مجهز به رایانه و وسایل نمایش عکس و فیلم، ویدئو، کلیپ و آزمایشگاه رنگ‌ریزی مجهز، استاندارد و ایمن، بازدید از کارخانجات رنگ‌ریزی مجهز به ماشین‌های رنگ‌ریزی پد - ترموزول، فولارد و استنتر تجهیزات و امکانات مورد نیاز: عکس، اسلاید، کانالوگ از ماشین‌های رنگ‌ریزی پد - ترموزول، ماشین پد - فولارد و پد - ترموزول آزمایشگاهی، صنعتی، استنتر آزمایشگاهی و صنعتی، ماشین فولارد آزمایشگاهی</p>	<p>۵</p> <p>رنگ‌ریزی با ماشین پد - ترموزول</p>

	با بخش شست‌وشو و بخاردهی دستگاه، پد استیج، پرسش و یادداشت برداری و تهیه گزارش بازدید از کارخانه، کمک و راهنمایی به دیگران،				
	۲ آشنایی با اجزای اصلی ماشین‌های رنگرزی فولارد و پد - ترموزول و استنتر و خشک‌کن مادون قرمز، آشنایی با انواع فولارد ۲ یا ۳ یا ۴ جفت غلتکی، آشنایی با جنس و فشار غلتک‌های فولارد، آشنایی با مزایای پد-ترموزول، آشنایی با برداشت یا پیک آپ در بخش فولارد، آشنایی با نحوه بارگیری کالا و مایع رنگرزی، آشنایی با نحوه آماده کردن کالا جهت رنگرزی، آشنایی با سیستم‌های گرمایشی، سرمایشی، و کنترل دما، آشنایی با نحوه حرکت کالا و محلول رنگرزی، آشنایی با منبع رزرو و تزریق، آشنایی با کارکرد پمپ‌ها و شیرهای آب و بخار، پرسش و یادداشت برداری و تهیه گزارش بازدید از کارخانه	در حد انتظار (قابل قبول)			
	۱ آشنایی با اجزای اصلی ماشین‌های رنگرزی فولارد و پد-ترموزول و استنتر و خشک‌کن مادون قرمز، آشنایی با نحوه عملکرد این ماشین‌ها، آشنایی با انواع فولارد ۲ یا ۳ یا ۴ جفت غلتکی، آشنایی با جنس و فشار غلتک‌های فولارد، آشنایی با مزایای پد-ترموزول، آشنایی با دمای قسمت‌های مختلف ماشین ترموزول و استنتر، آشنایی با برداشت یا پیک آپ در بخش فولارد، آشنایی با نحوه بارگیری کالا و مایع رنگرزی،	پایین تر از حد انتظار (غیر قابل قبول)			
	۲ رعایت بیشتر از ۹۰ درصد شایستگی های غیرفنی ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	در حد انتظار (قابل قبول)	شایستگی‌های غیرفنی ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- رعایت قوانین و مقررات و انضباط در آزمایشگاه ۲- استفاده از لباس کار، وسایل و تجهیزات ایمنی ۳- سرعت و دقت در کار، نظم و ترتیب، نظافت و تمیز کردن وسایل و محیط کار، مدیریت زمان و منابع، مدیریت مواد و تجهیزات، تفکر خلاق، پیاده سازی HSE و ۵S ۴- توجه به موارد بهداشتی، ایمنی، حفاظتی و توجهات زیست‌محیطی، تفکیک ضایعات ۵- اخلاق حرفه‌ای، اعتماد و اتکال به خود، مسئولیت‌پذیری، ارتباط مؤثر و کار تیمی یا گروهی، ارتباط خوب با دیگران، امانت‌داری، رعایت اصول ارگونومی، عشق، علاقه و گرایش به کار، صرفه‌جویی در مواد مصرفی، نگهداری درست از وسایل و تجهیزات، احساس رضایت و شادمانی از کار، اجرای دقیق دستورالعمل کار آزمایشگاه، کنترل نظافت تجهیزات و ماشین‌آلات،		
	۱ عدم رعایت کمتر از ۹۰ درصد از شایستگی های غیرفنی ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	پایین تر از حد انتظار			
<input type="checkbox"/> بلی	ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)				
<input type="checkbox"/> خیر					
<p><b>معیار شایستگی انجام کار:</b>  کسب حداقل نمره ۲ در هر مرحله کاری  کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش  کسب حداقل میانگین نمره ۲ از تمام مراحل کار</p>					

هر پودمان می‌تواند مشتمل بر ۱ تا ۳ واحد یادگیری باشد. پودمان رنگرزی الیاف مصنوعی دارای ۱ واحد یادگیری می‌باشد که هنرآموز لازم است، مطابق با مراحل کاری پیش‌بینی شده برای آن واحد یادگیری، تک‌تک هنرجویان را در کل مراحل پروژه یا کار به ترتیب و پیوسته ارزشیابی کند.

