

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تکنولوژی رنگ کاری چوب (درجه ۱)

(اجرای آزمایشی)

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: صنایع چوبی

رشته مهارتی: رنگ کاری مصنوعات چوبی

شماره رشته مهارتی: ۳۱۱-۱۰۳-۱۲-۱

کد رایانه ای رشته مهارتی: ۶۱۰۶

نام استاندارد مهارت مبنا: رنگ کاری چوب (درجه ۱)

کد استاندارد متولی: ۹-۳۹/۲۶/۱/۳

شماره درس: نظری: ۰۲۵۰، عملی: ۰۲۵۱

سرشناسه: عبدی، اردشیر، ۱۳۵۲  
عنوان و نام پدید آور: تکنولوژی رنگ کاری چوب (درجه ۱)، شاخه کاردانش زمینه صنعت؛ مؤلفان: اردشیر عبدی، عباس زارعی، مهدی نیکویی ماهانی؛ برنامه ریزی محتوا و نظارت برتألیف دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش؛ برای وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

مشخصات نشر: تهران: عابد، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۲۱۵ص. مصور، جدول (رنگی): ۲۲×۲۹س م.

شابک: ۳-۹۶۲-۳۶۴-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: رنگ و رنگ رزی- چوب

موضوع: آموزش فنی- ایران- برنامه های درسی

موضوع: آموزش حرفه ای- ایران- برنامه های درسی

شناسه افزوده: زارعی، عباس، ۱۳۴۴

شناسه افزوده: نیکویی ماهانی، مهدی

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر برنامه ریزی آموزشی فنی و حرفه ای و کاردانش

رده بندی کنگره: ۸۱۳۹۰ ت ۸۹۷/ع ۲ TP

رده بندی دیویی: ۶۶۷/۳

شماره کتاب شناسی ملی: ۲۳۵۸۳۸۲

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :  
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.  
پیام‌نگار (ایمیل) [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)  
وب‌گاه (وب‌سایت) [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
عنوان و شماره کتاب : تکنولوژی رنگ‌کاری چوب (درجه ۱) - ۶۰۹/۳۸ - مجری : انتشارات عابد  
شماره درس : نظری ۲۵۰ ، عملی ۲۵۱  
مؤلفان : مهندس اردشیر عبدی، مهندس عباس زارعی، مهندس مهدی نیکویی ماهانی  
ویراستار فنی : مهندس محمد لطفی نیا  
عکاس و مدیر هنری : مهندس اردشیر عبدی  
صفحه‌آرا : مهندس امید باوی  
طراح جلد : مهندس امید باوی  
محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته صنایع چوب و کاغذ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای  
و کاردانش با عضویت : دکتر حسین رنگ‌آور، مهندس محمدعلی نیکنام، مهندس محمد لطفی نیا، مهندس داود توبه‌خواه فرد،  
مهندس امیر نظری، مهندس محمد شاه‌نظری، مهندس عباس زارعی، مهندس رامک فرح‌آبادی تأیید شده است.  
نوبت و سال چاپ : دوم، ۱۳۹۱

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)  
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
چاپخانه : فارسی

نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

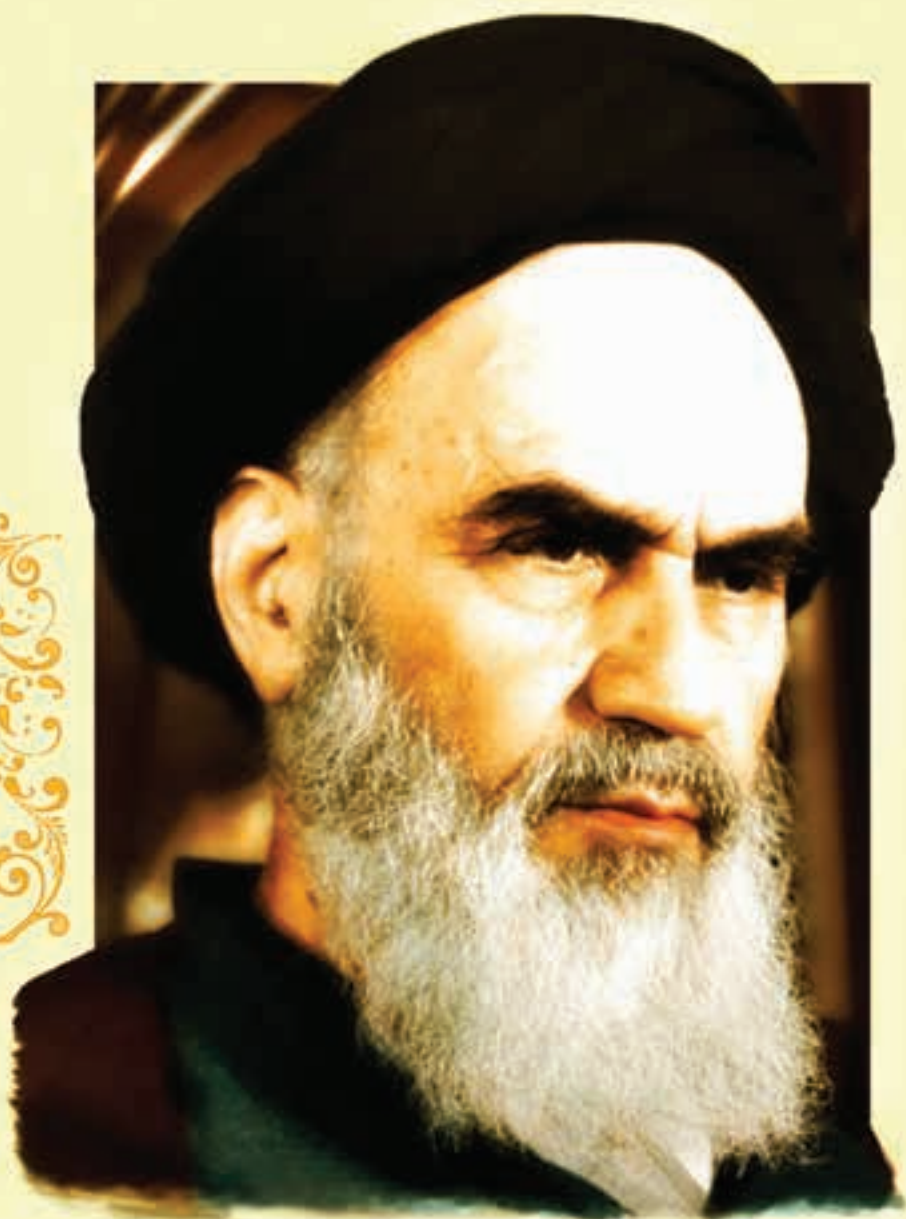
وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

نشانی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش : صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵۸۷۵

کلیه حقوق مربوط به تألیف، نشر و تجدید چاپ این اثر متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی است.

حق چاپ محفوظ است.

شابک : ۳-۹۶۲-۹۶۴-۳۶۴-۹۷۸-۹۶۴-۳۶۴-۹۶۲-۳ ISBN: 978-964-364-962-3



شاعرینان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را بر آورده سازید، از نیروی  
انسانی خودتان غافل نباشید و از امکاناتی به اجانب پرسنید.



## هوالجمیل

### خداوند زیباست و زیبایی را دوست دارد.

#### مقدمه

با رشد روز افزون جمعیت و زندگی ماشینی و پرتلاطم شهری، انسان امروزی بیش از پیش نیازمند آرامش روحی و روانی است. بی‌شک، تاثیر رنگ در روح و روان انسان بر هیچ کس پوشیده نیست. رنگ یعنی احساس، یعنی آرامش، یعنی زیبایی. شاید بتوان گفت اگر رنگ نبود، حیات در پیدایش اولیه‌ی خود با یکنواختی و بی‌تفاوتی مواجه می‌شد.

آگاهی از ساختار رنگ‌ها، تاثیر و نقش رنگ در روح و روان انسان‌ها و محیط زندگی برای هر انسان موفق و با سلیقه‌ای لازم است.

شناخت ترکیب رنگ‌ها و هارمونی، راز موفقیت در دکوراسیون است. رنگ‌کاری، صنعتی پویا، خلاق و نوآور است. رنگ‌کار کسی است که با ذوق و سلیقه‌ی هنری خود، عیوب مصنوعات چوبی را به خوبی پوشش داده و ارزش افزوده‌ی بالایی به مصنوعات چوبی می‌بخشد.

رنگ‌کاری خوب، نشان اصلی کیفیت مصنوعات چوبی ساخته شده است و بالعکس رنگ‌کاری ناشیانه می‌تواند بهترین کار چوبی را به پایین‌ترین سطح کیفی تنزل دهد. در این تالیف سعی شده است که مطالب به‌طور ساده، خلاصه و با در نظر گرفتن جنبه‌ی اقتصادی در مواد مصرفی، به نحو شایسته‌ای بیان گردد.

حال با اقرار به کاستی‌ها و نقصان در کامل بودن مطالب، منتظر ارائه انتقادات و پیشنهادهای ارزنده‌ی هنرآموزان گرامی، هنرمندان، رنگ‌کاران و اساتید فن رنگ‌کاری هستیم تا در فرصتی دیگر، اصلاحات لازم را صورت داده و برای آموزش مهارت رنگ‌کاری درجه ۱ گام موثرتری برداریم.

