

فصل چهارم

تحلیل نانو مواد در نساجی



شایستگی ۱: فناوری نانو در صنایع نساجی

شایستگی ۲: صنایع نساجی و حفظ محیط زیست

بودجه بندی فصل ۴ تحلیل نانو مواد در نساجی

جلسه	موضوعات جلسه	فصل	رئوس مطالب و محتوا	زمان (ساعت)	تئوری
۱	مفاهیم فناوری نانو	۴	تعریف و تاریخچه فناوری نانو، انواع نانو ذره، تغییرات خواص مواد در شرایط نانو، روش های ساخت مواد نانو، ایجاد خواص منحصر به فرد در مواد با تکمیل نانو، مزایای فناوری نانو در عرصه های مختلف، تشریح علل سختی مواد، تشریح اثرات سطحی مواد	۳	
۲	فناوری نانو در صنعت نساجی	۴	تاریخچه کاربرد فناوری نانو در صنعت نساجی، کاربردهای انواع نانو مواد در صنعت نساجی، کاربرد فناوری نانو در تولید الیاف، کاربرد فناوری نانو در بخش های ریسندگی و بافندگی	۳	
۳	فناوری نانو در صنعت نساجی	۴	کاربرد فناوری نانو در رنگرزی و چاپ منسوجات، کاربرد فناوری نانو در تکمیل منسوجات، قابلیت های منسوجات نانویی، مزایا و معایب فناوری نانو در نساجی، چشم انداز نانو در صنعت نساجی	۳	
۴	آلاینده های محیط زیست در صنایع نساجی و تصفیه پساب	۴	تأثیر مواد آلاینده بر محیط زیست، مواد آلاینده موجود در پساب نساجی، پساب های شست و شو، رنگرزی، چاپ و تکمیل، روش های تصفیه پساب در صنعت نساجی، روش های حذف رنگزا از پساب رنگرزی، تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی	۳	
۵	تصفیه پساب صنایع نساجی با فناوری های نوین	۴	کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب صنایع نساجی، فرایند نانو فیلتراسیون ها، تصفیه آب و فاضلاب با فناوری پلاسما، فرایند فتوکاتالیستی، فرایند اکسیداسیون الکتروشیمیایی	۳	
۶	بهینه سازی مصرف آب و انرژی در صنعت نساجی	۴	بهینه سازی مصرف انرژی در صنعت نساجی، راهکارهای مدیریت مصرف انرژی در بخش های مختلف نساجی، بازیافت آب و مواد در صنعت نساجی، صرفه جویی در مصرف آب، رنگزا و مواد شیمیایی در نساجی، استفاده از فناوری نانو و پلاسما جهت صرفه جویی در انرژی، معرفی دو تکنولوژی های نوین فوق بحرانی CO ₂ و Colorzen جهت کاهش آلاینده گی و صرفه جویی در مواد، آب و انرژی در بخش نساجی	۳	
۷	باز آموزی	۴	تکرار مباحث با توجه به نظر هنرآموز	۳	

عنوان طرح درس جلسه اول: فناوری نانو

مشخصات کلی		نام درس: فناوری نانو پایه: دوازدهم هنرستان:	هنر آموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس محتوا		واژه نانو، تاریخچه فناوری نانو، انواع نانو ذره، تغییرات خواص مواد در شرایط نانو، روش های ساخت مواد نانو، ایجاد خواص منحصر به فرد در مواد با تکمیل نانو، مزایای فناوری نانو در عرصه های مختلف تشریح علل سختی مواد، تشریح اثرات سطحی مواد و تغییرات در واکنش پذیری مواد در شرایط نانو		
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 پاورپوینت		
فعالیت قبل از تدریس		<p>ذکر یاد و نام خدا و عنوان کردن یک پیام اخلاقی، دینی، درسی، انضباطی یا اجتماعی و...، احوال پرسی، حضور و غیاب، بازدید تکالیف جلسات قبل، ارائه تذکرات و قوانین و مقررات بر حسب 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... 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 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. رعایت فنون و مهارت های تدریس و آماده سازی، انجام فعالیت های کلاسی و ترسیم توسط هنرجویان با کمک مربی. قبل از تدریس، ایجاد انگیزه و شور و شوق و آمادگی در هنرجویان لازم می باشد.</p> <p>در ابتدای جلسه تدریس هنرآموز خلاصه ای از مطالب عنوان شده در جلسه قبلی را برای هنرجویان بازگو کند و بعد از رفع اشکال و پاسخ به سؤالات احتمالی هنرجویان، اقدام به پرسش کلاسی نماید. پرسش و حل تمرین به صورت مداوم سبب افزایش آگاهی و قدرت یادگیری در هنرجویان می گردد.</p>		
ارزشیابی تشخیصی یا ورودی		پرسش از چند هنرجو در مورد اجزای واحد طول نظیر سانتی متر، میلی متر، میکرومتر و نانومتر، پرسش از چند هنرجو در رابطه با واژه نانو و محصولات نانویی در دسترس، کاربردهای نانو در اجتماع و سؤال های مبتدی دیگر		

<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</p> <p>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>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> <p>تشریح واژه نانو و انواع آن با ذکر مثال و با استفاده از شکل کتاب، تشریح فناوری نانو، تشریح بهره‌گیری از خواص مواد در ابعاد نانو، تشریح تغییرات خواص مواد در شرایط نانو، تشریح روش‌های کلی ساخت مواد نانو با توجه به شکل کتاب، تشریح تغییرات در رنگ، شفافیت، واکنش‌پذیری و خواص مغناطیسی، مکانیکی، آنتی‌باکتریال و... در ابعاد مختلف نانو مواد با توجه به اشکال کتاب</p>	<p>فعالیت‌های ضمن تدریس تئوری هنرآموز و هنرجویان</p>
<p>۲۰</p>	<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>

<p>۴۰</p>	<p>ارزشیابی یکی از مهم ترین بخش های مهم فرایند یاددهی و یادگیری می باشد. همان گونه که گفته شد، هنرآموز می تواند در جریان فرایند آموزش از انواع روش های ارزشیابی جهت بهبود کیفیت آموزش و یادگیری در هنرجویان استفاده کند. نحوه ارزشیابی هنرجویان در کلاس درس بسیار متنوع می باشد. هنرآموزان گرامی می توانند در جلسات اول آموزشی با انجام آزمون های ورودی، عملکردی، تکوینی و تشخیصی در حوزه اخلاق و رفتار، دانش، مهارت نگرش، شایستگی های فنی و غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و... به یک شناخت کلی از هنرجویان دست پیدا کنند.</p> <p>هنرآموزان همچنین می توانند 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 می دهند، 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 می توانند در هر جلسه با استفاده از جداول ارزشیابی خودارزیابی توسط هنرجو و ارزشیابی توسط هنرآموز به ارزیابی تک تک 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 توانایی ها و پیشرفت هر هنرجو را با خودش مقایسه کند و از مقایسه پیشرفت هنرجویان ضعیف تر با هنرجویان قوی تر خودداری شود.</p> <p>هنرآموزان در هر جلسه تدریس تئوری می تواند از انواع روش های ارزشیابی برای سنجش میزان یادگیری فراگیران استفاده کنند. هنرآموزان لازم است در زمان ارزشیابی به مواردی نظیر میزان آمادگی، ذوق و شوق فراگیری، حضور به موقع و فعال و با آرامش در کلاس، اعتماد و اتکال به نفس هنرجویان در ارائه و فراگیری مطالب، علاقه مندی به شرکت در بحث و فعالیت ها، حل به موقع تمرین، تکالیف و مسائل، استفاده از سایر منابع درسی، داشتن روحیه مشارکت و همکاری با همکلاسی ها و هم گروهی ها، 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. در انتهای هر جلسه کلاسی، هنرآموز لازم است بر اساس چک لیست پیشنهادی و جداول پیشنهادی خودارزیابی و ارزیابی توسط هنرآموز به ارزشیابی مستمر هنرجویان بپردازد.</p>	<p>سنجش و ارزشیابی</p>
<p>سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی های هنرجویان</p>		
<p>آشنایی با واژه نانو و انواع نانو ذره با توجه به شکل داده شده در کتاب</p>		
<p>آشنایی با اصطلاح فناوری نانو یا نانو تکنولوژی در دنیای امروز</p>		
<p>آشنایی با فواید و اثرات کاربرد فناوری یا تکنولوژی نانو در زندگی انسان</p>		
<p>آشنایی با انواع تغییرات خواص مواد در شرایط نانویی با توجه به شکل کتاب</p>		
<p>آشنایی با تغییر رنگ و شفافیت مواد در شرایط و ابعاد نانویی با توجه به اشکال کتاب</p>		
<p>آشنایی با تغییرات در واکنش پذیری مواد در شرایط و ابعاد نانویی با توجه به شکل کتاب</p>		
<p>آشنایی با تغییرات خواص مکانیکی مواد در شرایط و ابعاد نانویی با توجه به شکل کتاب</p>		

آشنایی با تغییرات خواص مغناطیسی مواد در شرایط و ابعاد نانویی با توجه به شکل کتاب
آشنایی با ایجاد خواص آنتی‌باکتریال در مواد در شرایط و ابعاد نانویی با توجه به شکل کتاب
آشنایی با روش‌های کلی ساخت مواد نانو با توجه به شکل کتاب با توجه به شکل کتاب
آشنایی با تفاوت ساختار گرافیت لایه‌ای و الماس شبکه‌ای با توجه به شکل کتاب

اهم مطالب و نکات درسی جلسه اول (فناوری نانو)

۱ هنرآموز در این جلسه جهت تجسم بهتر مفهوم نانو می‌تواند اندازه قطر موی انسان را مثال بزند که حدود ۶۰ هزار نانومتر می‌باشد که در مقایسه با ابعاد مواد نانویی حدود ۱۰۰۰ مرتبه بزرگ‌تر می‌باشد. از مقایسه پسوندهای اندازه جهت معرفی پسوند نانو استفاده کنید.

۲ با توجه به موضوع انواع نانو مواد در کتاب، برای هنرجویان توضیح دهید که ذرات در فضا دارای ۳ بعد طول، عرض و ارتفاع می‌باشند که ذرات نانو مواد ممکن است یک، دو، سه یا صفر بعدی باشد. اگر در ماده‌ای حداقل یکی از این سه بعد در محدوده نانومتری باشد، به آن ماده نانو ساختار می‌گویند. توضیح دهید که اگر هر سه بعد یک ماده در محدوده نانومتری باشد به آن ماده نانو ساختار صفر بعدی (کروی) اطلاق می‌شود. به همین ترتیب در مورد نانو ساختار تک بعدی بر طبق شکل کتاب دو بعد ماده در محدوده نانومتر می‌باشد و در مورد نانو ساختار دو بعدی (لایه‌ای) تنها یک بعد ماده در محدوده نانو می‌باشد.

۳ در بخش تغییر در شفافیت مواد با مصرف نانو مواد، کرم‌های ضدآفتاب حاوی نانو ذرات اکسید روی و تیتانیوم را مثال بزنید که به علت اینکه طول موج بازتابش شده از این مواد از نور مرئی کمتر می‌باشد؛ بنابراین نور مرئی را عبور می‌دهند و برعکس کرم‌های عادی اثری از سفیدی کرم بر صورت باقی نمی‌ماند.

۴ در بخش تحقیق کنید، علت اختلاف سختی الماس و گرافیت، هنرجو لازم است متوجه شود که علت سختی بیشتر الماس نسبت با گرافیت به نوع اتصال و پیوند شیمیایی اتم‌های کربن مربوط نمی‌شود، بلکه علت در چگونگی اتصالات و پیوندهای شیمیایی می‌باشد. اگر چه در هر دو ماده اتصال بین اتم‌های کربن از نوع قوی کووالانسی می‌باشد، ولی اتصالات عمودی بین لایه‌های گرافیت خیلی ضعیف می‌باشد. الماس دارای ساختار شبکه‌ای سه بعدی مستحکم می‌باشد که هر اتم کربن با ۴ اتم کربن مجاور پیوند کووالانسی قوی برقرار کرده است. برای هنرجو توضیح دهید که به همین گونه سختی برخی مواد نظیر صدف دریایی در شرایط نانو قابل افزایش و تغییر می‌باشد.

۵ در بخش فعالیت کلاسی برای هنرجو توضیح دهید که در این شکل با افزایش

تعداد مکعب‌ها و بزرگ‌تر شدن مساحت سطحی مواد، سطح بیشتری از اتم‌های سازنده مکعب در معرض تماس و برهم‌کنش قرار می‌گیرند. در این رابطه می‌توانید یک مثال بزنید؛ براده‌های آهن به علت افزایش سطح تماس و تعداد برخورد بیشتر با همدیگر، زودتر از یک میخ آهنی در معرض زنگ‌زدگی قرار می‌گیرند. مثال بعدی حل شدن سریع‌تر شکر نسبت به حبه قند می‌باشد.

۶ با توجه به موضوع تأثیر فعالیت فتوکاتالیستی نانو ذرات دی‌اکسیدتیتانیوم بر خواص ضد میکروبی برای هنرجویان توضیح دهید که برخی مواد ضد میکروب نانویی مثل دی‌اکسید تیتانیوم موجود در کرم‌ها و ژل‌های ضد میکروب و ضد آفتاب، زمانی که در معرض نور قرار می‌گیرند، عامل هیدروکسیل (OH) آزاد می‌کنند که همین عامل با انجام واکنش شیمیایی، میکروب‌ها، آلاینده‌ها، کلر و... تجزیه و نابود می‌کند و آنها را به مواد بی‌خطر نظیر آب و دی‌اکسید کربن تبدیل می‌کند. فوتوکاتالیست‌ها به کاتالیزگرهایی می‌باشند که در حضور نور فعال می‌شوند.

۷ در بخش تغییر خواص مکانیکی یک مورد بحث کنید، آورده شده است. قبل از شروع بحث برای هنرجویان توضیح دهید که با کوچک‌تر شدن اندازه ذرات مواد، خواص مکانیکی آنها نظیر میزان سختی، تغییر می‌کند؛ به طوری که مقاومت ماده در برابر خراش و نفوذپذیری بیشتر می‌شود. دلیل افزایش سختی مواد در ابعاد نانو بر اساس نیروهای بین اتمی و ساختار سطح مواد، به دلیل افزایش برهم‌کنش و واکنش‌پذیری بیشتر مواد در ابعاد نانو می‌باشد. افزایش واکنش‌پذیری بیشتر مواد در ابعاد نانو به علت تمایل به واکنش‌پذیری و تکمیل ظرفیت اتم‌های سطح مواد جهت رسیدن به یک حالت پایدار می‌باشد.

۸ با توجه به شکل کتاب درسی، روش‌های کلی ساخت نانو مواد با ذکر مثال الکتروریسی، توضیح دهید که در الکتروریسی و تولید الیاف نانو از رویکرد بالا به پایین استفاده شده است؛ به طوری که توده بزرگی از محلول پلیمر به الیاف در ابعاد نانو تبدیل می‌شود.

۹ استفاده از وسایل و ابزار کمک آموزشی سبب زنده کردن محتوای کتاب می‌گردد و آموزش را از حالت صرف انتزاعی و ذهنی خارج می‌کند و هنرجویان را با کاربرد وسایل در محیط کار واقعی به صورت عینی‌تر آشنا می‌کند.

بنابراین روشن می‌شود که کاربرد مواد و وسایل آموزشی تا چه حد در تعمیق یادگیری مادام‌العمر مؤثر می‌باشد. این وسایل همچنین سبب توجه، علاقه، یادگیری سریع‌تر و مؤثرتر و پایدارتر، یادگیری کامل‌تر مهارت‌ها، در اختیار دادن تجارب واقعی، امکان کاهش سرعت حرکت دست و قطعات محرک و متحرک ماشین‌ها در زمان آموزش، نمایش مراحل کار به ترتیب می‌شود.