## ارزشیابی شایستگی رنگرزی الیاف مصنوعی

### جدول ۹- نمونه برگ تحلیل استاندارد عملکرد کار

<p><b>شرح مراحل کار:</b></p> <p>۱- رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی ۲- رنگرزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس ۳- رنگرزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیگ ۴- رنگرزی پلی استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس ۵- رنگرزی با ماشین پد - ترموزول</p>
<p><b>استاندارد عملکرد: رنگرزی الیاف مصنوعی</b></p>
<p><b>شاخص‌های اصلی استاندارد عملکرد کار:</b></p> <p>۱- ساخت محلول‌های استاندارد رنگ‌زا و مواد کمکی با وسایل، مواد و تجهیزات آزمایشگاهی ۲- آماده‌سازی حمام‌های رنگرزی نایلون، آکرلیک و پلی استر ۳- کنترل دما و زمان افزودن مواد رنگ‌زا، کالا و مواد کمکی بر طبق نسخه و نمودار رنگرزی ۴- مقایسه پساب‌ها و نمونه‌های رنگرزی شده در پایان آزمایش ۵- راه اندازی صحیح ماشین‌آلات و تجهیزات رنگرزی بر طبق دستورالعمل و کاتالوگ شرکت سازنده ۶- آیین‌نامه‌های بهداشت و ایمنی و کار با مواد شیمیایی در محیط کار آزمایشگاه و کارگاه‌های رنگرزی</p>
<p><b>شرایط انجام کار:</b></p> <p>مکان: بر طبق جدول ارزشیابی کار مواد مصرفی مورد نیاز: بر طبق جدول ارزشیابی کار ابزار و تجهیزات: بر طبق جدول ارزشیابی کار تجهیزات ایمنی: استفاده از ماسک، دستکش مخصوص، هود و تهویه آزمایشگاهی، عینک ضد اسید، دستمال نظیف، جعبه کمک‌های اولیه، تجهیزات اطفاء حریق، تابلوها و علائم ایمنی و هشداردهنده، برچسب‌گذاری مواد شیمیایی و...</p>
<p><b>نمونه، نقشه کار، مراحل پروژه، رویه انجام کار:</b></p> <p>آشنایی با انواع محاسبات رنگرزی، آشنایی با نحوه استفاده از وسایل و تجهیزات آزمایشگاه، آشنایی با نحوه ساخت محلول‌های استاندارد، آشنایی با تشریح نسخه و نمودارهای رنگرزی، آشنایی با انواع مواد رنگ‌زای مناسب الیاف مصنوعی، آشنایی با نحوه کارکرد ماشین‌های رنگرزی و پد - ترموزول، گزارش کار و بازدید</p>
<p><b>ابزار ارزشیابی:</b> پرسش، مشاهده، نمونه کار، مقایسه کردن، کنترل دما و زمان، چک لیست ارزیابی هنرآموز و خودارزیابی توسط هنرجو، گزارش بازدید از کارخانه، گزارش کار جلسات قبل، یادداشت‌برداری هنرجو، دفتر گزارش کار و رنگرزی، رسم نمای شماتیک ماشین‌ها و تجهیزات، گردآوری الیاف مصنوعی و...</p>
<p><b>ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار:</b> بر طبق جدول ارزشیابی کار</p>
<p><b>تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری / شغل:</b></p> <p>۱- رنگرزی سایر الیاف مصنوعی ۲- اپراتور ماشین‌های رنگرزی ۳- متصدی آزمایشگاه رنگرزی و کنترل نمونه‌های رنگرزی</p>

## معیار شایستگی واحد یادگیری ۴: رنگریزی الیاف مصنوعی

جدول ۱۰ - معیار شایستگی واحد یادگیری ۴ رنگریزی الیاف مصنوعی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رنگریزی نایلون با مواد رنگ‌زای اسیدی	۱	
۲	رنگریزی نایلون با مواد رنگ‌زای دیسپرس	۲	
۳	رنگریزی آکرلیک با مواد رنگ‌زای بازیک	۱	
۴	رنگریزی پلی استر با مواد رنگ‌زای دیسپرس	۲	
۵	رنگریزی با ماشین‌های پد - ترموزول	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>۱- رعایت قوانین و مقررات و انضباط در آزمایشگاه</p> <p>۲- استفاده از لباس کار، وسایل و تجهیزات ایمنی</p> <p>۳- سرعت و دقت در کار، نظم و ترتیب، نظافت و تمیز کردن وسایل و محیط کار، مدیریت زمان و منابع، مدیریت مواد و تجهیزات، تفکر خلاق، پیاده‌سازی HSE و ۵S</p> <p>۴- توجه به موارد بهداشتی، ایمنی، حفاظتی و توجهات زیست‌محیطی</p> <p>۵- اخلاق حرفه‌ای، اعتماد و اتکال به خود، مسئولیت‌پذیری، ارتباط مؤثر و کار تیمی یا گروهی، ارتباط خوب با دیگران، امانت‌داری، رعایت اصول ارگونومی</p>		
	میانگین نمرات شایستگی کل مراحل کار		
			* ۵ نمره مستمر از
			۲۰ نمره واحد یادگیری از
			۲۰ نمره پودمان/فصل از
			* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