با سپاس؛ مولفان



ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۴۰	۳۰	۱۰	توانایی شناخت رنگ‌ها	۱	۱
۲۶	۲۴	۲	توانایی بی‌رنگ کردن سطح چوب	۲	۲
۹	۸	۱	توانایی پرزگیری سطح چوب بوسیله آب و الکل	۳	۳
۳۰	۲۶	۴	توانایی آسترکاری	۴	۴
۸	۶	۲	توانایی لاک و الکل کاری	۵	۵
۴۰	۳۷	۳	توانایی رنگ کاری سطوح برجسته	۶	۶
۱۰۰	۹۰	۱۰	توانایی رنگ کاری با انواع رنگ‌های پوششی	۷	۷
۲۰	۱۶	۴	توانایی سند پلاست کردن	۸	۸
۷۰	۵۸	۱۲	توانایی پلی استرکاری سطوح چوبی	۹	۹
۷	۶	۱	توانایی انتخاب چوب و صفحات چوبی جهت رنگ کاری	۱۰	۱۰
۴۰	۳۰	۱۰	توانایی تعمیر مصنوعات چوبی رنگ نشده	۱۱	۱۱
۵۰	۵۰	-	توانایی اجرای پروژه پایان دوره	۱۲	۱۲
۱۲	۸	۴	توانایی برآورد قیمت اولیه و نهایی ابزار و مواد رنگ کاری	۱۳	۱۳
۱۸	۱۱	۷	توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت محیط کار	۱۴	۱۴



## واحد کار اول

## توانایی شناخت رنگها

- ۱۶ ۱-۱- رنگ‌های اصلی طبیعت
- ۱۶ ۱-۲- دایره رنگ
- ۱۷ ۱-۳- رنگ‌های اولیه
- ۱۸ ۱-۴- رنگ‌های درجه دوم
- ۱۸ ۱-۵- رنگ‌های درجه سوم
- ۲۰ ۱-۶- رنگ‌های مکمل
- ۲۱ ۱-۷- رنگ‌های کروماتیک و آکروماتیک
- ۲۱ ۱-۸- رنگ‌های متضاد
- ۲۱ ۱-۹- کتراست

## واحد کار دوم

## توانایی بی‌رنگ کردن سطح چوب

- ۳۴ ۲-۱- اصول رعایت حفاظت و ایمنی
- ۳۴ ۲-۲- مواد احیاء کننده رنگ چوب
- ۳۵ ۲-۳- اصول بی‌رنگ کردن سطح چوب
- ۳۶ ۲-۴- بی‌رنگ کننده‌های رنگ پوششی
- ۳۷ ۲-۵- اصول بی‌رنگ کردن رنگ‌های پوششی

## واحد کار سوم

## توانایی پرزگیری سطح چوب به وسیله آب و الکل

- ۴۴ ۳-۱- اصول رعایت ایمنی در پرزگیری

- ۴۴ ۳-۲- متانول یا الکل صنعتی
- ۴۴ ۳-۳- آشنایی با درجه حرارت و درجه خلوص الکل صنعتی
- ۴۵ ۳-۴- موارد استفاده از الکل صنعتی در پرداخت کاری
- ۴۵ ۳-۵- اصول سنباده کاری بعد از الکل اندود کردن چوب به کمک پوست آب

### واحد کار چهارم

## توانایی آستری کاری

- ۵۲ ۴-۱- تعریف آستری کاری
- ۵۲ ۴-۲- انواع آستری های نفوذی و حلال آنها
- ۵۳ ۴-۳- انواع آستری های هم رنگی
- ۵۴ ۴-۴- آستری های دود دادنی
- ۵۵ ۴-۵- تهیه و کاربرد آستری نفوذی با پارچه
- ۵۷ ۴-۵- تهیه و کاربرد آستری هم رنگی با پیستوله
- ۵۸ ۴-۶- اصول رعایت نکات ایمنی در تهیه و کاربرد آستری ها

### واحد کار پنجم

## توانایی لاک و الکل کاری

- ۶۴ ۵-۱- اصول رعایت حفاظت و ایمنی
- ۶۴ ۵-۲- لاک و طرز تهیه آن
- ۶۵ ۵-۳- اصول آماده سازی لاک و الکل
- ۶۶ ۵-۴- بوم کردن چوب جهت لاک و الکل کاری
- ۶۷ ۵-۵- اصول لاک و الکل کاری



## واحد کار ششم

## توانایی رنگ‌کاری سطوح برجسته

- ۶-۱- رنگ‌کاری برجسته ۷۲
- ۶-۲- سایه‌کاری رنگ روغنی ۷۲
- ۶-۳- روش گل شستن ۷۶
- ۶-۴- روش لندن کاری ۷۸
- ۶-۵- روش اسفنج کاری ۷۹
- ۶-۶- اصول رعایت نکات ایمنی در رنگ‌کاری برجسته ۸۱