هنرآموز می‌تواند از فناوری دیداری و شنیداری آموزشی نیز استفاده کند.



مطابق آمار حدود ۱۰ درصد یادگیری از طریق خواندن، ۲۰ درصد از طریق شنیدن، ۳۰ درصد از طریق دیدن، ۵۰ درصد از طریق دیدن و شنیدن، ۷۰ درصد از طریق بحث و تبادل نظر کردن، ۸۰ درصد از طریق تجربه کردن و ۹۵ درصد از طریق یاد دادن به دیگران اتفاق می‌افتد.

نکته های تدریس



تنبیه مؤثر، تنبیه خبری می‌باشد. موقع تنبیه غیربدنی هنرجو لازم است متوجه شود که کار شما در واقع انتخابی است که خود او کرده و نتیجه اعمالش است. این تنبیه می‌تواند محدود کردن هنرجو نسبت به چیزهای مورد علاقه او باشد. بدترین روش برای ارائه مطالب آموزشی در مدرسه و یا مکان‌های آموزشی روش سخنرانی محض می‌باشد چون در این‌گونه اسلوب فرد در یک مکان مشخص و حالتی خشک و بدون تحرک و حتی بدون تغییرات لحنی در نت صداها شروع به ارائه مطالب می‌کند که در کل زمینه یک خواب آرام را فراهم می‌نماید. 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. روش تدریس عبارت است از راه منظم، باقاعده و منطقی بر اساس تقدم و تأخر برای ارائه درس می‌باشد. از طریق روش تدریس، هنرآموز به ساماندهی مواد آموزشی و ابزارهای تدریس و فنون تدریس برای رسیدن به اهداف آموزشی می‌پردازد.

عنوان طرح درس جلسه دوم: فناوری نانو در صنعت نساجی

مشخصات کلی	نام درس: فناوری نانو در صنعت نساجی پایه: دوازدهم هنرستان:	هنرآموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس مطالب و محتوا	تاریخچه کاربرد فناوری نانو در صنعت نساجی، کاربردهای انواع نانو مواد در صنعت نساجی، کاربرد فناوری نانو در تولید الیاف، کاربرد فناوری نانو در بخش‌های ریسندگی و بافندگی، تشریح شایستگی‌های غیرفنی		

<p>زمان دقیقه</p>	<p>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 مراکز صنعتی، مازیک و وایت‌برد، ارائه مطلب با پاورپوینت</p>	<p>وسایل و ابزارهای آموزشی</p>
<p>۱۰</p>	<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 بر حسب 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 بهتر است از 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 استفاده شود. رعایت فنون و مهارت‌های تدریس و آماده‌سازی، انجام فعالیت‌های کلاسی و...</p>	<p>فعالیت‌های قبل از تدریس</p>
<p>۱۰</p>	<p>پرسش از چند هنرجو در مورد اجزای متر نظیر سانتی‌متر، میلی‌متر، میکرومتر، نانومتر و...، پرسش از چند هنرجو در رابطه با برخی از کاربردهای نانو در پیرامون ما، پرسش از چند هنرجو در رابطه با اسامی محصولات نانو در نساجی و سایر شاخه‌های دیگر علوم و صنعت و...</p>	<p>ارزشیابی تشخیصی یا ورودی</p>
<p>۱۰۰</p>	<p>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. تشریح فناوری نانو در صنعت نساجی، تشریح نانو مواد مورد استفاده در صنعت نساجی و عملکرد آنها با توجه به شکل کتاب، تبیین برخی از کاربردها و قابلیت‌های مهم فناوری نانو در منسوجات کاربردی با توجه به جدول داده شده در کتاب، تبیین فناوری‌های نانو به کار رفته در برخی منسوجات ورزشی، بیرونی، پزشکی، بهداشتی، خانگی، صنعتی، کشاورزی، نظامی، خودرو و...، تشریح فناوری تولید نانو الیاف از روی شکل کتاب، تشریح کاربردهایی از فناوری نانو در ریسندهی و بافندگی، تبیین کاربردهای نانو الیاف،</p>	<p>فعالیت‌های ضمن تدریس تئوری هنرآموز و هنرجویان</p>

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
سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان		
آشنایی با کاربردهای فناوری نانو در بخش‌های مختلف نساجی با توجه به نمودار کتاب		
آشنایی با نانو مواد مورد استفاده در نساجی و عملکرد آنها با توجه به شکل کتاب		
آشنایی با فواید کاربرد فناوری نانو در بخش‌های مختلف صنایع نساجی		
آشنایی با حوزه‌های مختلف کاربرد فناوری نانو در منسوجات با توجه به جدول کتاب		
آشنایی با کاربردها و فناوری‌های به کار رفته در پوشاک بیرونی و ورزشی با توجه به جدول کتاب		
آشنایی با کاربردها و فناوری‌های به کار رفته در منسوجات پزشکی و بهداشتی با توجه به جدول کتاب		
آشنایی با کاربردها و فناوری‌های به کار رفته در منسوجات خانگی، صنعتی، کشاورزی و... با توجه به جدول کتاب		
آشنایی با فناوری تولید نانوالیاف با توجه به شکل کتاب		
آشنایی با کاربردهای نانو الیاف		
آشنایی با کاربردهای فناوری نانو در ریسندگی و بافندگی		
آشنایی با نانو کامپوزیت‌ها و الیاف کامپوزیتی نانو ساختار		

اهم مطالب و نکات درسی جلسه دوم (فناوری نانو در صنعت نساجی)

۱ در این جلسه می‌توانید با نمایش نمودار میزان کاربرد فناوری نانو در پوشاک به سهم این فناوری در صنعت نساجی بپردازید. از هنرجویان بخواهید مصداق‌هایی از کاربرد فناوری نانو در انواع مختلف منسوجات را نام ببرند.

۲ با توجه به شکل نانو مواد مورد استفاده در صنعت نساجی و جدول قابلیت‌های منسوجات کاربردی برای هنرجویان تشریح کنید که برای ایجاد خواص مختلف و بهبود انواع عملکرد بر روی منسوجات از انواع نانو مواد استفاده می‌شود. گستردگی فناوری نانو در صنعت نساجی با توجه به جدول بسیار مشهود می‌باشد. هنرآموز در این جلسه می‌تواند با نمایش عکس یا فیلم بخشی از کاربردهای فناوری نانو در حوزه نساجی را برای هنرجویان نمایش دهد.

۳ با توجه به شکل نمای شماتیک تولید نانوالیاف از محلول پلیمری در دستگاه الکترورسی برای هنرجویان توضیح دهید که با توجه به خواص بسیار زیاد و عالی نانو الیاف در تولید برخی کالاها نظیر نانوفیلترها، منسوجات پزشکی، روکش مبلمان، روکش معطر ااثیه، سطوح خود تمیزشونده و... از نانوالیاف استفاده می‌شود. در صورت امکان با توجه به توضیحات کتاب، فیلمی از کارکرد دستگاه الکترورسی آزمایشگاهی یا صنعتی برای هنرجویان پخش شود.

۴ در بخش تحقیق کنید جلسه دوم این پودمان در مورد کاربرد فناوری نانو در بخش‌های مختلف پوشاکی و غیرپوشاکی (خانگی، فنی، محافظ و پیشرفته) صنعت نساجی به هنرجویان توضیح دهید که برخی از قابلیت‌های مهم فناوری نانو در منسوجات کاربردی در جدول کتاب آورده شده است که می‌توانند از این جدول جهت تحقیق استفاده کنند.

۵ در بخش کاربرد فناوری نانو در ریسندگی و بافندگی برای هنرجویان توضیح دهید که امروزه با گسترش فناوری نانو در بخش‌های مختلف نساجی، ضمن کاهش توقفات و افزایش عمر محصولات، بازدهی و کیفیت محصولات تولیدی افزایش می‌یابد. برای هنرجویان توضیح دهید که امروزه سطوحی از ابزارها و قطعات ماشین‌آلات ریسندگی و بافندگی نظیر تسمه‌ها، چرخ دنده‌ها، سوزن‌ها، خارها، روتور، رینگ، شیطانک، غلتک کشش، پروژکتایل‌ها، نوار آپرون و... که در معرض سایش، خوردگی، تنش بالا، اصطکاک، خراش، فرسودگی، شکستگی، خستگی و... می‌باشند با نانو مواد بهبود می‌یابند. جهت اطلاع هنرجویان برخی از کاربردهای نانوپوشش‌ها در قطعات ماشین‌های ریسندگی و بافندگی در کتاب آورده شده است.



محققان یک پارچه نانو لیفی ابداع کرده‌اند که قابلیت برداشت آب آشامیدنی از رطوبت موجود در هوای مناطق خشک را فراهم می‌کند. این پروژه اولین بار در دانشگاه آرکان درواهایو با استفاده از پلیمرهای نانویی الکترو اسپین انجام شده است. از ویژگی‌های این پلیمرها نسبت سطح به حجم بسیار بالای آنها نسبت به غشاهای مورد استفاده در دستگاه‌های تقطیر آب می‌باشد. در این سیستم جدید الیاف نانو را دور بخش‌هایی از گرافیت منبسط شده می‌پیچند تا سطح وسیعی برای تجمع قطرات آب فراهم شود. با فشردن و حرارت گرافیت، آب استحصال می‌شود. به کمک این نانو الیاف می‌توان روزانه ۱۸۰ لیتر آب را به ازای یک متر مربع تولید کرد؛ این در حالی است که سیستم‌های تجاری که اکنون در مراکش استفاده می‌شود، قادر به تولید ۳۰ لیتر آب از یک متر مربع می‌باشد. نانو الیاف مذکور علاوه بر استخراج آب از هوای پیرامون خود، مانع از ورود ناخالصی‌ها، گرد و غبار و باکتری‌ها به آب آشامیدنی می‌شوند.

نکته‌های تدریس



روش تدریس عبارت است از راه منظم، باقاعده و منطقی بر اساس تقدم و تأخر برای ارائه درس می‌باشد. از طریق روش تدریس، هنرآموز به ساماندهی مواد آموزشی و ابزارهای تدریس و فنون تدریس برای رسیدن به اهداف آموزشی می‌پردازد. تدریس خوب شامل مراقبت کردن، پرورش دادن و توسعه بخشیدن به ذهن و استعداد فراگیران می‌باشد. هنرآموز لازم است فراگیران را ماده اصلی کار خود تلقی کند و آنان را مشتریان دانش ببیند. این رویکرد باعث می‌شود که هنرآموز با تسلط بر منابع و موضوعات مرتبط، بهترین اطلاعات و روش‌ها را مهیا بسازد و در عین حال به یاد داشته باشد که دانش در کتاب‌ها، مجلات، منابع علمی و... محدود نمی‌شود. تدریس خوب پلی بین اطلاعات تئوری و کار عملی می‌باشد. این موضوع بدین معناست که هنرآموز باید از برج عاج و تئوری محض پایین بیاید و فراگیران را با صحبت کردن، مشورت کردن و ایجاد فرصت‌های واقعی با حقایق بیرونی متصل کند. تدریس خوب شامل شنیدن، سؤال کردن و پاسخ‌گو بودن در فضای توجه به تفاوت‌های فردی فراگیران می‌باشد. تدریس خوب مستلزم آن است که همیشه دستور جلسه ثابت نباشد و رویه یکنواختی در تدریس پیاده نشود؛ بلکه تدریس باید منعطف، سیال و تجربی باشد و نسبت به تغییر شرایط، با اطمینان واکنش و سازگاری داشته باشد. تدریس خوب نیازمند تشویق به کار تیمی می‌باشد. تدریس خوب به معنای دست به سینه نشستن و چشم دوختن و گوش کردن هنجاریان به صدای یکنواخت هنرآموز نمی‌باشد. هنرآموز خوب، خود را به مثابه رهبر ارکستر و کلاس را گروه موسیقی تلقی می‌کند که هر فراگیر، ساز متفاوتی را می‌نوازد و کار هنرآموز ایجاد مهارت و فراهم کردن زمینه به کارگیری فعالیت‌های آنها در زندگی می‌باشد.

عنوان طرح درس جلسه ۳: فناوری نانو در صنعت نساجی

مشخصات کلی	نام درس: فناوری نانو در صنعت نساجی پایه: دوازدهم هنرستان:	هنر آموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس مطالب و محتوا	کاربرد فناوری نانو در رنگرزی و چاپ منسوجات، کاربرد فناوری نانو در تکمیل منسوجات، قابلیت‌های بسیار متنوع منسوجات نانویی، مزایا و معایب فناوری نانو در نساجی، چشم‌انداز نانو در صنعت نساجی		
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 پاورپوینت		
فعالیت‌های قبل از تدریس	۱۰	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.	
ارزشیابی ورودی	۱۰	پرسش از چند هنرجو در مورد برخی از کاربردهای فناوری نانو در منسوجات پیرامون ما، پرسش از چند هنرجو در مورد مزایای فناوری نانو در منسوجات نانویی پیرامون ما و...	
فعالیت‌های ضمن تدریس و هنرجویان	۱۰۰	تشریح کاربرد فناوری نانو در رنگرزی و چاپ، تشریح رویکردهای مختلف استفاده از فناوری نانو در رنگرزی و چاپ منسوجات، تبیین برخی از نانو مواد و فناوری‌های نانویی به کار رفته در رنگرزی، تشریح خواص مواد نانویی سیکلو دکسترین‌ها در رنگرزی، تشریح خواص درخت‌سان‌ها در رنگرزی، تشریح عملکرد نانو ذرات فلزی در رنگرزی، تشریح کاربرد فناوری نانو در تکمیل منسوجات، تشریح انواع نانو ساختارهای شفاف مورد استفاده در تکمیل منسوجات، تشریح منسوجات نانویی ضدپرتو فرابنفش، ضدآتش، ضدلک، ضدآب، خود تمیز شونده، ضد میکروب و... تشریح چشم‌انداز نانو در صنعت نساجی	
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. جهت تعمیق در یادگیری از هنرجویان بخواهید به تحقیق و تمرین فعالیت‌های معینی در منزل بپردازند.	
سنجش و ارزشیابی	۴۰	در انتهای هر جلسه کلاسی، لازم است بر اساس 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.	

سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان

آشنایی با مزایای کاربرد فناوری نانو در چاپ و رنگریزی
آشنایی با انواع نانو مواد و فناوری نانو به کارگرفته شده در رنگریزی
آشنایی با رویکردهای استفاده از فناوری نانو در رنگریزی و چاپ
آشنایی با کاربرد سیکلو دکسترین‌ها در بهبود رنگریزی کالای نساجی
آشنایی با کاربرد درخت‌سان‌ها در بهبود رنگریزی
آشنایی با کاربرد نانوذرات فلزی در رنگریزی
آشنایی با کاربرد نانوذرات خاک رس در رنگریزی
آشنایی با اهداف کاربرد فناوری نانو در تکمیل منسوجات
آشنایی با منسوجات نانویی ضدپرتو فرابنفش
آشنایی با منسوجات نانویی ضد میکروب، ضد مایت، ضد بو و عطر آگین
آشنایی با منسوجات نانویی ضد آتش، دیرسوز یا کندسوز
آشنایی با منسوجات نانویی ضد لک، ضد آب و خود تمیزشونده
آشنایی با منسوجات نانویی ضد الکتریسیته ساکن
آشنایی با برخی معایب و مضرات فناوری نانو
آشنایی چشم‌انداز نانو در صنعت نساجی

اهم مطالب و نکات درسی جلسه سوم (فناوری نانو در صنعت نساجی)

۱ در بخش فناوری نانو در رنگریزی و چاپ منسوجات برای هنرجویان توضیح دهید که کاربرد فناوری نانو در رنگریزی و چاپ باعث افزایش سرعت و قابلیت جذب رنگزا، بهبود عملکرد فرایند چاپ و رنگریزی، افزایش یکنواختی چاپ و رنگریزی، افزایش ثبات رنگ، کاهش مصرف آب، انرژی و پساب رنگی، افزایش عمق و درخشندگی رنگ و... می‌شود.