قبولی در هر پودمان آزمایشگاهی یا عملی چهار شرط دارد:

- ۱ در هر پودمان با یک واحد یادگیری، جدول ارزشیابی انتهای پودمان شامل یک استاندارد عملکرد می‌باشد که این استاندارد عملکرد به چند مرحله یا شاخص تحقق فنی در سه سطح (۱ و ۲ و ۳) تبدیل شده است که هر هنرجو لازم است حداقل سطح در نظر گرفته شده برای هر شاخص را کسب کند. البته هنرجو می‌تواند سطوح بالاتر را هم کسب کند. اگر هنرجویی نتواند حتی در یکی از شاخص‌ها، حداقل سطح در نظر گرفته شده را کسب کند، شرایط کسب شایستگی کل پودمان را از دست می‌دهد. در هر واحد یادگیری، هنرجو لازم است حداقل یا کف نمره شایستگی در هر مرحله کاری در جدول را کسب کند.
- ۲ میانگین نمره شایستگی سطوح در همه شاخص‌ها، لازم است حداقل ۲ باشد.
- ۳ میانگین نمره شایستگی سطوح کسب شده به علاوه ۵ نمره مستمر باید حداقل به عدد ۱۲ برسد. هر نمره شایستگی در سیستم نمره‌دهی قدیمی معادل ۵ نمره می‌باشد یا به عبارتی در سیستم ضریب ۵ اعمال می‌شود.
- ۴ کسب حداقل نمره شایستگی ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

#### نکته مهم



لازم به ذکر است که جهت هر واحد یادگیری یک نمره مستمر ۵ تا ۵ در نظر گرفته شده است که توسط هنرآموز براساس معیارهای گفته شده در طول فعالیت پروژه یا کار به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## پاسخ به پرسش‌های پودمان (فصل) ۴

#### پرسش



چرا در داخل مخزن ماشین نمونه رنگ‌کنی تحت فشار آزمایشگاهی به جای آب از گلیسیرین استفاده می‌شود؟  
روغن گلیسیرین مانع خوردگی و زنگ زدگی قطعات ماشین می‌گردد و باعث می‌شود قطعات متحرک درون مخزن نرم‌تر و روان‌تر کار کنند. همچنین روغن گلیسیرین دارای دمای جوش بالایی در حدود ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که رنگ‌رزی در شرایط دما و فشار بالای رنگ‌رزی را تسهیل می‌کند.

#### تحقیق کنید



بعد از رنگ‌رزی با مواد رنگ‌زای تیره، حمام رنگ‌رزی را با چه موادی شست‌وشو و آماده جهت مواد رنگ‌زای روشن می‌کنند.  
شست‌وشوی مخازن بهتر است با کمک محلول‌های سود سوزآور و رنگبر و سفیدکننده هیدروسولفیت سدیم (هیدرو یا هیدروس) یا سدیم دی‌تیونیت به‌طور جداگانه انجام شود و در پایان شست‌وشو مخازن با محلول اسید استیک رقیق خنثی‌سازی گردند. این عملیات بعد از رنگ‌رزی با رنگ‌های تیره و قبل از رنگ‌رزی با شیدهای روشن الزامی می‌باشد، و گرنه شاهد ایجاد نایکنواختی در رنگ‌رزی خواهید بود. در ضمن در زمان کار با هیدرو و سود استفاده از ماسک ضروری می‌باشد.

تحقیق کنید

در مورد سامانه حرارتی و پیش خشک کن I.R (مادون قرمز) تحقیق و بررسی کنید. تمامی عملیات گرمایشی در این خشک کن از طریق انرژی گرمایی حاصل از اشعه های مادون قرمز انجام می شود.



تحقیق کنید

رنگرزی با روش های پد - ترموزول، پد - بیچ و پد استیم را با یکدیگر مقایسه و کاربرد هر کدام را گزارش کنید.

در روش پد - بیچ پارچه پس از عبور از شاسی رنگرزی و فولارد آن بر روی غلتکی پیچیده می شود و در پایان روی سطح آن پلاستیکی کشیده می شود و برای مدت معینی چرخانده می شود ولی در روش پد - استیم پارچه بعد از عبور از شاسی رنگرزی و فولارد وارد ماشین بخار می شود. روش پد - ترموزول هم در پودمان ۴ به آن پرداخته شده است.