## واحد کار هفتم

## توانایی رنگ‌کاری با انواع رنگ‌های پوششی

- ۷-۱- رنگ‌های فوری ۸۶
- ۷-۲- رنگ‌های روغنی ۸۸
- ۷-۳- اکلیل‌ها ۸۹
- ۷-۴- انواع پودرهای رنگی ۹۰
- ۷-۵- اصول کارکرد انواع رنگ‌های دون مگسی ۹۲
- ۷-۶- اصول کارکرد رنگ‌های مرمری یا ابروبادی ۹۳
- ۷-۷- اصول کارکرد رنگ ترک ۹۵
- ۷-۸- اصول کارکرد رنگ چرمینه کاری یا پوست ماری ۹۶

## واحد کار هشتم

## توانایی سند پلاست کردن:

- ۸-۱- سند پلاست ۱۰۲
- ۸-۲- سند پلاست کردن دستی ۱۰۲

- ۱۰۳ ۸-۳ اصول سند پلاست کردن با پمپ باد
- ۱۰۵ ۸-۴ اصول پرداخت سطوح سند پلاست شده
- ۱۰۵ ۸-۵ اصول رعایت نکات ایمنی

### واحد کار نهم

## توانایی پلی استر کاری سطوح چوبی

- ۱۱۲ ۹-۱ انواع پلی استر کاری
- ۱۱۲ ۹-۲ پلی استر ایستاده
- ۱۱۲ ۹-۳ اصول ترکیب کبالت و پراکسید با پلی استر
- ۱۱۳ ۹-۴ اصول پاشیدن پلی استر توسط پیستوله
- ۱۱۵ ۹-۵ اصول رعایت ایمنی در پلی استر پاشی
- ۱۱۸ ۹-۶ اصول پلی استر کاری حجمی
- ۱۱۸ ۹-۷ ترکیب اجزا پلی استر
- ۱۱۹ ۹-۸ آماده سازی سطح کار و قالب گیری
- ۱۲۰ ۹-۹ ریختن پلی استر روی سطح کار
- ۱۲۰ ۹-۱۰ سنباده کاری سطح رنگ با سنباده گرد دیسکی و لرزان
- ۱۲۲ ۹-۱۱ پولیش سطح کار با خمیر پولیش زبر و نرم
- ۱۲۳ ۹-۱۲ اصول عیب یابی و رفع آن در پلی استر کاری پوست پولیش
- ۱۲۳ ۹-۱۳ اصول رعایت نکات ایمنی در پلی استر کاری

### واحد کار دهم

## توانایی انتخاب چوب و صفحات چوبی جهت رنگ کاری

- ۱۳۰ ۱۰-۱ چوب و مقاطع آن
- ۱۳۱ ۱۰-۲ چوب سوزنی برگ و پهن برگ

- ۱۳۲ ۱۰-۳- نقوش چوب
- ۱۳۶ ۱۰-۴- روکش‌های چوبی (طبیعی)
- ۱۴۰ ۱۰-۵- انواع صفحات فشرده چوبی و تعاریف آن
- ۱۴۶ ۱۰-۶- اصول انتخاب چوب و صفحات چوبی جهت رنگ کاری

### واحد کار یازدهم

## توانایی تعمیر مصنوعات چوبی رنگ شده

- ۱۵۴ ۱۱-۱- تعمیر مصنوعات چوبی رنگ شده
- ۱۵۴ ۱۱-۲- جنس مصنوع چوبی و نوع رنگ به کار رفته
- ۱۵۶ ۱۱-۳- از بین بردن رنگ زیرین مصنوعات چوبی
- ۱۶۰ ۱۱-۴- پرداخت کار
- ۱۶۳ ۱۱-۵- رنگ کاری ثانویه
- ۱۶۶ ۱۱-۶- عیوب ناشی از رنگ کاری ثانویه و رفع آن پس از رنگ کاری ثانویه
- ۱۶۷ ۱۱-۷- اصول رعایت ایمنی در تعمیر مصنوعات رنگ شده

### واحد کار دوازدهم

## توانایی اجرای پروژه پایان دوره

- ۱۷۴ ۱۲-۱- پروژه رنگ‌زدایی
- ۱۷۷ ۱۲-۲- پروژه رنگ‌زدایی از یک میز عسلی به روش شیمیایی با متیلن کلراید DMC
- ۱۷۸ ۱۲-۳- پروژه پیشنهادی تعمیر درب و چهارچوب رنگ شده برای مرمت و تعمیر
- ۱۸۰ ۱۲-۴- پروژه از بین بردن لکه‌های روی سطوح رنگ شده
- ۱۸۲ ۱۲-۵- پروژه کارگاهی تعمیر تورفتگی‌ها در سطح کار
- ۱۸۳ ۱۲-۶- پروژه پیشنهادی کار با رنگ آکرلیک با چاپ طرح و طلاکوبی کار