۲ با توجه به موضوع افزایش قابلیت رنگ‌پذیری پارچه ابریشمی تکمیل شده با نانو ذرات کیتوسان تأثیر مثبت استفاده از فناوری نانو در رنگریزی را برای هنرجویان تبیین کنید. با نمایش عکس مذکور نشان دهید که سمت راست پارچه تکمیل شده با لایه‌ای از نانو ذرات کیتوسان باعث افزایش قابلیت رنگ‌پذیری بر روی کالای ابریشمی شده است که حائز اهمیت می‌باشد.

۲ با توجه به معرفی برخی از نانو مواد در حوزه رنگرزی نظیر سیکلو دکسترین، درخت‌سان‌ها و نانو ذرات فلزی، با ذکر مثال‌هایی که در کتاب برای انواع الیاف آمده است، این بخش را برای هنرجویان تشریح کنید و مزایای کاربرد این مواد را تشریح کنید.

۴ اهداف به‌کارگیری انواع نانو پوشش‌ها جهت ایجاد خواص مختلف بر روی منسوجات را برای هنرجویان توضیح دهید. با توجه به موارد کاربرد انواع منسوجات تکمیل شده با نانو پوشش‌ها، مثال‌هایی از کاربرد این منسوجات تکمیل شده را برای هنرجویان تبیین کنید.

۵ با نمایش شکل سامانه نانو مقیاس تکمیل افشانه‌ای در کتاب درسی یا نمایش فیلم یا انیمیشنی از این سامانه برای هنرجویان توضیح دهید که یکی از مهم‌ترین روش‌های پوشش‌دهی منسوجات با نانو مواد استفاده از این سامانه می‌باشد. در این سامانه نازل‌های افشانه، نانو پوشش مورد نظر را به صورت مداوم در سطح عرض پارچه اسپری می‌کنند.

۶ برای هنرجویان توضیح دهید که به غیر از سامانه نانو مقیاس تکمیل افشانه‌ای، روش‌های دیگری نظیر پد کردن، رمق‌کشی و استفاده از کف نیز جهت پوشش‌دهی سطح منسوجات با نانو مواد موجود می‌باشد. برای هنرجویان توضیح دهید که در روش استفاده از کف، با یک ماده سطح فعال بر روی سطح منسوج کف فراوانی تولید می‌شود. پس از اعمال کف بر روی منسوج از طریق سیستم چاقویی، پارچه از میان غلتک‌های تحت فشار یا تحت خلأ عبور می‌کند تا حباب‌های حاوی نانو ذرات بترکد و مایع مورد نظر در سطح پارچه نفوذ کند.

۷ در رابطه با منسوجات ضدپرتو فرابنفش ضمن اشاره به مضرات و معایب این پرتو برای انسان و محیط‌زیست با توجه به موضوع کتاب درسی (تأثیر فعالیت فتوکاتالیستی نانوذرات اکسید روی در مجاورت پرتو فرابنفش برخواص ضد میکروبی) برای هنرجویان مزایای این منسوجات را تشریح کنید و توضیح دهید بر طبق شکل کتاب، نانو اکسید روی به کار رفته در منسوجات، زمانی که در معرض اشعه پرخطر فرابنفش قرار می‌گیرد، فتوکاتالیست مؤثر اکسید روی تولید می‌کند که سبب جذب ۵ برابری اشعه فرابنفش شده و طی فرایندی مواد آلاینده و میکروبی بر سطح منسوج را تجزیه و تخریب می‌کند و به مواد بی‌خطر نظیر آب و دی‌اکسید کربن تبدیل می‌کند. هنراً آموز در رابطه با این موضوع می‌تواند به کارکرد کرم‌های ضدآفتاب حاوی نانو ذرات اکسیدتیتانیوم یا اکسیدروی با همین مکانیزم اشاره کند که در جلسه اول این پودمان تشریح شده است.

۸ در بخش منسوجات ضدآتش و دیرسوز با توجه به موضوع عکس‌العمل پارچه خام و پارچه تکمیل شده با نانو ذرات تأخیرانداز شعله ابتدا برای هنرجویان نقش این گونه منسوجات را در افزایش ایمنی و کاهش خسارات جانی و مالی آتش‌سوزی در انواع اماکن تشریح کنید. در ادامه ضمن اشاره به انواع نانو مواد به کار رفته در

منسوجات ضدآتش برای هنرجویان توضیح دهید که برخی نانو مواد با قابلیت هایی نظیر کاهش دمای اشتعال، کاهش سرعت و ارتفاع شعله و... ممکن است در مراحل تولید الیاف یا بعد از تولید پارچه با روش های مختلفی به پارچه منتقل شوند که این نانو مواد در آتش سوزی ها مانع از گسترش سریع آتش می شوند.

۹ در بخش تحقیق کنید، به هنرجویان یادآور شوید که در برخی شرکت های ایرانی و خارجی با توجه به تقاضای بازار و مشتری در بخش هایی نظیر لباس های کار محافظ، اثاثیه منزل، پرده و منسوجات، منسوجات داخل اتومبیل و هواپیما و... به منظور به تعویق انداختن آتش از انواع مواد نانویی ضدشعله در تکمیل منسوجات استفاده می شود. تحقیقات جالبی نیز در برخی دانشگاه ها و مراکز علمی داخلی و خارجی در این رابطه در حال انجام می باشد.

۱۰ در بخش منسوجات ضدباکتری ضمن اشاره به میکروارگانسیم های بیماری زا و گسترش انواع بیماری ها به ضرورت استفاده از انواع منسوجات ضد میکروب، ضدبو و معطر اشاره کنید. جهت اهمیت مصرف منسوجات ضدباکتری در دنیا به کتاب درسی، نمودار آمار مصرفی این نوع منسوجات در دنیا اشاره کنید. در ادامه به روش های انتقال نانو مواد بر روی منسوجات و تشریح انواع مکانیزم های جذب بوی نامطبوع و جلوگیری از ایجاد بوی نامطبوع بر طبق توضیحات کتاب اشاره شود.

۱۱ در رابطه با منسوجات ضدلک، ضدآب و خود تمیزشونده با نمایش تصویر کتاب برگ ها و گل های نیلوفر و زنبق، به اثرات خود تمیزشوندگی این اجزا با توجه به سطح نانویی و ناهموار آنها اشاره کنید که باعث می شود ذرات کروی شکل قطرات آب با لغزش بر این سطح ها بدون نفوذ در برگ ها و گل ها، انواع آلودگی و گردوغبار را خارج و برطرف کنند. برای هنرجویان توضیح دهید که مکانیزم اثر مواد نانویی خود تمیزشونده، ضدلک و ضدآب بر روی منسوجات همانند سطح ناهموار نانویی برگ ها و گل های نیلوفر می باشد. در کتاب درسی دو روش مختلف برای ایجاد خاصیت خود تمیزشوندگی در منسوجات پیشنهاد شده است.

۱۲ در بخش منسوجات ضدالکتریسیته ساکن ابتدا به معایب و مضرات شارژ الکتریسیته ساکن در منسوجات اشاره کنید و از هنرجویان بخواهید تجربیات خود را در این رابطه ارائه دهند. در ادامه به انواع نانو مواد آنتی استاتیک به کار رفته در انواع منسوجات و کفپوش ها اشاره کنید و به عنوان یک راهکار خانگی جهت ضدالکتریسیته ساکن کردن منسوجات و کفپوش ها به اسپری افشانه های خانگی حاوی برخی نانوذرات آنتی استاتیک اشاره کنید.

۱۳ برای هنرجویان توضیح دهید که با توجه به مزایای بسیار زیاد کاربرد فناوری نانو در زندگی انسان ها، یک سری معایب و مضرات نیز این فناوری برای سلامتی اشخاص و تخریب محیط زیست به همراه داشته است. به عنوان مثال می توانید به مسمومیت آبیان با نانوذرات نقره خروجی پساب کارخانجات نساجی، کاهش قدرت ایمنی بدن

در مواجهه با نانو ذرات اکسیدتیتانیوم به کار رفته در مواد آرایشی اشاره کرد.
۱۴ در رابطه با بحث منسوجات هوشمند، هنرآموز می تواند تصاویر یا فیلم هایی از کاربرد منسوجات هوشمند ارائه دهد.
۱۵ در خاتمه این درس برای هنرجویان توضیح دهید با توجه به گستردگی کاربرد انواع نانو مواد در منسوجات نساجی، چشم انداز استفاده از مواد نانویی در صنعت نساجی در حال رشد و گسترش می باشد و آینده این فناوری در بخش نساجی بسیار روشن و امیدوارکننده می باشد. دلایل بسیار زیادی در کتاب آورده شده است که به ضرورت رو آوردن به فناوری نانو در منسوجات پرداخته شده است.

نکات زیست
محیطی



بهداشتی، زیست محیطی و شایستگی های غیرفنی: هنرجویان را از هرگونه اعمال و شرایط نایمن، شوخی، عجله و شتاب زدگی، بی احتیاطی، حواس پرتی و هل دادن یکدیگر و... بر حذر بدارید. هنرجویان را موظف کنید در بازدید از مراکز صنعتی، ضمن رعایت شایستگی های غیرفنی، نظم، ادب و احترام در زمان بازدید، از هنرجویان بخواهید، خلاصه ای از اقدامات بهداشتی، ایمنی، حفاظتی، زیست محیطی، علائم و هشدارهای ایمنی و... رعایت شده و رعایت نشده در واحد صنعتی که بازدید می کنند را گزارش کنند.

طرح درس جلسه چهارم: آلاینده های محیط زیست در صنعت نساجی و تصفیه پساب

مشخصات کلی	نام درس: آلاینده های محیط زیست در صنعت نساجی پایه: دوازدهم هنرستان: هنرآموز:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس محتوا و اهداف	تأثیر مواد آلاینده بر محیط زیست، مواد آلاینده موجود در پساب نساجی، پساب های شست و شو، رنگرزی، چاپ و تکمیل، روش های تصفیه پساب در صنعت نساجی، روش های حذف رنگزا از پساب رنگرزی، تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی	
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، گچ، ماژیک و وایت برد، ارائه مطلب با پاورپوینت	زمان دقیقه
فعالیت قبل از تدریس	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.	۱۰

۱۰	پرسش از چند هنرجو در مورد اصطلاح محیط‌زیست، پرسش از چند هنرجو در مورد انواع مواد آلوده‌کننده محیط‌زیست، پرسش از چند هنرجو در رابطه با آلاینده‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی و...	ارزشیابی تشخیصی یا ورودی
۱۰۰	از آنجایی که افزایش بخشی از شایستگی‌های فنی و غیرفنی مربوط به افزایش دانش هنرجویان می‌باشد، بنابراین هنرآموزان لازم است مباحث تئوری را به گونه‌ای شایسته به هنرجویان منتقل کنند که هنرجویان با تلفیق این آموخته‌ها با مهارت و نگرشی که در حین کار کسب می‌کند بتوانند 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. تشریح تأثیر مواد آلاینده بر محیط‌زیست، تشریح مواد آلاینده موجود در پساب نساجی، تشریح خواص پساب‌های کارخانجات نساجی، تشریح تصفیه پساب در صنعت نساجی، تبیین مهم‌ترین روش‌های تصفیه پساب با توجه به شکل کتاب، تشریح روش حذف رنگزا از پساب رنگرزی، تشریح تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی	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 بر اساس چک‌لیست سؤالات پیشنهادی و جداول پیشنهادی خود ارزیابی 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
سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان		
آشنایی با تأثیر انواع مواد آلاینده بر محیط‌زیست		
آشنایی با مواد آلاینده موجود در پساب کارخانجات نساجی		
آشنایی با پساب شست‌وشو، رنگرزی، چاپ و تکمیل		
آشنایی با تصفیه زیستی پساب جهت مصرف مجدد		
آشنایی با فرایند حذف رنگزا از پساب رنگرزی		
آشنایی با تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی		
آشنایی با مهم‌ترین روش‌های تصفیه پساب در صنعت نساجی		

اهم مطالب و نکات درسی جلسه چهارم (آلاینده‌های محیط زیست در صنعت نساجی و تصفیه پساب)

- ۱ در این جلسه ابتدا ضرورت حفظ محیط زیست و مسائلی که محیط زیست را تهدید می‌کند را برای هنرجویان تشریح کنید. در این جلسه با نمایش عکس و فیلم‌هایی در رابطه با محیط زیست می‌توانید ضرورت حفظ محیط زیست را برای هنرجویان تشریح کنید.
- ۲ در بخش فعالیت کلاسی این جلسه از هنرجویان بخواهید با توجه به بازدیدهای مختلفی که از کارخانجات انجام داده‌اند و با تحقیقات اینترنتی که انجام می‌دهند، فهرستی از آلاینده‌های نساجی را تهیه کنند و در کلاس گزارش یا کنفرانس دهند.
- ۳ در بخش مواد آلاینده موجود در پساب نساجی به انواع پساب‌ها، آلاینده‌ها، ضایعات نساجی در بخش‌های مختلف تکمیل، رنگرزی، چاپ و خطرات آنها بر سلامتی انسان و محیط زیست و... اشاره کنید و میزان هدر رفت مقدار بسیار زیاد آب، مواد شیمیایی و رنگزا و... را برای هنرجویان تشریح کنید. برای هنرجویان توضیح دهید که شاخص‌های آلودگی در پساب کارخانجات نساجی بسیار بالاست و نیاز به عملیات مختلفی جهت تصفیه پساب می‌باشد.
- ۴ برای هنرجویان توضیح دهید پساب حاصل از رنگرها و مواد تعاونی مصرفی نظیر دیسپرس کننده‌ها، ریتاردرها، یکنواخت کننده‌ها، نفوذ دهنده‌ها، احیاکننده‌ها، اکسیدکننده‌ها، کریرها، اسیدها، بازها، غلظت دهنده‌ها و... در نساجی بسیار متنوع و زیاد می‌باشد و از نظر کیفیت شیمیایی، ترکیبات پیچیده‌ای می‌باشند که تصفیه پساب را بسیار مشکل و پیچیده می‌کند.
- ۵ پیرو مطالبی که هنرجویان در کتاب دانش فنی پایه آموخته‌اند، برای هنرجویان توضیح دهید که برای تخلیه و رهاسازی پساب نساجی را در طبیعت لازم است شاخص‌های آلاینده‌گی بر طبق جدول استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست که در کتاب آورده شده است، باشد.
- ۶ روش‌های متداول تصفیه پساب در صنعت نساجی را برای هنرجویان تبیین کنید و در صورت امکان تصاویر و فیلم‌هایی از انواع روش‌های تصفیه پساب برای هنرجویان نمایش دهید. بازدید هنرجویان از کارخانجات تصفیه پساب بسیار مثرتر می‌باشد.
- ۷ مراحل تصفیه زیستی پساب که در کتاب درسی آورده شده است را برای هنرجویان تبیین کنید و توضیح دهید که در این روش تصفیه، امکان رهاسازی ایمن پساب تصفیه شده در طبیعت ایجاد می‌شود.
- ۸ برای هنرجویان توضیح دهید که جهت استفاده مجدد از پساب‌های رنگی در فرایند تولید لازم است، مواد رنگی از پساب زوده و حذف شود. در کتاب یک روش حذف رنگزا از پساب برای نمونه آورده شده است.