## واحد کار سیزدهم

## توانایی برآورد قیمت اولیه و نهایی ابزار و مواد رنگ‌کاری

- ۱۹۰-۱۳-۱- وسایل اندازه‌گیری
- ۱۹۰-۱۳-۲- مقدار پوشش رنگ‌ها
- ۱۹۰-۱۳-۳- ضخامت لایه‌های پوشش
- ۱۹۱-۱۳-۴- قیمت رنگ‌ها و جلادهنده‌ها و مواد مصرفی
- ۱۹۱-۱۳-۵- اصول متره کردن سطح کار
- ۱۹۱-۱۳-۶- اصول برآورد اولیه مواد مصرفی
- ۱۹۲-۱۳-۷- اصول برآورد قیمت اولیه و نهایی مواد رنگ‌کاری

## واحد کار چهاردهم

## توانایی بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار

- ۲۰۲-۱۴-۱- مفهوم نکات حفاظتی و کاربرد آن در کارگاه رنگ‌کاری چوب
- ۲۰۲-۱۴-۲- بکار بردن نکات حفاظتی در کارگاه رنگ‌کاری چوب
- ۲۰۵-۱۴-۳- لباس کار
- ۲۰۵-۱۴-۴- انجام کمک‌های اولیه
- ۲۰۷-۱۴-۵- اصول پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و ضمن رنگ‌کاری چوب

# توانایی شناخت رنگها

واحد  
کار  
اول

۱

پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- شاخصه‌های اصلی رنگ را نام ببرد.
- ۲- انواع رنگها را نام ببرد.
- ۳- خصوصیات رنگهای اصلی را توضیح دهد.
- ۴- رنگهای درجه دوم را توضیح داده و بتواند آنها را بسازد.
- ۵- رنگهای درجه سوم را توضیح داده و آنها را بسازد.
- ۶- تفاوت رنگهای درجه دوم و سوم را توضیح دهد.
- ۷- رنگهای مکمل را توضیح دهد.
- ۸- کنتراست رنگ را توضیح دهد.
- ۹- کنتراستهای هفت گانه را نام برده و توضیح دهد.

ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۱۰	۳۰	۴۰



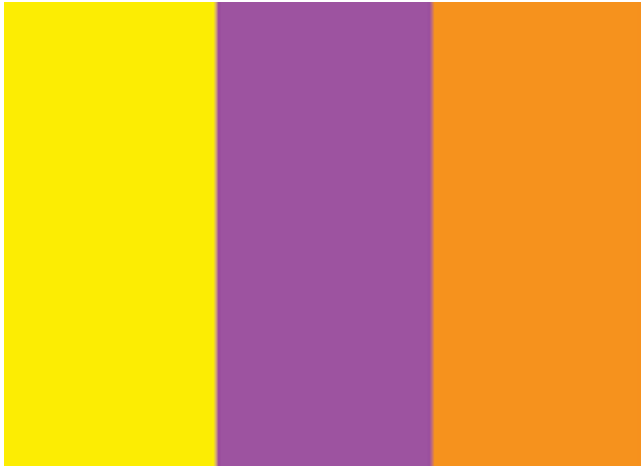


## پیش‌آزمون ۱

- ۱- انواع رنگ را نام ببرید.
- ۲- چه رنگ‌هایی، رنگ‌های اصلی هستند؟
- ۳- آیا می‌توانید از ترکیب رنگ‌های مختلف، رنگ جدید درست کنید؟
- ۴- تأثیر رنگ در محیط چیست؟
- ۵- روابط و تأثیرات رنگ‌ها نسبت به همدیگر چگونه است؟
- ۶- کنتراست چیست؟

## ۱- توانایی شناخت رنگ‌ها

رنگ معنی بخش حیات و جلوه زیبایی است. خداوند جمیل و جمال، عظمت و شکوه خلقت خود را در آفرینش مخلوقات هستی با تنوع رنگ‌ها به کمال رسانیده است. با نگاهی به پیرامون خود متوجه خواهیم شد که چگونگی دیدن رنگ‌ها، تحت تأثیر محیط، رنگ‌های مجاور و نوری که بر اشیا می‌تابد قرار دارد. به همین دلیل میزان رنگین بودن و حالت رنگ‌ها در شرایط مختلف تغییر می‌کند. بنابراین بررسی قواعد مربوط به روابط رنگ‌ها و تأثیرات آنها بر یکدیگر، برای کسانی که با رنگ سر و کار دارند الزامی است.



شکل ۱-۲- تمایز رنگ‌ها به واسطه تیرگی و روشنی آنها.

ج - تمایز به واسطه میزان خلوص رنگ‌ها مثل تمایز رنگ آبی در حالت خالص خود با آبی‌هایی که از ترکیب آبی و رنگ‌های دیگر ساخته شده‌اند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- تمایز رنگ‌ها به واسطه خلوص آنها.

با شناخت خصوصیات فوق تمایز بین رنگ‌های اصلی طبیعت به راحتی قابل شناسایی است.

### ۱-۲- دایره رنگ

اصول صحیح دسته‌بندی رنگ‌ها، کار آموزش و پی بردن به خصوصیات، روابط و تأثیرات متقابل آنها را ساده‌تر می‌کند. دایره رنگ که در چرخه‌ی دوازده رنگی پیشنهاد شده است

### ۱-۱- رنگ‌های اصلی طبیعت

چشم انسان رنگ‌ها را براساس سه خصوصیت از یکدیگر متمایز می‌کند:

الف - به واسطه رنگین بودن خود رنگ‌ها که اصطلاحاً به آن ته رنگ یا فام می‌گویند. مثل تمایز رنگ زرد، قرمز و سبز از یکدیگر به دلیل اختلاف رنگ‌هایشان، که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- تمایز رنگ‌ها به واسطه فام آنها.

ب - تمایز رنگ‌ها به واسطه میزان تیرگی و روشنی رنگ‌ها، مثل تمایز نارنجی از بنفش و از زرد که در شکل ۱-۲ آمده است.



موجود در بازار به عنوان رنگ‌های اصلی پذیرفته شده‌اند. به هر حال برای ساخت دایره رنگ بایستی سعی شود از خالص‌ترین زرد، خالص‌ترین قرمز و خالص‌ترین آبی استفاده شود. **زرد:** زردهای متعددی در بازار وجود دارد. اما زرد اصلی زردی است که هیچ گرایشی به رنگ‌های دیگر در آن دیده نشود. در میان زردهای موجود، زرد کادمیوم با درجه تیرگی متوسط نزدیک‌ترین رنگ به زرد اصلی دایره رنگ است. زرد کادمیوم با درجه‌ی تیره یا روشن نیز ساخته می‌شود. اما درجه متوسط آن از همه بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶

**قرمز:** رنگ‌های تحت نام قرمز بسیار متنوع هستند و علی‌رغم این که گاهی به نام قرمز اصلی نیز ارائه می‌شوند ولی همه خصوصیات قرمز اصلی را ندارند. از مشهورترین قرمزهایی که وجود دارند قرمز کادمیوم و قرمز آلزارین هستند که در انواع مختلف سیر و روشن ساخته می‌شوند. در عین حال هیچ کدام قرمز اصلی نیستند. اما مخلوط این دو نوع قرمز به رنگ اصلی نزدیک است (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷

**آبی:** امروزه آبی‌های بسیار متنوعی در بازار عرضه می‌شوند و معروف‌ترین آنها عبارتند از آبی اولترامارین، آبی کبالت و آبی پروس، در عین حال هیچ‌یک از این آبی‌ها رنگ اصلی نیستند. تحت عنوان آبی اصلی نیز رنگ‌هایی ارائه می‌شوند اما واقعیت این است که آنها نیز با آبی اصلی تفاوت دارند. در این میان آبی

یک نمونه مشهور دسته‌بندی رنگ است که از میان آن یک مثلث متساوی‌الاضلاع بدست می‌آید که سه رنگ اصلی قرمز، آبی و زرد را به هم متصل نموده است (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- دایره رنگ.

نامگذاری رنگ‌ها در دایره رنگ، جهت شناخت رنگ‌ها در شکل (۵ - ۱) نشان داده شده است.



شکل ۵ - ۱- دایره رنگ.

### ۱-۳- رنگ‌های اولیه

رنگ‌های اولیه یا رنگ‌های اصلی، دارای خلوص رنگی هستند. یعنی از ترکیب هیچ کدام از رنگ‌های دیگر بدست نیامده‌اند. رنگ‌های اصلی در شرایط آزمایشگاهی بسیار دقیق و پرهزینه ساخته می‌شود. البته رنگ‌های اصلی عرضه شده در بازار، رنگ‌های اصلی نیست و کمی تفاوت دارد، ولی به دلیل پرهزینه بودن دست‌یابی به رنگ‌های اصلی، به ناچار رنگ‌های

از تلفیق رنگ زرد و قرمز، رنگ نارنجی حاصل می‌شود که رنگ جوانی و شادابی است. هیجان رنگ نارنجی از زرد کمتر است و اعتدال بیشتری دارد.

از ترکیب رنگ قرمز و آبی، رنگ بنفش بدست می‌آید که رنگ سنین بالاست و در درون خود جوهری خودگرا دارد.

### ۵-۱- رنگ‌های درجه سوم

این رنگ‌ها از مخلوط کردن یکی از رنگ‌های اصلی با رنگ‌های درجه دوم خودش حاصل می‌شوند. در واقع هر رنگ درجه سوم از اختلاط یک رنگ درجه دوم با یکی از رنگ‌های اصلی به دست می‌آید (شکل ۱-۱۰).