۹ فرایند انعقاد الکتریکی جهت تصفیه پساب به همراه تصفیه یک نمونه پساب رنگری با این روش، ضمن تبیین قابلیت‌ها و مزایای تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی برای هنرجویان توضیح دهید که با برقراری جریان مستقیم به الکترودهای صفحه‌ای فلزی شناور، یک الکترولیت شیمیایی در پساب به وجود می‌آید که بر طبق توضیحات مفصلی که در کتاب درسی آورده شده است، مکانیزم جداسازی پساب را تشریح کنید در ضمن برای هنرجویان تشریح کنید که گاز هیدروژن متصاعد شده از کاتد، سبب شناورسازی اجسام سبک بر سطح آب می‌گردد که به آسانی قابل جدا کردن می‌باشند.

نکات زیست
محیطی



همواره در محیط‌های کاری مصرف آب، گاز، برق و مواد مصرفی در آزمایشگاه صرفه‌جویی کنید و مواد شیمیایی را بی‌هوده هدر ندهید و بدون رقیق یا خنثی کردن مواد شیمیایی آنها را در فاضلاب رها نکنید.

طرح درس جلسه پنجم: تصفیه پساب‌های صنعت نساجی با فناوری‌های جدید

مشخصات کلی	نام درس: تصفیه پساب‌های صنعت نساجی با فناوری‌های جدید پایه: دوازدهم هنرستان: هنر آموز: مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس مطالب و محتوا	کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب صنایع نساجی، فرایند نانو فیلتراسیون‌ها یا نانو غشایی، تصفیه پساب با نانو جاذب‌ها، تصفیه آب و فاضلاب با فناوری پلاسما، فرایند فتوکاتالیستی، فرایند اکسیداسیون الکتروشیمیایی.
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 پاورپوینت.
فعالیت قبل از تدریس	قبل از تدریس با نمایش یک عکس یا کلیپ کوتاه از تصفیه پساب با فناوری‌های نوین، توجه هنرجویان را به درس معطوف کنید. هیچ زمان به اجبار و اکراه مطالب درسی را به هنرجو منتقل نکنید. همواره قبل از شروع تدریس از آمادگی هنرجویان اطمینان حاصل کنید.

۱۰	پرسش از چند هنرجو در مورد اهمیت و گستردگی علم نانو در زمینه‌های مختلف، پرسش از چند هنرجو در رابطه با نانوفیلترهای تصفیه آب و...، پرسش از چند هنرجو در رابطه با انواع فیلترهایی که می‌شناسند و استفاده کرده‌اند.	ارزشیابی تشخیصی یا ورودی
۱۰۰	تشریح کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب صنایع نساجی، تشریح فرایند نانو فیلتراسیون‌ها یا نانوغشایی، تشریح تصفیه آب و فاضلاب با فناوری پلاسما، تشریح فرایند فتوکاتالیستی، تشریح فرایند اکسیداسیون الکتروشیمیایی،	فعالیت ضمن تدریس تئوری
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.	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 چک‌لیست 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 بر اساس 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
سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان		
آشنایی با کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب کارخانجات نساجی		
آشنایی با روش تصفیه پساب با نانو جاذب‌ها		
آشنایی با روش تصفیه پساب با نانو ذرات مغناطیس		
آشنایی با تصفیه آب و فاضلاب با فناوری پلاسما		
آشنایی با فرایند نانو فیلتراسیون (فرایند نانو غشایی)		
آشنایی با فرایند فتوکاتالیستی (نانوذرات فتوکاتالیستی) در حذف رنگ پساب‌ها		
آشنایی با قابلیت انواع مختلف فیلتر غشایی در عبور ذرات مختلف		
آشنایی با عملکرد نانوذرات مغناطیس جهت حذف رنگزای باقی‌مانده در پساب		

اهم مطالب و نکات درسی جلسه پنجم (تصفیه) پساب‌های صنعت نساجی با فناوری‌های جدید

۱ در این جلسه ابتدا مختصری به کاربردها و مزایای کاربرد انواع نانو مواد در تصفیه پساب پرداخته شود. سپس در بخش تصفیه پساب با نانو جاذب‌ها ضمن معرفی انواع مختلف این نانو موادمها، به مزایا و قابلیت‌های این مواد در تصفیه پساب‌ها پرداخته شود. برای هنرجویان توضیح دهید که این نانو جاذب‌ها قادر به حذف ترکیبات آلی و فلزات سنگین در پساب می‌باشند. با توجه به شکل کاهش شدت رنگ قبل و بعد از استفاده از نانو جاذب‌ها به قابلیت حذف رنگ از پساب رنگی پرداخته شود.

۲ در بخش تصفیه پساب با نانوذرات مغناطیس ضمن اشاره به مزایای متعدد این نانو ذرات در تصفیه پساب‌ها، برای هنرجویان توضیح دهید که یکی از قابلیت‌های مهم این نانوذرات حذف آلاینده‌های سمی و برخی از فلزات سنگین از پساب‌ها می‌باشد. در کتاب درسی عملکرد نانوذرات مغناطیس در حذف رنگ‌ها از پساب را برای هنرجویان توضیح دهید که بر طبق واکنش نشان داده شده در کتاب، توضیح دهید که نانوذرات مغناطیس با اکسید گرافن و کیتوسان پوشش داده می‌شود و در پساب قرار داده می‌شود. بر طبق شکل فلزات سنگین موجود در پساب ته‌نشین و به راحتی قابل جداسازی می‌باشند.

۳ در بخش تصفیه پساب با نانو فیلتراسیون‌ها (فرایند نانو غشایی) ضمن اشاره به روش تولید نانو الیاف به روش الکتروسی جهت این گونه فیلترها، برای هنرجویان مزایا و معایب این نانو فیلترها را تبیین کنید. برای هنرجویان توضیح دهید که نانو فیلترها با حفره‌هایی به ابعاد ۱ تا ۵ نانومتر اغلب به عنوان فیلتراسیون کمکی و اولیه تحت فشار ۲۰ تا ۴۰ بار آب و مولکول‌های آلی با وزن مولکولی کمتر از ۲۰۰ را از خود عبور می‌دهد. مقایسه قابلیت انواع مختلف فیلتر غشایی در عبور ذرات مختلف، قابلیت انواع مختلف فیلتر در عبور ذرات موجود در پساب با همدیگر را مقایسه کنید. عملکرد یک نمونه غشا نانو فیلتراسیون در حذف رنگ از پساب رنگی تشریح شده است.

۴ در بخش فرایند فتوکاتالیستی (نانوذرات فتوکاتالیستی) در جلسات قبل از روی شکل توضیحاتی داده شده است. در تکمیل مطالب قبلی برای هنرجویان توضیح دهید که برای نمونه، شرکت Puroxi با تلفیقی از نور لامپ‌های LED و نانو مواد فتوکاتالیست، سیستمی طراحی کرده است که قادر به جذب و حذف رنگ از پساب‌های رنگی در نساجی می‌باشد.

۵ در بخش تصفیه پساب به روش فرایند اکسیداسیون الکتروشیمیایی، برای هنرجویان توضیح دهید که پیرو توضیحاتی که در رابطه با تصفیه پساب به روش انعقاد الکتریکی در جلسه قبل عنوان گردید، در این روش از ورقه‌های پلاتین، تیتانیوم و... و کاتدهایی نظیر گرافیت و الیاف کربن فعال در تصفیه پساب استفاده می‌شود. عمل اکسیداسیون در آند و احیا در کاتد انجام می‌شود.

نکته های
تدریس



تدریس خوب شامل شوخی هم می‌باشد؛ هنرآموز نباید خودش را خیلی جدی جلوه دهد، بلکه لازم است گاهی در حد معقول با زبان طنز، شوخی و خوش طبعی، کلاس را پیش برد تا یخ‌های ارتباطی ذوب شود و فراگیران در جوی راحت به یادگیری مشغول شوند. هنرآموز باید نشان دهد که همانند هنرجویان یک انسان است و امتیازات، کاستی‌ها، خطاها و اشتباهات خاص خود را دارد. اکثر هنرجویان بر این اعتقادند که به این دلیل به موضوعی علاقه‌مند شده‌اند که هنرآموزشان بدان علاقه‌مند بوده است؛ به عبارت دیگر هرچه هنرآموز به موضوعی علاقه و شور و شوق نشان دهد و به آن ارزش بدهد، آن مطلب با انرژی مثبت بیشتری به ذهن هنرجویان منتقل می‌شود. همواره تلاش کنید تا بفهمید هنرجویان با موضوع تدریس شما درگیر هستند یا خیر؟ برای این منظور در حین تدریس با پرسش‌هایی که پاسخ ثابتی ندارند، هنرجویان را در روند تدریس نگه دارید. به اعتقاد روان‌شناسان، انگیزش مقدم بر یادگیری می‌باشد و بیشتر از هوش بر پیشرفت تحصیلی تأثیرگذار می‌باشد.

طرح درس جلسه ششم: بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی در صنعت نساجی

مشخصات کلی	نام درس: ماشین‌های آبگیر و خشک‌کن پارچه پایه: دوازدهم هنرستان:	مدت تدریس: ۳ ساعت تعداد هنرجو:
رئوس محتوا و اهداف	بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنعت نساجی، راهکارهای مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف نساجی، بازیافت آب و مواد در صنعت نساجی، صرفه‌جویی در مصرف آب، رنگزا و مواد شیمیایی در نساجی، استفاده از فناوری نانو و پلاسما جهت صرفه‌جویی در انرژی، معرفی دو تکنولوژی‌های نوین فوق بحرانی CO ₂ و Colorzen جهت کاهش آلاینده‌گی و صرفه‌جویی در مواد، آب و انرژی در بخش نساجی	
وسایل 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، کچ، مازیک و وایت‌برد	زمان دقیقه

۱۰	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.	فعالیت‌های قبل از تدریس
۱۰	پرسش از چند هنرجو در مورد علت اهمیت صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی، پرسش از چند هنرجو در رابطه با راه‌های احتمالی هدر رفت آب و انرژی در بخش نساجی	ارزشیابی ورودی
۱۰۰	تشریح بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنعت نساجی، تشریح راهکارهای مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف نساجی، تشریح بازیافت آب و مواد در صنعت نساجی، تشریح صرفه‌جویی در مصرف آب، تشریح رنگزا و مواد شیمیایی در نساجی، تشریح استفاده از فناوری نانو و پلازما جهت صرفه‌جویی در انرژی، تشریح معرفی دو تکنولوژی‌های نوین فوق بحرانی CO ₂ و Colorzen جهت کاهش آلاینده‌گی و صرفه‌جویی در مواد،	فعالیت 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 چک‌لیست 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 بر اساس چک‌لیست 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
سنجش و ارزشیابی مستمر از شایستگی‌های هنرجویان		
آشنایی با راهکارهای مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف نساجی		
آشنایی با راهکارهای عمومی جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف نساجی		
آشنایی با ضرورت بازیافت و مواد در صنعت نساجی		
آشنایی با بازیافت مواد در صنعت نساجی		
آشنایی با راهکارهای عملی جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف ریسندگی		
آشنایی با راهکارهای عملی جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف بافندگی		
آشنایی با راهکارهای عملی جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف رنگرزی، چاپ و تکمیل		
آشنایی با راهکارهای صرفه‌جویی در مصرف آب، رنگزا و مواد شیمیایی		
آشنایی با راهکارهای عملی جهت کاهش مصرف انرژی در ماشین‌آلات خشک‌کن و استنتر		
آشنایی با فناوری‌های نوین جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی		
آشنایی با کاربرد فناوری پلازما در صنعت نساجی		
آشنایی با تکنولوژی فوق بحرانی CO ₂ برای رنگرزی پلی‌استر		
آشنایی با تکنولوژی Colorzen جهت آماده‌سازی اولیه پنبه برای رنگرزی		

اهم مطالب و نکات درسی جلسه ششم (بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی در صنعت نساجی)

۱ در بخش بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی در صنعت نساجی، هنرآموز در صورت امکان فیلم و تصویری از واقعیات بحران آب و انرژی در ایران و جهان در قرن اخیر را برای هنرجویان نمایش دهد و لزوم اهمیت بهینه‌سازی مصرف را برای هنرجویان تبیین کند.

۲ در بخش راهکارهای مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف نساجی ضمن تبیین این راهکارها از هنرجویان بخواهید در بازدید از کارخانجات راهکارهای انجام شده و قابل انجام را گزارش و کنفرانس دهند.

۳ با توجه به جدول تنظیم محدوده شرایط محیطی در فصول سرد و گرم سال در سالن‌های ریسندگی و بافندگی پنبه‌ای و پشمی از هنرجویان بخواهید در بازدید از کارخانجات این شرایط محیطی را اندازه‌گیری و گزارش کنند.

۴ در بخش راهکارهای عملی جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف ریسندگی، بافندگی، رنگرزی، چاپ و تکمیل، ضمن تبیین این راهکارها برای هنرجویان، از آنها بخواهید که در بازدیدهایی که از کارخانجات ریسندگی، بافندگی، رنگرزی، چاپ و تکمیل انجام می‌دهند، میزان رعایت این راهکارها را گزارش و کنفرانس دهند.

۵ در بخش بازیافت آب و مواد در نساجی، لزوم تصفیه پساب و ضدعفونی کردن و تصفیه تکمیلی پساب جهت استفاده مجدد و یا رهاسازی در طبیعت برای هنرجویان تبیین شود. اختلاف دمای سطح لوله در طرفین یک تله بخار ضمن تشریح اعداد و ارقام از هنرجویان بخواهید در بازدید از کارخانجات تکمیل و رنگرزی با هماهنگی مسئولین مربوط به این اختلاف دما را گزارش و نتیجه‌گیری کنند.

۶ در بخش بازیافت مواد در بخش نساجی، ضمن تبیین لزوم بازیافت انواع مواد، برای هنرجویان با اعداد و ارقام توضیح دهید که بسیاری از ضایعات خط تولید بعد از فرآوری در بخش‌های مختلف زندگی قابل استفاده می‌باشند که این خود می‌تواند منجر به افزایش ارزش افزوده در بخش نساجی شود. در بخش تحقیق ماشین‌های بازیافت پارچه می‌توانید با نمایش فیلمی از این دسته ماشین‌ها، هنرجویان را با بخش‌های مختلف این خط تولید نظیر شست‌وشو، آبگیری، تمیز کردن و آسیاب ضایعات و... آشنا کنید.

۷ در بخش صرفه‌جویی در مصرف آب، رنگزا و مواد شیمیایی در رنگرزی، ضمن تبیین مصرف بسیار بالای آب در این بخش به لزوم استفاده از فناوری‌های جدید در رنگرزی جهت کاهش مصرف آب و انرژی اشاره شود.

۸ در بخش تکنولوژی فوق بحرانی برای رنگرزی پلی استر، ضمن تشریح و تبیین عملکرد و مزایای این ماشین که به صورت مشروح در کتاب آورده شده است، فیلم و تصاویری از نحوه کارکرد با این ماشین برای هنرجویان نمایش شود.

۹ در بخش تکنولوژی Colorzen ضمن تشریح و تبیین عملکرد و مزایای این تکنولوژی بر طبق مطالبی که در کتاب آورده شده است با نمایش شکل تفاوت پساب حاصل از رنگرزی پنبه در حالت معمولی و در حالت استفاده از تکنولوژی Colorzen، برای هنرجویان توضیح دهید که استفاده از این تکنولوژی در رنگ‌های تیره باعث صرفه‌جویی در مصرف رنگزا، کاهش هزینه تصفیه پساب و افزایش ثبات رنگ می‌شود. ۱۰ در بخش استفاده از فناوری‌های جدید جهت صرفه‌جویی در انرژی ضمن تبیین روش‌ها و راهکارهای ارائه شده در بخش تحقیق کنید، از هنرجویان بخواهید با مراجعه به سایت داخلی ستاد فناوری نانو در زمینه کاربرد فناوری نانو در زمینه منسوجات هوشمند مورد استفاده در بخش انرژی نظیر باتری‌های لیتی، سلول‌های خورشیدی، ژنراتورهای لیتی و... تحقیق و گزارش کنند.

۱۱ در بخش کاربرد پلاسما در صنعت نساجی ضمن نمایش شکل تغییرات حالات ماده از جامد تا پلاسما، مزایای استفاده از این فناوری را در نساجی برای هنرجویان تبیین کنید. برای هنرجویان توضیح دهید که به عنوان مثال خورشید یک پلاسمای گرم حاصل از اعمال حرارت و یونیزه کردن گازها می‌باشد. در فناوری پلاسمای سرد در شرایط خشک و بدون حلال، لایه نازک چند نانومتری از مواد افزودنی نظیر ضدآتش، ضدباکتری و... در ترکیب با بخار حاصل از محلول مواد اولیه بر روی کالا با چسبندگی بالا تثبیت می‌شود.

۱۲ در بخش تحقیق کنید، در رابطه با روش پلاسمای گرم یا داغ توضیح دهید که این روش بیشتر در گداخت و همجوشی هسته‌ای استفاده می‌شود. در پلاسمای گرم بر خلاف پلاسمای سرد در برخورد مواد با سطوح به سرعت سرد می‌شود و انرژی را در سطح کالا تخلیه می‌کند و انتشار انرژی به اعماق اجسام میسر نمی‌باشد. روش‌های اصلی پلاسما جهت عملیات تکمیلی، کرونا یک روش تخلیه الکتریکی با فرکانس خیلی بالای قابل رویت، تخلیه سد دی الکتریک DBD و... در سایت adeeco.ir به تفصیل بیان شده است.

ارزشیابی شایستگی پایانی مراحل کار واحد یادگیری فصل ها

ارزشیابی یکی از اجزای جدایی ناپذیر و پراهمیت فرایند آموزش و تدریس می باشد. ارزشیابی را می توان به مثابه فصل میوه چینی قیاس کرد که یک باغدار بیشترین حساسیت و دقت را در زمان برداشت محصول به خرج می دهد. ارزشیابی لازمه هر برنامه آموزشی می باشد و اگر به صورت مستمر انجام شود، موفقیت آمیزتر خواهد بود. با امتحان و سنجش هنرجویان، هنرآموز مربوط با میزان فراگیری مطالب، سطح دانش و مهارت هنرجویان آشنا می گردد و نقاط ضعف هنرجویان برای ایشان روشن می شود. همچنین آزمون های منظم و مستمر موجب تقویت اندوخته ها و یافته های هنرجویان می گردد و به نوبه خود یک عامل انگیزشی در فرایند یادگیری درس می باشد.

ارزشیابی در فرایند توسعه سرمایه انسانی نقش مهمی بر عهده دارد و از اجزای مهم هر فرایند یادگیری می باشد. ارزشیابی باید به طور مستقیم با استانداردهای شایستگی حرفه در ارتباط باشد و بر اساس آنها تدوین شود. این امر جهت سنجش میزان توانایی های هر فرد ضروری می باشد. از نظر فردی، ارزشیابی می تواند به صدور گواهینامه بیانجامد. همچنین به افراد کمک می کند تا وارد حرفه و شغل خاصی شوند و در آن پیشرفت کنند.

در سیستم ارزشیابی جدید، یک سری از کارهای هر هنرجو با گزینه های درست یا نادرست ارزشیابی می شود. برخی از ارزشیابی های کارهای هنرجو با سه عبارت «پایین تر از حد انتظار»، «در حد انتظار» و «بالتر از حد انتظار» بیان می شود. منظور از پایین تر از حد انتظار به این معنا می باشد که، هنرجو توانایی کارهایی را که به وی سپرده شده است را به تنهایی ندارد. در حد انتظار یعنی؛ هنرجو توانایی کارهایی را که به وی سپرده شده است را به تنهایی انجام می دهد. بالاتر از حد انتظار یعنی؛ هنرجو علاوه بر انجام کارهای محوله، راهنمایی و کمک به دیگران، توانایی تحلیل موضوع، شناسایی مشکلات سیستم و کار و ارائه راهکار و... را دارا می باشد.

هنرآموزان باید به این نکته توجه کنند که در انجام تکلیف کاری یا واحدهای یادگیری و سنجش و ارزشیابی هنرجویان، شایستگی های فنی و غیرفنی به همراه مواردی نظیر ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی، انضباطی، نگرش و... در محیط کار مد نظر قرار بگیرد و به هنرجویان تأکید کنند که جهت قبولی در هر پودمان لازم است ۲ نمره از ۳ نمره شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش و... را کسب کنند. در ضمن هنرآموزان می توانند تا ۲۰ درصد نمره ارزشیابی پایانی هر پودمان را به خود ارزیابی توسط هنرجویان اختصاص دهند.

ارزشیابی یکی از مهم ترین بخش های مهم فرایند یاددهی و یادگیری می باشد. همان گونه که گفته شد، هنرآموز می تواند در جریان فرایند آموزش از انواع روش های ارزشیابی جهت بهبود کیفیت آموزش و یادگیری در هنرجویان استفاده کند.

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. 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 و عملی بپردازند و این نمرات را در ۵ نمره ارزشیابی تکوینی یا مستمر هر فصل لحاظ کنند. هنرآموزان لازم است که میزان توانایی‌ها و پیشرفت هر هنرجو را با خودش مقایسه کنند و از مقایسه پیشرفت هنرجویان ضعیف‌تر با هنرجویان قوی‌تر خودداری شود. در جدول ارزشیابی مرحله‌ای از این مرحله از کار که شامل موارد دانشی، مهارتی، فنی، غیرفنی، نگرشی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... می‌باشد، به عنوان مثال می‌توان از موارد ارزشیابی که در جدول ذکر شده است، جهت ارزشیابی مرحله‌ای هنرجویان استفاده کرد.

ارزشیابی پایانی هر فصل بر اساس ابزارهای سنجش در آموزش بر اساس شایستگی نظیر مشاهده عملکرد و فرایند انجام کار هنرجو، آزمون‌های مهارتی، مشاهده محصول و فرایند کار، گزارشات پایان کار و بازدیدها، شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، انضباطی، توجهات زیست‌محیطی، نگرش و... در مراحل کار در جدول و چک لیست ارزشیابی پایانی انجام می‌شود.

از نظر مؤسسات مهارت‌آموزی، ارزشیابی و سنجش روشی برای تعیین کیفیت مهارها و دانش‌های آموخته شده در برابر شایستگی‌های واقعی مورد نیاز در یک حرفه یا شغل می‌باشد. با اعطای گواهینامه به هنرجویان، هنرستان‌ها می‌توانند برنامه‌های آموزشی خود را به افراد و کارفرمایان ارائه دهند. ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در نظام جدید آموزشی دوره دوم متوسطه شاخه فنی و حرفه‌ای، مبتنی بر شایستگی می‌باشد و هدف نهایی این نوع ارزشیابی، یادگیری و کسب توانایی انجام کار صحیح و استاندارد و کسب شایستگی لازم در شغل و حرفه می‌باشد. ارزشیابی از نظر زمان اجرا و هدف اجرا به چهار دسته تقسیم می‌شود. در جدول ۱ انواع روش‌های ارزشیابی از نظر زمان اجرا و اهداف اجرا با همدیگر مقایسه شده‌اند:

روش های ارزشیابی	ویژگی ها، 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 یا 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 پیش‌دانسته‌های 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.

جدول ۱- انواع روش‌های ارزشیابی از نظر زمان اجرا و اهداف اجرا

ابزارها و روش‌های سنجش در آموزش بر اساس شایستگی

شایستگی، توانایی انجام کار برابر استاندارد می‌باشد که اجزای آن شامل دانش، مهارت و نگرش می‌باشد. ارزشیابی فرصتی مناسب برای سنجش توانایی هنرآموز می‌باشد. به عبارت دیگر در فرایند ارزشیابی، تنها هنرجویان سنجیده نمی‌شوند؛ بلکه پیش و بیش از فراگیران، این معلم است که سنجیده می‌شود. هنرآموز باید از این فرصت و نتایج ارزشیابی برای ارتقای توانمندی و برطرف کردن نقاط ضعف خود استفاده کند. هنرآموزان قطعاً با انواع روش‌های ارزشیابی آشنایی دارند. ارزشیابی در حرفه باید شایستگی انجام کار بر اساس استاندارد عملکرد را سنجش کند. این شایستگی ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش می‌باشد. پیشنهاد می‌شود برحسب شرایط و ماهیت کلاس و کار از مجموع روش‌های ارزشیابی استفاده کنند و به هیچ‌وجه نباید از ارزشیابی یا امتحان به عنوان اهرمی در جهت انتقام یا تسویه

حساب با هنرجویان استفاده شود. در ادامه انواع روش‌های سنجش در آموزش بر اساس شایستگی بیان می‌شود:

آزمون‌های شفاهی و کتبی شامل صحیح - غلط، جورکردنی، چند گزینه‌ای، تشریحی، کوتاه پاسخ و...

سنجش عملکردی، در این نوع سنجش تمرکز ارزیاب (هنرآموز) بر فرایند انجام کار می‌باشد که اثبات شایستگی عملکرد بر اساس فرایند و رویه کاری هم نامیده می‌شود. این سنجش شامل کتبی عملکردی، سنجش شناسایی، شبیه‌سازی شده، نمونه کار می‌باشد.

سنجش مشاهده‌ای شامل سنجش بر اساس فهرست وارسی، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع‌نگاری و...

سنجش عاطفی شامل پرسش‌نامه، تفکیک معنایی، سنجش نگرش با مقیاس مصاحبه و...

سنجش تکمیلی شامل مصاحبه با کارفرما، مشاهده در حین کار، سنجش پیرو و... جهت اطمینان از شایستگی در محیط کار واقعی نظیر کارآموزی و کارورزی استفاده می‌شود.

سنجش همه‌جانبه و ترکیبی شامل کار پوشه، آزمون ۳۶۰ درجه‌ای و... می‌باشد که جهت سنجش کلی حوزه‌های یادگیری استفاده می‌شود.

آزمون مهارت: در این نوع سنجش تمرکز ارزیاب (هنرآموز) بر نمونه کار، نمونه مهارت و یا انجام یک پروژه می‌باشد.

شبیه‌سازها: در این نوع سنجش تمرکز ارزیاب (هنرآموز) متوجه محصول نهایی و یا مشاهده درایت انجام کار می‌باشد، مثل استفاده از تصویر چک به جای اصل چک.

سنجش شایستگی غیرفنی و نگرش: به میزان عشق، علاقه، انگیزه، دقت، صحت، سرعت عمل، و احساس رضایت هنرجو از کار اطلاق می‌شود. نگرش همچنین به معنای داشتن حس مسئولیت در کار، صرفه‌جویی در مواد و مراقبت از تجهیزات و وسایل نیز گفته می‌شود. شایستگی‌های غیرفنی در ادامه توضیح داده می‌شود.

جدول ارزشیابی فصل ۵ تحلیل نانو مواد در نساجی

عنوان فصل	تکالیف عملکردی (شایستگی ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	استاندارد (شاخص ها، داوری، نمره دهی) شاخص تحقق	نمره
تحلیل نانو مواد در نساجی	<p>واحد یادگیری یک: تحلیل فناوری نانو در صنعت نساجی</p> <p>واحد یادگیری دو: صنعت نساجی و حفظ محیط زیست</p>	<p>۱- تحلیل کاربرد فناوری نانو در ریسندگی، بافندگی، تکمیل، چاپ و رنگرزی کالای نساجی</p> <p>۲- تحلیل کاربرد فناوری های نوین، نانو و پلاسما در نساجی جهت بهینه سازی مصرف آب و انرژی و کاهش اثرات مخرب مصرف زیاد انرژی بر محیط زیست</p> <p>۳- تحلیل و تعیین انواع آلاینده نساجی و چگونگی آلودگی محیط زیست در صنعت نساجی و روش های نوین رفع و کاهش آثار زیان بار عملیات نساجی بر محیط زیست</p> <p>۴- نام بردن فهرستی از کاربرد انواع فناوری نانو در صنعت نساجی، نام بردن از انواع روش های جدید تصفیه پساب در نساجی، نام بردن روش های جدید صرفه جویی در آب و انرژی در بخش نساجی</p>	<p>بالاتر از حد انتظار</p>	<p>تحلیل و تعیین چگونگی آلودگی محیط زیست در صنعت نساجی و روش های نوین جهت رفع و کاهش آثار زیان بار عملیات نساجی بر محیط زیست</p> <p>تحلیل و تبیین و تعیین نقش و کاربرد فناوری نانو در ریسندگی، بافندگی، تکمیل، چاپ و رنگرزی کالای نساجی</p> <p>تحلیل و تبیین و تعیین کاربرد فناوری های نوین در نساجی جهت بهینه سازی مصرف آب و انرژی و کاهش اثرات مخرب مصرف انرژی بر محیط زیست</p>	۳
			<p>در حد انتظار</p>	<p>تحلیل و تعیین چگونگی آلودگی محیط زیست در صنعت نساجی و روش های نوین رفع و کاهش آثار زیان بار عملیات نساجی بر محیط زیست</p> <p>تحلیل و تعیین کاربرد فناوری های نوین در نساجی جهت بهینه سازی مصرف آب و انرژی و کاهش اثرات مخرب مصرف انرژی بر محیط زیست</p>	۲
			<p>پایین تر از حد انتظار</p>	<p>نام بردن فهرستی از کاربرد انواع فناوری نانو در صنعت نساجی، نام بردن از انواع روش های جدید تصفیه پساب در نساجی، نام بردن روش های جدید صرفه جویی در آب و انرژی در بخش نساجی</p>	۱
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی فصل از ۳				
	نمره فصل از ۲۰				

ارزشیابی در این پودمان همانند ۴ پودمان دیگر بر اساس شایستگی می‌باشد. برای هر پودمان یک نمره مستمر از ۵ نمره و یک نمره شایستگی (۱، ۲ یا ۳) با توجه به استانداردهای عملکرد جدول ارزشیابی برای هر هنرجو ثبت می‌گردد. 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 محیط‌زیست).

شرایط قبولی در این پودمان

- 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.

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.

با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی، نیاز جامعه روز به روز به کارگران و تکنیسین‌های ماهر و تحصیل کرده بیشتر می‌شود که بخش بزرگی از تربیت چنین نیروهایی در بخش فنی و حرفه‌ای آموزش و پرورش امکان پذیر می‌باشد. با توجه به قدمت، اشتغال‌زایی و ارزش افزوده بالای محصولات صنایع نساجی انتظار می‌رود که هنرآموزان عزیز با تبیین ارزش و اهمیت این رشته و زمینه و شرایط‌های کاری بسیار زیاد و مساعد در حرفه نساجی نسبت به حرف و مشاغل دیگر، انگیزه و علاقه هنرجویان به این رشته را تقویت نمایند.