رنگ‌های درجه سوم عبارتند از:

زرد نارنجی، قرمز نارنجی، قرمز بنفش، بنفش آبی، سبز آبی، سبز زرد. به این ترتیب با اضافه کردن این شش رنگ به سه رنگ اصلی و سه رنگ درجه دوم مجموعه‌ی رنگ‌های چرخه‌ی دوازده‌تایی رنگ کامل خواهد شد.

رنگ‌های درجه دوم را به عنوان حد فاصل میان رنگ‌های اصلی و رنگ‌های درجه سوم نیز می‌توان نامید. در واقع از ترکیب دو رنگ مجاور هم در چرخه‌ی رنگ، رنگ یا رنگ‌هایی حاصل می‌شود که به عنوان حد فاصل می‌توان از آنها نام برد.



شکل ۱-۱۰- از مخلوط کردن یک رنگ اصلی با یک رنگ درجه دوم، یک رنگ درجه سوم به دست می‌آید.

کبالت و آبی اولترامارین کمی تیره‌تر از رنگ اصلی هستند و می‌توان با کمی روشن‌تر کردن، از آنها به عنوان رنگ نزدیک به آبی اصلی استفاده کرد (شکل ۱-۸).



شکل ۱-۸

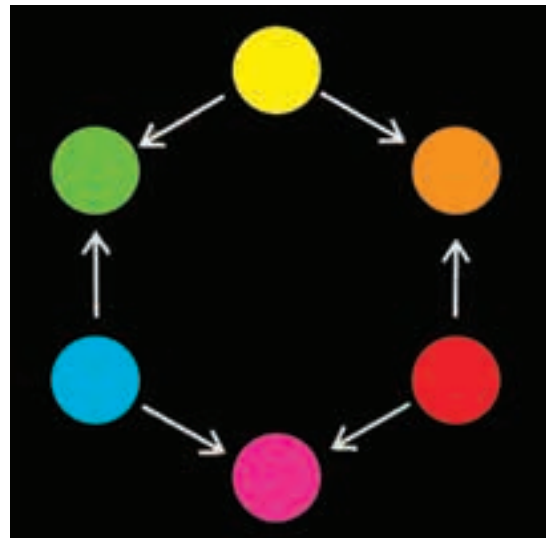
### ۴-۱- رنگ‌های درجه دوم

هر رنگ درجه دوم، معمولاً از مخلوط کردن دو رنگ اصلی ساخته می‌شود. به این ترتیب می‌توان رنگ‌های درجه دوم را به طریق زیر بدست آورد (شکل ۱-۹).

زرد + آبی = سبز

زرد + قرمز = نارنجی

قرمز + آبی = بنفش



شکل ۱-۹- از مخلوط کردن دو رنگ اصلی یک رنگ درجه دوم ساخته می‌شود.

در شکل (۱-۹) نمودار وضعیت قرارگیری رنگ‌های اصلی و رنگ‌های درجه دوم نشان داده شده است. همانطور که می‌بینید از ترکیب رنگ آبی و زرد، رنگ سبز بدست می‌آید که رنگی میانه و معتدل است و رنگ تعلق، آرامش و خردمندی است.

### مراحل کار جهت ساخت رنگ نارنجی

- ۱- رنگ زرد کادمیوم را با رنگ قرمز به نسبت مساوی ترکیب کنید تا رنگ نارنجی بدست آید (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۳-۱- رنگ نارنجی.

- ۲- بتدریج نسبت ترکیب رنگ زرد و قرمز را تغییر دهید تا طیف رنگی نشان داده شده در شکل (۱۴-۱) بدست آید. توجه داشته باشید که دستیابی دقیق به رنگ مورد نظر، نیاز به مهارت و تجربه کافی دارد که مستلزم شناخت در رنگها و روابط بین آنها دارد.



شکل ۱۴-۱- طیف رنگ نارنجی.

### مراحل کار جهت ساخت رنگ بنفش

- ۱- رنگ آبی اولترامارین را با رنگ قرمز آلزارین با افزودن کمی رنگ سفید، ترکیب کنید تا به رنگ بنفش دست یابید. دقت داشته باشید که تهیه رنگ بنفش از جمله رنگهایی است که به مهارت و تجربه نیاز دارد (شکل ۱۵-۱).



شکل ۱۵-۱- رنگ بنفش.

### دستورالعمل کارگاهی ساخت رنگهای درجه دوم

زمان: ۱۲ ساعت

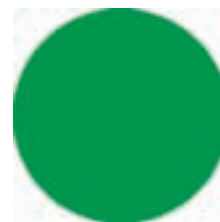
رنگهای درجه دوم که از ترکیب دو رنگ اصلی بدست می آید دارای طیفهای رنگی متنوعی است که بستگی به میزان مشارکت هر کدام از رنگهای اصلی در ترکیب رنگ درجه دوم دارد. لذا با دقت و حوصله بیشتری در ساخت و ترکیب رنگهای درجه دوم، سعی کنید طیفهای متنوع رنگی را بدست آورید.