هنرآموز با استفاده از کتاب راهنمای هنرآموز، کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو و بسته‌های آموزشی دیگر قادر خواهد بود که اهداف آموزشی که مبتنی بر شایستگی محور استوار می‌باشد را محقق سازد. در این پودمان سعی شده است که اهداف و برنامه‌های آموزشی و پرورشی طوری به هنرجویان منتقل شود که باعث اعتلای سطح مواردی نظیر کارایی، شایستگی‌های فنی و غیرفنی، اعتلای فرهنگ کار و تولید، نوآوری و کارآفرینی، مهارت و تخصص، توجه به نکات بهداشتی، ایمنی، اعتماد به نفس، تعامل با دیگران، ایمان و امید، صبر و اخلاق، دقت و سرعت در کار، اشتیاق و تعهد کاری، فداکاری، همکاری و همدلی با دیگران، رعایت قوانین و مقررات، برخورد درست با دیگران، احترام گذاشتن، تلاش و دقت، تعامل در کار تیمی و گروهی، ارتباط مؤثر، کاهش ترس، استرس، بدبینی و افسردگی، پرهیز از پرخاشگری، گوشه‌گیری و بی‌حوصلگی و... در هنرجویان شود.

در کتاب راهنمای هنرآموز ضمن روشن ساختن انتظارات از هنرآموزان و هنرجویان در جریان آموزش و یادگیری، در عین حال به هنرآموز به عنوان مدیر یادگیری فرصت داده می‌شود تا با توجه به حوزه امکانات و محدودیت‌های موجود از یک سو و توانایی‌ها و خلاقیت‌های خود از سوی دیگر، برنامه درسی ترسیم شده را به گونه‌ای به اجرا درآورد که اهداف مطلوب و مورد انتظار در اعمال و رفتار هنرجویان پدیدار گردد. به بیان دیگر انتظار می‌رود که هر هنرآموزی با خواندن و عمل کردن به کتاب راهنما، بتواند نقش معلمی خود را در اجرای برنامه درسی به نحو مطلوب تری انجام دهد و فرصت‌های یادگیری مناسبی برای هنرجویان فراهم سازد.

در کتاب راهنما مواردی نظیر پاسخ به سؤالات هر پودمان، معرفی مشاغل مرتبط با پودمان‌ها، معرفی رشته‌های تحصیلی مرتبط با پودمان، منابع علمی مرتبط با پودمان، رویکرد ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، انواع روش‌های ارزشیابی، انواع روش‌های نمره‌دهی، شرح فعالیت‌های کلاسی، انواع روش‌های تدریس پیشنهادی به صورت کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، انواع روش‌های بودجه‌بندی زمانی و مکانی هفتگی و سالیانه، معرفی

نرم افزارهای کاربردی، معرفی وسایل اضافی برای ارزشیابی، تشریح نحوه انجام کار، دانش افزایی، تعاریف و اصطلاحات، موارد بهداشتی، توجهات زیست محیطی، حفاظتی، نکات ایمنی، شایستگی های فنی و غیرفنی و... می باشد که به تدریج به این موارد پرداخته می شود.

هدف از ارائه این پودمان، آشنایی هنرجویان با مفاهیم مرتبط با علم نانو و کاربرد فناوری نانو در صنعت نساجی و حفظ محیط زیست در صنعت نساجی می باشد. این پودمان شامل دو واحد یادگیری می باشد که در واحد یادگیری شماره یک به تشریح فناوری نانو و کاربرد این فناوری در بخش های رنگرزی، چاپ و تکمیل صنعت نساجی پرداخته می شود. در واحد یادگیری شماره دو به تشریح آلاینده های صنایع نساجی و راهکارهای مرسوم و نوین در حفظ محیط زیست در صنعت نساجی پرداخته می شود. هنرآموز لازم است همواره با طرح پرسش، فعالیت کلاسی، شکل و تصویر، نمای شماتیک، جداول، تجربیات، نمایش فیلم یا انیمیشن و... در جریان تدریس تئوری، هنرجویان را در فرایند تدریس مشارکت دهد و از نظرات و تجربیات آنها در فرایند تدریس استفاده کند.

دانش افزایی

یکی از مواردی که در زمان آموزش و انتقال مطالب درسی به هنرجویان برآگاهی، اعتماد به نفس و تسلط علمی و عملی هنرآموز در فرایند تدریس کمک می کند، تسلط علمی و عملی هنرآموز بر مطالب درسی و غیردرسی از سایر منابع و اطلاعات به روز در جهان می باشد، به طوری که این تسلط و تحقیق های علمی، انگیزه هنرجویان و هنرآموز را در جریان تدریس تقویت می کند و باعث باز شدن دریچه های خلاقیت، نوآوری، ابتکار، امید و احساس توانمندی و عزت نفس در هنرجویان می گردد.

در راستای افزایش اطلاعات، دانستنی های علمی و عملی و آگاهی های هنرآموز در کتاب راهنمای هنرآموز، بخشی تحت عنوان «دانش افزایی» به اختصار به مباحثی فراتر از مباحث علمی هر پودمان پرداخته است. امید است که مطالعه این مباحث علمی، دریچه ای جهت ورود به سایر مطالب علمی و عملی مرتبط در سطح جهانی باشد. سرعت پیشرفت علم و تکنولوژی در دنیای مدرن امری بر کسی پوشیده نمی باشد. امروزه جهت افزایش سرعت و دقت، بهره وری و افزایش تولید، افزایش کیفیت، کارایی و عمر محصول، کاهش نیروی انسانی و هزینه، کاهش خطای انسانی و ابزاری، کاهش استهلاک قطعات و... متخصصان به سمت علوم و فناوری های جدید روی آورده اند که صنعت نساجی هم دستخوش این تغییرات بوده است. در سال های اخیر با ورود فناوری ها، مواد شیمیایی و کمکی، ماشین آلات و تجهیزات

مدرن آزمایشگاهی، ماشین آلات مدرن صنعتی، اتوماسیون خط تولید و... تحولات عظیمی در بخش‌های مختلف نساجی صورت گرفته است. قسمت دانش افزایی کتاب راهنمای هنرآموز مطالب علمی، فنی، مهارتی، تکمیلی، اضافی و... جهت افزایش آگاهی هنرآموز از علوم و فنون جدید در رابطه با مباحث دانش فنی تخصصی می‌باشد. البته در این قسمت کتاب سعی شده است به مطالبی که در کتاب درسی به آنها کمتر توجه شده است، پرداخته شود. هنرآموزان عزیز باید توجه داشته باشند که ارائه این مطالب در کتاب راهنما تنها جهت افزایش توان علمی هنرآموز در بیان کامل تر مطالب درسی می‌باشد و نباید به هیچ وجه در ارزشیابی‌های سالیانه از این موارد برای ارزشیابی هنجاری استفاده شود. هنرآموزان می‌توانند ضمن مطالعه این مطالب در صورت صلاحدید و داشتن فرصت کافی در جریان تدریس به این موارد نیز اشاراتی داشته باشند. در این پودمان، هنرآموز ضمن آشنایی و مطالعه این بخش از کتاب به طور کامل، می‌تواند از سایر مطالب به روز دیگر و مطالبی که در ادامه بیان می‌گردد، جهت افزایش اطلاعات و آگاهی‌های علمی خود استفاده کند.

افزایش بهره‌وری در ماشین آلات استنتر و خشک‌کن

استنترها و خشک‌کن‌ها جزء مهم‌ترین و مؤثرترین ماشین آلات در پروسه رنگرزی، چاپ و تکمیل می‌باشند. استنترها با کنترلی که بر روی طول و عرض پارچه ایفا می‌کنند بر روی ظاهر، زبردست، ثبات ابعادی و سایر ویژگی‌های پارچه تکمیل شده مؤثر می‌باشند.

نتایج حاصل از ممیزی و ارزیابی انرژی در سالن‌های تکمیل، چاپ و رنگرزی نشان می‌دهد که دستگاه‌های استنتر، یکی از پرمصرف‌ترین تجهیزات مصرف‌کننده انرژی فسیلی و الکتریکی در کارخانجات نساجی می‌باشند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که راندمان دستگاه‌های خشک‌کن و استنتر به شدت تحت تأثیر پارامترهایی از قبیل جغرافیا و آب و هوای منطقه‌ای، میزان رطوبت نسبی موجود در هوا، دمای لحظه‌ای هوا، دمای متوسط سالانه، مقدار ارتفاع از سطح دریا، مشخصات جغرافیایی منطقه و... می‌باشد.

از موارد دیگری که در راندمان تبخیر یا تثبیت حرارتی پارچه‌های عبوری از این قبیل ماشین‌ها مؤثر می‌باشد می‌توان به ضخامت و وزن پارچه، جنس پارچه، میزان رطوبت همراه پارچه، نوع و شرایط عملیات، نوع مواد مصرفی به کار رفته، سرعت عبور پارچه، میزان دبی هوای داغ و... اشاره کرد.

علاوه بر موارد ذکر شده به کارگیری صحیح سیستم‌های کنترل نصب شده بر روی دستگاه‌ها و بهبود عملکرد آنها، استفاده از دستگاه‌های مدرن و پیشرفته می‌تواند

در افزایش بهره‌وری دستگاه‌ها، کاهش هزینه‌های جاری (به ویژه انرژی مصرفی) و کاهش قیمت تمام شده محصول مربوط مؤثر باشد.

خسارات ناشی از پایین بودن راندمان حرارتی دستگاه‌های خشک‌کن و استنتر
معایب و زیان‌های ناشی از پایین بودن راندمان حرارتی دستگاه‌های خشک‌کن و استنتر بسیار زیاد می‌باشد در ادامه به برخی از مهم‌ترین این معایب و زیان‌ها پرداخته می‌شود:

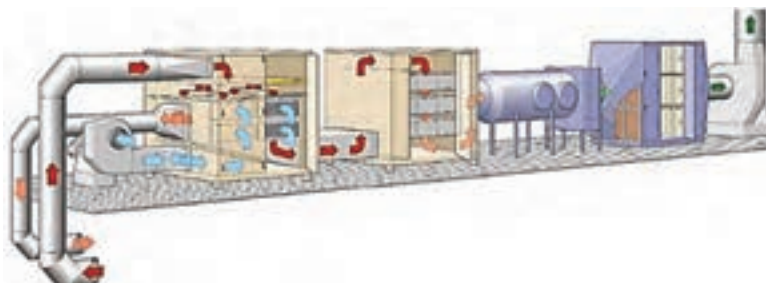
مصرف زیاد انرژی و افزایش هزینه تمام شده کالای تولیدی
گرم شدن بیش از اندازه هوای سالن و مصرف انرژی جهت خنک کردن هوای سالن
افزایش ساعات کار و هزینه‌های کارگری
افزایش ضایعات و خسارت به کالای نساجی
افزایش استهلاک و افزایش هزینه‌های تعمیر و تعویض قطعات و نگهداری ماشین
کاهش سرعت دستگاه و افزایش ساعات کار دستگاه
افزایش هزینه‌های مصرفی انرژی الکتریکی و فسیلی

راهکارها افزایش راندمان دستگاه‌های استنتر و خشک‌کن

با توجه به تحقیقات انجام شده در این حوزه، مشخص شده است که با بهره‌برداری و استفاده صحیح از قابلیت‌های دستگاه‌ها و انجام برخی اقدامات بسیار ساده می‌توان بهره‌وری دستگاه‌ها را تا حد زیادی ارتقا داد. این امر منجر به بهبود کمی و کیفی راندمان دستگاه، کاهش مصرف انرژی و قیمت تمام شده کالا و... می‌گردد. در ادامه به برخی از مهم‌ترین استراتژی‌ها و راهکارهای عملی جهت افزایش راندمان ماشین‌های خشک‌کن و استنتر پرداخته می‌شود:

- کاهش میزان رطوبت پارچه با روش‌های مکانیکی یا تماسی قبل از ورود پارچه به منطقه حرارتی
- استفاده از سنسورهای تشخیص رطوبت و متناسب کردن سرعت و دمای مناطق حرارتی دستگاه با میزان رطوبت پارچه
- استفاده از مزیت‌های جغرافیایی منطقه (مناطق گرم و خشک)
- جلوگیری از خشک شدن بیش از حد کالا
- استفاده از برخی تکنولوژی‌های برتر در زمینه فولارد و آبگیری از پارچه (نظیر غلتک‌های آبگیر شناور)
- توجه به پروفایل صحیح توزیع فشار در غلتک‌های آبگیر و توزیع یکنواخت فشار در عرض پارچه عبوری
- توجه به آبگیری یکنواخت پارچه در سایر آبگیرها پیش از ورود به خشک‌کن
- کنترل بهینه دستگاه و توجه هر چه بیشتر به مواردی از قبیل جنس، ضخامت

- و وزن پارچه، نوع رنگینه و مواد مصرفی به کار رفته بر روی پارچه
- کنترل بیشتر سرعت عبور پارچه در امتداد استنتر
- کنترل بیشتر زمان ماندن پارچه در استنتر و دبی هوای داغ
- توجه به وضعیت ایزولاسیون و عایق کاری در بدنه دستگاه استنتر و خطوط انتقال روغن و بخار داغ
- جایگزینی سیستم گرمایش مشعل گازسوز به جای بویلر روغن
- بهینه سازی دور فن ها در منطقه خنک کن متناسب با نیاز فرایند
- توجه به تنظیمات دریچه های اگزوز یا دمپرها
- انجام سرویس کاری دستگاه ها به طور منظو و دوره ای به منظور جلوگیری از فشار مکانیکی بر دستگاه و کاهش استهلاک و افزایش طول عمر دستگاه ها
- نصب دستگاه های بازیافت کننده حرارتی و استفاده از گرمای هوای خروجی از اگزوزها جهت مصارف دیگر نظیر پیش گرمایش آب
- استفاده از منحنی های حرارتی مختص هر منطقه و تنظیم بهینه دمای هر منطقه بر اساس نوع پارچه، میزان رطوبت همراه پارچه، نوع و شرایط عملیات و... با توجه به شکل کتاب درسی در برخی از کارخانجات با نصب تجهیزات ریکاوری و برگشت حرارت در روی خروجی اگزوزهای ماشین استنتر از هدر رفتن انرژی گرمایی فوق العاده زیاد در ماشین استنتر جلوگیری می شود. همچنین تجهیزات ریکاوری حرارت با تصفیه هوا مانع از آلودگی محیط زیست می گردند. شکل ۱ تجهیزات ریکاوری و برگشت حرارت خروجی از اگزوزهای استنتر نشان داده شده است.



شکل ۱- تجهیزات ریکاوری و برگشت حرارت خروجی از اگزوزهای استنتر

نکات زیست
محیطی

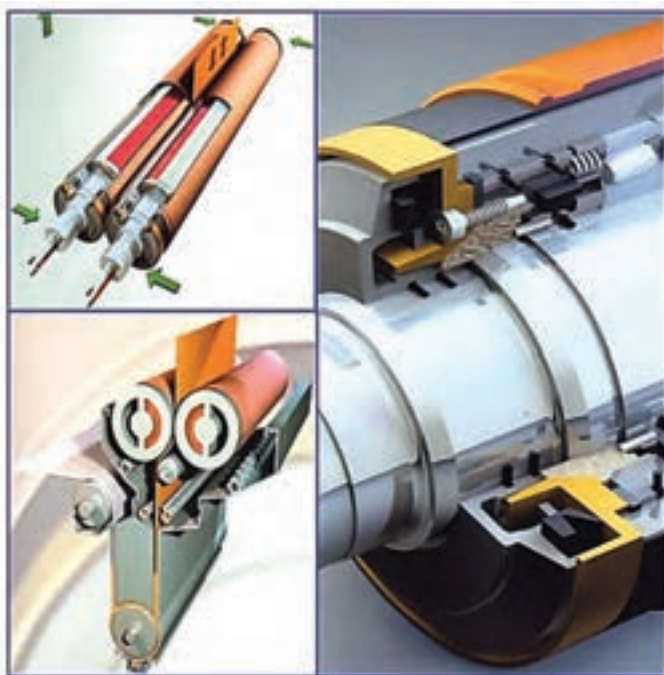


با توجه به مصرف بالای انرژی الکتریکی دستگاه های استنتر و خشک کن زیاد می باشد و همچنین افزایش قیمت ها و تعرفه های انرژی برق در زمان اوج مصرف بار، پیشنهاد می شود که حتی المقدور کارکرد دستگاه در زمان کم باری یا در زمان بار عادی شبکه انجام شود و زمان سرویس کاری و تعمیرات و استراحت دستگاه در ساعات پیک یا اوج مصرف بار انجام شود.

غلتک‌های فشاری شناور و تأثیر آن بر آبیگری یکنواخت پارچه‌ها

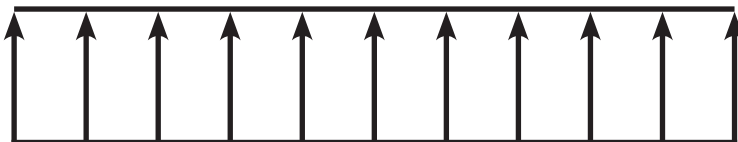
در دستگاه‌های استنتر بخشی از آبیگری در قسمت ورودی خشک‌کن دستگاه توسط جفت غلتک‌های فشاردهنده یا فولارد انجام می‌شود. در برخی از کارخانجات آبیگری یکنواخت و کامل در قسمت ورودی خشک‌کن دستگاه استنتر انجام نمی‌شود و همین موضوع باعث اتلاف شدید انرژی و نیز کاهش سرعت عبور پارچه در این دستگاه می‌شود.

به عقیده اکثر کارشناسان فنی، آبیگری خوب، نیمی از پروسه خشک‌کن می‌باشد. بنابر تحقیقات انجام شده علت عدم یکنواختی آبیگری در عرض پارچه، اشکال در سیستم توزیع پروفایل فشار در غلتک‌های فشاردهنده آبیگری یا فولارد می‌باشد. هرچند با پیشرفت تکنولوژی، غلتک‌های آبیگر شناور (Swimming Rollers) بسیار از این مشکلات را حل کرده‌اند ولی به دلیل نداشتن سیستم تعمیر و نگهداری صحیح و مناسب بر مبنای پیشنهادات سازندگان دستگاه‌ها و همچنین عدم استفاده از قطعات یدکی استاندارد، این سیستم کارایی خود را بعد از مدتی از دست می‌دهد. شکل ۲-نمایی از غلتک‌های آبیگر شناور و مکانیزم اعمال فشار متوازن شده بر آنها نشان داده شده است.

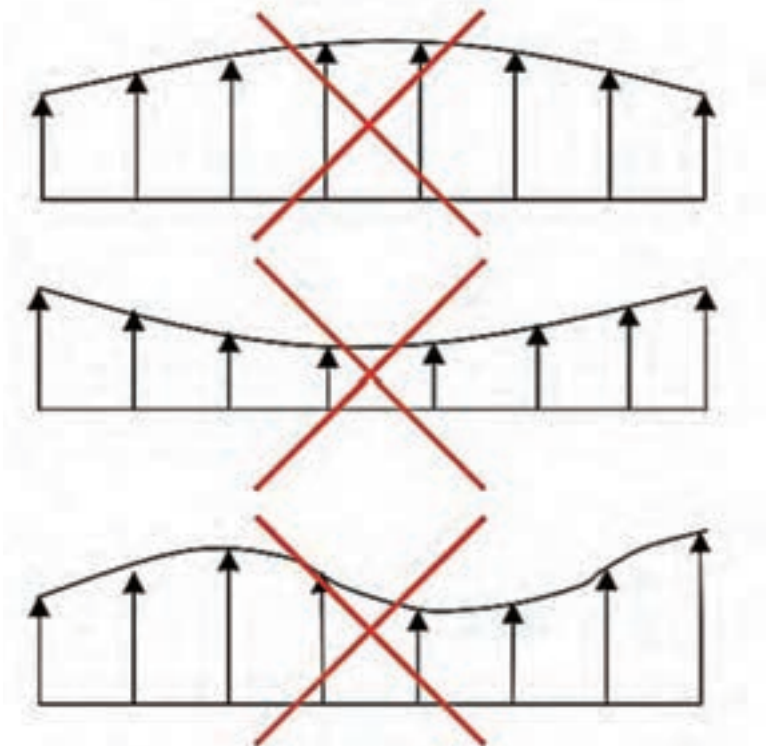


شکل ۲-نمایی از غلتک‌های آبیگر شناور و مکانیزم اعمال فشار متوازن شده بر آنها

پروفایل صحیح و پروفایل‌های ناصحیح فشار در غلتک‌های آبگیر که توسط سیستم غلتک‌های شناور و سایر مکانیزم‌های تعدیل فشار ایجاد می‌شود به ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است.



شکل ۳- پروفایل صحیح فشار ایجاد شده در غلتک‌های آبگیر توسط سیستم غلتک‌های شناور



شکل ۴- پروفایل‌های ناصحیح فشار ایجاد شده در غلتک‌های آبگیر توسط سیستم غلتک‌های شناور

پروفایل‌های غلط و ناصحیح توزیع فشار در غلتک‌های آبگیر به علت نداشتن سیستم‌های تعدیل فشار یا عدم استفاده صحیح از آنها ایجاد می‌شوند.

منسوجات هوشمند

منسوجات هوشمند ساختارهایی هستند که شرایط محیطی را احساس می‌کنند و نسبت به آنها واکنش نشان می‌دهند. تولید و کاربرد منسوجات هوشمند از دایره تخیل خارج شده و به حقیقت پیوسته است. فرش‌های خود تمیزشونده، نمونه مناسبی برای کاربرد تجاری این منسوج می‌باشد. منسوجات هوشمند بسته به نحوه واکنش آنها به شرایط محیط به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

الف) منسوج هوشمند غیرفعال که تنها شرایط محیطی را حس می‌کند.

ب) منسوج هوشمند فعال که شرایط محیطی را حس می‌کند و واکنش نشان می‌دهد.

ج) منسوج هوشمند بسیار فعال که شرایط محیطی را حس می‌کند، واکنش نشان می‌دهد و خود را با آن سازگار می‌کند.

د) منسوج هوشمند فوق‌العاده هوشمند که قادر به انجام وظیفه بر اساس یک طرح از پیش تعیین شده می‌باشد.

اولین و عمده‌ترین کاربرد منسوجات هوشمند در زمینه پارچه و البسه می‌باشد. در اولین نسل از البسه هوشمند از مواد و اجزای معمولی استفاده شده است و سعی شده، منسوج با عناصر خارجی سازگار گردد. این نسل از منسوجات هوشمند به البسه الکترونیکی معروف شده است؛ زیرا تعدادی از قطعات الکترونیکی نظیر میکروفن، گوشی، کنترل از راه دور، گوشی همراه، دستگاه پخش صدا و... به یک لباس معمولی اضافه می‌شود که در زمان شست‌وشو از لباس جدا می‌گردد. بر خلاف نسل‌های قدیمی البسه هوشمند در نسل‌های جدید منسوجات هوشمند از مواد نساجی به عنوان اجزای مرتبط با محیط اطراف استفاده شده است.

اجزای یک لباس هوشمند

یک لباس هوشمند دارای برخی از اجزای اصلی که در ادامه آورده می‌شود، می‌باشد؛ به طوری که هر واحد نقش معینی را ایفا می‌کند:

۱ حس‌کننده‌ها یا سنسورها

۲ پردازشگرها

۳ واحد عمل‌کننده یا به کار اندازنده

۴ انبار

۵ سیستم ارتباطی

حس‌کننده‌ها پارامترهای مورد نیاز را از بدن یا محیط اطراف دریافت می‌کنند. از آنجایی که البسه در تماس مستقیم با بدن می‌باشند، بنابراین سنسورهای منسوجات، وسایل خوب و قابل اعتمادی جهت اندازه‌گیری پارامترها و متغیرهای بیولوژیک بدن نظیر حرارت بدن، فشار خون، رطوبت بدن، تنفس و ضربان قلب می‌باشند.

پردازشگرها اجزایی هستند که در بسته‌بندی‌های انعطاف‌پذیر ضد آب واقع شده‌اند و تنها برای مواقعی که پردازش فعال مورد نیاز باشد، به کار می‌رود. این پردازنده‌ها، اطلاعات ارسالی از سنسورها را پردازش می‌کنند. واحد عمل‌کننده به پالس‌های ارسالی از طرف سنسورها که پردازش شده‌اند، واکنش نشان می‌دهند. این واحد واکنش‌هایی نظیر ایجاد صدا، آزاد کردن مواد، به حرکت در آوردن چیزها و کارهای دیگر را سبب می‌شوند. نوع دومی از مواد عمل‌کننده تحت شرایط معینی، موادی نظیر ضدباکتری، معطر و محافظ پوست آزاد می‌کنند. اخیراً یک شرکت ایتالیایی پارچه حافظه‌داری تولید کرده است که با حرارت دادن به آن با وسایلی نظیر سشوار، چروک‌های روی پارچه حذف می‌شود. انباره‌ها در لباس هوشمند، مکانی برای ذخیره داده‌ها یا انرژی می‌باشند. حس کردن، پردازش داده‌ها و واکنش نیازمند انرژی و عموماً انرژی الکتریکی می‌باشند. منابع انرژی که برای البسه در دسترس می‌باشد، شامل حرارت بدن، حرکات مکانیکی بدن و البسه و انرژی خورشیدی می‌باشد. اخیراً باتری لیفی انعطاف‌پذیر نیز طراحی و تولید می‌شود.

ارتباطات برای یک منسوج هوشمند مشتمل بر ارتباط بین المان‌های لباس و محیط خارج، ارتباط بین لباس و شخص پوشنده لباس می‌باشد. ارتباط بین اجزای در داخل یک منسوج هوشمند توسط الیاف نوری یا نخ‌های رسانا برقرار می‌شود. امروزه در کنار بهداشت الکترونیک، مراقبت‌های بهداشتی و کنترل بیمار از راه دور از آخرین دستاوردهای پزشکی می‌باشد که در آن از علوم مهندسی ارتباطات، الکترونیک و کامپیوتر استفاده می‌شود. به کمک تکنولوژی تله‌مدیسین یا پزشکی از راه دور بیمار در هر نقطه‌ای از دنیا به صورت مداوم تحت نظر قرار می‌گیرد و علائم حیاتی او از قبیل فشار خون و ضربان قلب کنترل می‌شود.

پارچه و البسه هوشمند در سه نسل تولید و روانه بازار شده‌اند. در اولین نسل از پارچه‌های هوشمند، سنسورها مستقیم به لباس چسبانده می‌شوند و اطلاعات حاصل از این سنسورها دریافت و تحلیل می‌شوند. این تکنولوژی بیشتر در البسه ورزشی کاربرد داشته است.

در نسل دوم البسه هوشمند، سنسورها در بافت لباس جاسازی می‌شوند تا کاربرد و راحتی مناسب‌تری حاصل شود.

نسل سوم البسه هوشمند، پوشیدنی‌هایی می‌باشند که تعداد بسیار زیادی سنسور در ساختار الیاف پارچه به کار گرفته شده است و از قابلیت‌های بسیار زیادی برخوردار می‌باشند.

کاربرد البسه هوشمند

با پیشرفت و گسترش محدوده دانش بشری، کاربرد الیاف و منسوجات هوشمند روزبه‌روز در حال گسترش می‌باشد. گسترش این منسوجات در صنایع فضایی، پزشکی و زیست‌محیطی آن چنان قابل توجه می‌باشد که در آینده نه چندان دور، بخش اعظم تولیدات، شامل این محصولات می‌شود. استفاده از این منسوجات و الیاف هوشمند در برخی موارد آن قدر مقرون به صرفه می‌باشد که متخصصان و دست‌اندرکاران صنایع، استفاده از هیچ کالای جایگزین دیگر را تصور نمی‌کنند.

پارچه‌های هوشمند در حالت کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:
(الف) پارچه‌های هوشمند که با هدف زیبایی، فانتری، طراحی داخلی یا با هدف رفع نیازهای بزرگ‌تر و کاربردی‌تر طراحی و تولید می‌شوند.
(ب) پارچه‌های هوشمند که جنبه کاربردی دارند و در منسوجات پزشکی، بهداشتی، ایمنی، ورزشی، نظامی و... به کار می‌روند.

امروزه با پیشرفت تکنولوژی نانو در منسوجات، محققان پیشرفت‌های چشمگیری در توسعه روش‌های مبتنی بر فناوری نانو برای لایه‌های منسوجات هوشمند داشته‌اند. نمونه‌ای از این فعالیت‌ها، اتصال نانو لایه‌ها با ضخامت ۲۰ نانومتر به الیاف طبیعی توسط نیروی الکترو استاتیکی می‌باشد، به طوری که این نانو لایه‌ها قادرند اشیا و مواد شیمیایی که از لایه‌ها می‌گذرند کنترل کنند. نمونه‌ای از کاربرد این منسوجات جهت محافظت بالا در برابر خطرات و حملات شیمیایی و میکروبی می‌باشد. مواد شیمیایی در لایه‌های این منسوجات مسدود می‌شوند، در حالی که امکان عبور هوا و رطوبت نیز وجود دارد. موارد گوناگونی جهت کاربرد این فناوری در تولید منسوجات هوشمند وجود دارد که برخی از آنها شامل، یونیفرم‌های نظامی پوشیده شده با لایه‌های ضدباکتری جهت ممانعت از سرایت بیماری ناشی از جراحی، صفحات ضدباکتری برای تخت‌خواب‌های موجود در زیر دریایی‌ها جهت ممانعت از گسترش بیماری، لباس‌های محافظ مناسب در مقابل مواد شیمیایی و میکروبی در جنگ‌ها، پارچه‌های پوشیده شده با پلی‌الکترولیت‌های ضدخارش و دستمال‌های پوشیده شده با داروهای ضدحساسیت و... می‌باشد.

منسوجات هوشمند در مصارف پزشکی نیز کاربرد گسترده‌ای دارد. امروزه برخی از انواع بانداژها، پانسمان‌ها، دارو رسان‌های هوشمند، ایمپلنت‌های جراحی، ملحفه، پرده و برخی دیگر از منسوجات دیگر بیمارستانی هوشمند شده‌اند. منسوجات هوشمند پزشکی در مراقبت‌های درمانی، تشخیص علائم حیاتی، نظارت از راه دور بیماران و... نیز کاربرد گسترده‌ای دارند.

کاربرد فناوری نانو در لباس ضد حشرات

برخی از حشرات موذی و پرخطر در سراسر دنیا موجب امراض لاعلاج و اختلال در فعالیت‌های روزانه افراد می‌شوند. گروهی از حشرات نظیر مالاریا در برخی مناطق دنیا ناقل بیماری‌های خطرناک و کشنده می‌باشند. بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی هر ساله حدود بیش از ۲۰۰ میلیون نفر به این بیماری مبتلا می‌شوند. محققان با استفاده از روش اصلاح سطح کالا با نانو فناوریانه نامرئی و فاقد بو، تجربه‌ای بی‌نظیر در فضای باز فراهم کرده‌اند تا به جای ترس و فرار از حشرات موذی و خطرناک بر تفریح خود تمرکز کنید. این فناوری‌ها در برابر بسیاری از انواع حشرات گزنده، خطرناک و حامل بیماری مؤثر می‌باشد.

در مقایسه با کرم‌های دافع حشرات که دارای معایبی نظیر بوی شدید و حساسیت‌زایی، شسته شدن سریع و نیازمند اعمال مجدد، ایجاد حالت روغنی و چرب در بدن و... می‌باشند، پوشاک دافع حشرات اغلب بی‌بو، بادوام، غیر حساسیت‌زا بوده؛ به طوری که پوشاک ضدحشره نانویی به اعمال مجدد مواد ضدحشره ندارد و به صورت یکپارچه در لباس باقی می‌ماند.

نوعی از البسه ضدحشره که با دافع حشره پرمترین تکمیل شده است، ماده سمی همانند سدی نامرئی و بی‌بو به سطح الیاف متصل می‌شود؛ به طوری که این نوع لباس‌ها پس از ۷۰ مرتبه شست‌وشو و خشک کردن، بدون هیچ اثر منفی، همچنان دارای اثر ضدحشره می‌باشند.

ماده پرمترین مصرفی در پیراهن، کلاه، جوراب، سربند در برابر انواع پشه‌ها، کنه‌ها، مگس‌ها، چیگرها، و... مؤثر می‌باشد. علاوه بر حشرات ماده پرمترین دارای حد مجاز UPF برای محافظت در برابر پرتوهای فرابنفش نور خورشید می‌باشند.

پرمترین حشره‌کشی مصنوعی با اثر تماسی و گوارشی می‌باشند که به‌صورت امولسیون طیف وسیعی از حشرات و بند پایان را کنترل می‌کند. پرمترین با مهار جریان یون سدیم در کانال غشای سلولی نوروها باعث افزایش زمان دپولاریزاسیون پتانسیل عمل و فلج شپش می‌شود. هرچند شست‌وشوی خانگی معمولی، عملیات سفیدگری، آهارزنی، پرس و... هیچ‌گونه اثر منفی بر روی مواد دافع حشرات ندارد ولی برخی از مواد ضدحشره در برابر حلال‌های خشک‌شویی آسیب‌پذیر می‌باشند.

بنابر تحقیقات انجام شده در یک مؤسسه بهداشتی و پزشکی لیسبون استفاده از فناوری ضدحشره کردن البسه از طریق اشباع کردن الیاف با استفاده از نانو ذرات سیلیکون غیرمتبلور (دی‌اکسید سیلیکون) باعث دفع ۸۱ درصد پشه‌ها و در ۸۹ درصد مانع از تغذیه آنها می‌شود.



ماده ضدحشره نانویی دی‌اکسید سیلیکون با ذرات بالای ۱۰۰ نانومتر از لحاظ زیست‌محیطی بی‌ضرر می‌باشد و به علت اندازه بالای ۱۰۰ نانومتر مانع از نفوذپذیری در پوست انسان می‌گردد.

در فرایندهای معمول ضدحشره کردن کالای نساجی که در تجهیزات معمول رنگرزی پارچه انجام می‌شود، برخلاف فرایندهای چسبیدن مواد به سطح خارجی الیاف، نانو ذرات دی‌اکسید سیلیکون در درون ماده تعیبه و مسدود می‌شوند؛ به همین علت بارها شست‌وشوی این البسه‌ها مانع از بین رفتن خواص ضدحشره البسه می‌شود.



برای اولین بار در بازی‌های المپیک برزیل ۲۰۱۶، کشور کره جنوبی جهت ایمنی ورزشکاران در برابر انتقال ویروس خطرناک و کشنده زیکا از طریق نیش حشرات، از تیشرت‌های آستین بلند ضدحشره استفاده کرده است. ویروس زیکا از طریق پشه ایدیس اجپتی (*Aedes Aegypti*) منتقل می‌شود. این پشه در قاره آمریکا به وفور یافت می‌شود.

نانو کپسول‌ها

فناوری قرار دادن مواد در میکروکپسول‌ها در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. نانو کپسول‌ها به نانو ذراتی اطلاق می‌شود که دارای یک پوسته و یک حفره یا فضای خالی نانومتری در میان خود می‌باشند و در این حفره‌ها مواد مختلفی از قبیل مواد معطر و خوشبوکننده، مواد انعکاس‌دهنده، مواد جاذب امواج ماوراءبنفش، آنزیم‌ها، کاتالیزت‌ها، روغن‌ها، مواد ضدقارچ و ضد میکروب و... قرار می‌گیرد.

نانو کپسول‌ها در طبیعت نیز یافت می‌شوند. به عنوان مثال فسفولیپیدها که دارای یک سر آب‌گریز و یک سر آبدوست می‌باشند، هنگامی که در یک محیط آبی قرار می‌گیرند، خود به خود کپسول‌هایی را شکل می‌دهند که قسمت‌های آب‌گریز مولکول‌هایشان در درون کپسول واقع می‌شوند و از تماس با آب محفوظ می‌شوند، البته حالت عکس این عمل نیز قابل تصور می‌باشد.

جهت ایجاد نانو کپسول‌های پلیمری روش‌های متعددی از قبیل امولسیون روغن در آب، امولسیون آب در روغن، استفاده از دو حلال، آسیاب کردن وجود دارد. جالب است بدانید، روش اصلی مورد استفاده در تهیه بسیاری از نانو کپسول‌ها مشابه نانو کپسول‌های فسفولیپید موجود در طبیعت می‌باشد. در این روش از موادی با طبیعت آبدوستی و آب‌گریزی در فرایند امولسیون‌سازی استفاده می‌شود.

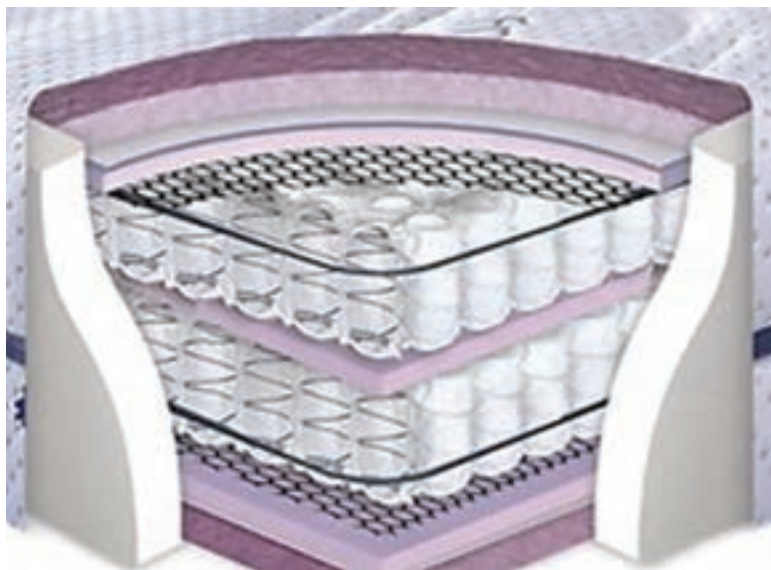
امولسیون، تلفیق دو مایع می‌باشد که در حالت عادی قابل مخلوط شدن با یکدیگر نمی‌باشند و تنها از طریق هم‌زدن شدید و... قابل مخلوط شدن با یکدیگر می‌باشند؛ به عبارتی دیگر امولسیون محلولی است که در آن قطرات ریز یک مایع نظیر روغن در مایع دیگری نظیر آب بدون آنکه در یکدیگر حل شوند، پراکنده می‌شوند. در تولید نانو کپسول‌ها به روش امولسیون‌سازی، شرایط به گونه‌ای تنظیم می‌شود که مواد آبی در مواد روغنی به نانو ذره تبدیل می‌شود و یا برعکس نانوذرات چربی در مواد آبی شکل می‌گیرند. در این روش، نوع امولسیون مورد استفاده به نوع کپسول و کاربرد آن بستگی دارد، همچنین اندازه ذرات امولسیون نیز روی ظاهر و خواص کپسول‌های تولیدی تأثیر گذار می‌باشد.

جهت تولید نانو کپسول‌ها به روش امولسیون‌سازی اغلب از ابزارهای مکانیکی نظیر همزن استفاده می‌شود. تغییر دور در دقیقه همزن اختلاط فاز آبی و روغنی یا تغییر فشار فرایند دو عامل مؤثر در کنترل اندازه ذرات نانویی امولسیون شده در ابعاد نانومتر می‌باشد.

جهت تولید نانو کپسول‌ها با توجه به نوع آنها از روش امولسیون یک یا دو مرحله‌ای استفاده می‌شود. روش امولسیون یک مرحله‌ای در مواقعی استفاده می‌شود که ماده جداره کپسول، آبدوست باشد ولی اگر ماده جداره کپسول آبگریز باشد از روش ساخت امولسیون دو مرحله‌ای استفاده می‌شود.

نانو کپسول‌های پلیمری که اخیراً وارد بازار شده است، دارای این مزیت می‌باشند که آنها را می‌توان با روش‌ها و اجزای نسبتاً ساده، عامل‌دار کرد. جهت قرار دادن نانو کپسول‌ها بر روی پارچه از روش‌های مختلفی نظیر روش غوطه‌وری، پاشش، فرو بردن و پد یا آغشته کردن استفاده می‌شود. مهم‌ترین مزایای این نانو کپسول‌ها در مقایسه با کاربرد مستقیم مواد بر روی کالای نساجی عبارت‌اند از:

- ثبات شست‌وشویی بسیار بالای نانو کپسول‌ها
- عدم نیاز به عملیات شیمیایی مستقیم بر روی سطح مواد مصرفی
- امکان آزادسازی کنترل شده
- عدم تماس مستقیم مواد تکمیلی مصرفی با پوست بدن
- امکان تولید منسوجات هوشمند نظیر جوراب هوشمند مخصوص بیمار دیابتی جهت بهبود گردش خون بیمار
- امروزه نانو کپسول‌ها با ابعاد ۱۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر در بازار مواد و وسایل آرایشی وارد شده‌اند. به منظور ایجاد حس خواب و کاهش خستگی، تکمیل منسوجات نظیر ملحفه، پرده، فرش و روختی با استفاده از رایحه‌هایی نظیر اسطوخودوس، مرکبات، دارچین و... بسیار مناسب می‌باشد. در شکل ۵ برشی از تشک حاوی نانو کپسول‌های محتوای مواد معطر آروما نشان داده شده است.



شکل ۵- برشی از تشک حاوی نانو کپسول‌های محتوای مواد معطر آروما

آیامی دانید



تکمیل‌های زیست فرایند در نساجی، بهره‌گیری از نمونه‌های طبیعی و روش‌های ویژه به عنوان یک نیروی محرک به منظور کاهش مصرف مواد شیمیایی، همراه با اثرات بیشتر می‌باشد. اصطلاح زیست تقلید، به معنای تقلید تخصصی از اصول زیستی می‌باشد. بهترین مثال برای بیان این نیروی محرکه اثر پوست کوسه ماهی می‌باشد. فلس‌های ماهیان درنده دارای شیارهای طولی ظریفی می‌باشد که سبب جریان عرضی کمی در آب جابه‌جا شده می‌شود. از این ویژگی در لباس شنا و سطح هواپیما جهت کاهش مقاومت آب و هوا در زمان حرکت استفاده می‌شود. مثال جالب دیگر از تکمیل زیست فرایند اثر نیلوفر آبی می‌باشد. روی سطح برگ گیاه نیلوفر آبی، برآمدگی واکسی‌ریزی در ابعاد نانو آرایش یافته است که در ترکیب با قطرات آب و هوا دارای اثر خود تمیزشوندگی می‌باشند. از این تکنیک در لباس‌های خود تمیزشونده، سطوح دیوار، سفال‌های سقف و علائم جاده استفاده می‌شود.

مراحل آموزش مطلوب هنرجویان

جهت یک آموزش مطلوب و مناسب و موفقیت هر هنرآموز در فرایند یاددهی و یادگیری در هر نظام آموزشی چهار مرحله آمادگی، ارائه مطلب، به کار بستن و آزمون و سنجش را باید در نظر گرفت.

مرحله اول: آمادگی

هر هنرآموزی لازم است نسبت به مطالبی که قرار است در کلاس ارائه دهد، تسلط کاملی داشته باشد و روش تدریس و ترتیب ارائه مطالب را قبل از شروع کلاس به طور دقیق تنظیم و مرور نماید. همچنین هنرآموز لازم است، کاربرد مطالب مورد تدریس را برای مشاغل آینده هنرجویان تجزیه و تحلیل و مرتبط نمایند. این عملکرد سبب افزایش شوق و اشتیاق هنرجویان در فرایند یادگیری و آموزش می‌گردد. جهت آمادگی هنرآموزان در فرایند آموزش ۵ راهکار پیشنهاد می‌شود که عبارت‌اند از:

- استفاده از وسایل کمک آموزشی، بازدید، اجرای هم‌زمان عملی در ارائه مطالب تئوری در زمان تدریس خود.
- استفاده از تجربیات خود همراه با مثال‌هایی در ارتباط با موضوع تدریس و ایجاد انگیزه و رغبت.
- استفاده بیشتر از روش ارائه مطالب به طریق یادگیری بصری (بر مبنای مشاهده)، قابل درک، فهم و لمس.
- استفاده از تجربیات، زمینه‌های ذهنی و تحقیقاتی هنرجویان در رابطه با موضوع تدریس.
- گفت‌وگو چند سویه با افراد خبره و موفق در جهت نشان دادن راه‌های دسترسی آسان به انواع موفقیت.

مرحله دوم: ارائه مطلب

بعد از آنکه هنرآموز مطالب و محتوای مورد تدریس را آماده کرد و از میان روش‌های تدریس، روشی مناسب آن درس را انتخاب کرد، با روش‌هایی فعال، پویا و متنوع به ارائه مطلب می‌پردازد. در زمان ارائه مطالب بهتر است از وسایل دیداری و شنیداری متنوع استفاده شود. بهتر است مطالب درسی به صورت خیلی ساده، قابل فهم، گیرا، جذاب و ملموس بیان شود و از به کار بردن کلمات سخت و ناآشنا و پیچیده و دور از ذهن خودداری کنید. استفاده از پاورپوینت به همراه ارائه عکس، فیلم، پوستر و... بسیار تأثیرگذار و کارآمد می‌باشد و به یادگیری مادام‌العمر منجر می‌شود.

مرحله سوم: کاربرد (به کار بستن)

در این مرحله هنرجویان لازم است مطالب و مهارت‌هایی که یاد گرفته‌اند را ارائه دهند. در حالی که هنرجو در حال انجام دادن و ارائه مطلب می‌باشد، هنرآموز لازم است با کمک به هنرجو اشکالات او را برطرف نماید. در زمان کار آزمایشگاهی هنرجو کلیه مراحل آزمایش را به طور کامل انجام می‌دهد و در درس تئوری به صورت شفاهی یا کتبی مرحله به مرحله درس تدریس شده را با کلام خودش بیان می‌کند. ملاک هنرآموز برای تشخیص اینکه هنرجویان، مهارت‌های فنی و ذهنی دروس را فرا گرفته‌اند، انجام درست کار عملی و ارائه درس به صورت شفاهی و کتبی توسط تک تک هنرجویان می‌باشد.

اگر هنرجویان در درسی اشکالاتی داشتند، هنرآموز لازم است مطالب درس مورد نظر را تکرار کند و به رفع اشکالات هنرجویان بپردازد. جهت استنباط و درک هنرجویان از مهارت‌های فنی و ذهنی و اطمینان از یادگیری هنرجویان در برخی موارد لازم است، حداقل دو بار انجام صحیح و درست یک کار یا مسئله یا پاسخ تشریحی به یک موضوع مورد ارزیابی قرار گیرد.

مرحله چهارم: آزمون و سنجش

در این مرحله از فرایند تدریس، هنرجو باید مورد ارزیابی رسمی قرار گیرد. برخلاف مرحله سوم، در این مرحله؛ یعنی در طی ارزشیابی و یا آزمون نباید هیچ‌گونه راهنمایی و کمک به هنرجویان صورت بگیرد. امتحان و سنجش هنرجویان دارای فوایدی به شرح زیر می‌باشد:

۱ تعیین میزان فراگیری مطالب توسط هنرجویان و آگاهی از سطح دانش، درک و نقاط ضعف هنرجویان.

۲ افزایش انگیزه یادگیری و تقویت اندوخته‌ها و یافته‌های علمی و عملی هنرجویان.