مواد و وسایل مورد نیاز:

- ۱- دستکش و ظروف خالی مناسب برای تهیه رنگ
- ۲- رنگ زرد، ربع کیلویی، ۱ عدد
- ۳- رنگ آبی، ربع کیلویی، ۱ عدد
- ۴- رنگ قرمز، ربع کیلویی، ۱ عدد
- ۵- تمیز کردن و مواد حلال نظیر بنزین یا تینر روغنی جهت شستشوی وسایل رنگ کاری.

### مراحل کار جهت ساختان رنگ سبز

- ۱- لباس کار مناسب و دستکش رنگ کاری مناسب بپوشید.
- ۲- مقداری رنگ زرد کادمیوم و آبی کبالت یا آبی اولترامارین را با نسبت مساوی با هم ترکیب کنید تا رنگ سبز راضی کننده ای بدست آید که نه به آبی گرایش داشته باشد و نه به رنگ زرد.



شکل ۱۱-۱- رنگ سبز.

- ۳- حال با تغییر نسبت ترکیب رنگ زرد با رنگ آبی طیف رنگ سبز نشان داده شده در شکل (۱۲-۱) را بدست آورید.

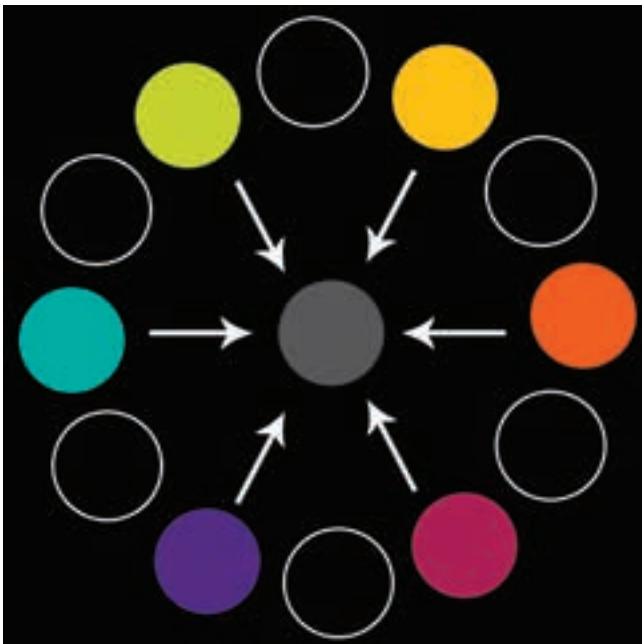


شکل ۱۲-۱- طیف رنگ سبز.

دست می‌آید که مکمل رنگ سوم اصلی است.

به همین دلیل به رنگ‌های درجه دوم، رنگ‌های مکمل نیز گفته می‌شود. بنابراین همان‌گونه که از ترکیب کردن سه رنگ اصلی، خاکستری تیره‌ای حاصل می‌شود، از ترکیب کردن دو رنگ مکمل نیز خاکستری تیره‌ای به دست می‌آید. در واقع دو رنگ مکمل وقتی با هم مخلوط شوند، خاصیت رنگین بودن یکدیگر را خنثی می‌کنند در حالی که وقتی در مجاورت هم قرار می‌گیرند خاصیت رنگین بودن یکدیگر را تشدید می‌کنند (شکل ۱-۱۹).

در دایره دوازده رنگی هر دو رنگ مکمل به صورت دو سر قطری از دایره رو به روی هم قرار می‌گیرند. به این ترتیب مکمل بودن رنگ‌ها فقط به رابطه میان سه رنگ اصلی و سه رنگ درجه دوم محدود نمی‌شود. بلکه همه رنگ‌های دیگر نیز که به صورت قطری در چرخه دوازده رنگی رو به روی یکدیگر قرار می‌گیرند مکمل یکدیگر هستند، مکمل زرد نارنجی رنگ بنفش آبی، مکمل قرمز نارنجی رنگ سبز آبی و مکمل قرمز بنفش رنگ زرد سبز است.



شکل ۱-۱۹. در پرفه‌ای دوازده رنگ هر دو رنگ رو به روی هم به عنوان دو رنگ مکمل محسوب می‌شوند که از ترکیب شدن آنها با یکدیگر، خاکستری بسیار تیره‌ای به دست می‌آید.

رنگ بنفش در بازار به دو نوع عرضه می‌شود که یکی با مخلوط قرمز آلیزارین با آبی کبالت و دیگری مخلوط قرمز آلیزارین با آبی اولترامارین است.

۲- برای دستیابی به طیف رنگ بنفش با تغییر تدریجی ترکیب رنگ قرمز و آبی، طیف رنگ بنفش را بدست آورید. (شکل ۱-۱۶). رنگ بنفش با توجه به نسبت رنگ قرمز و آبی در ترکیب به نام بنفش ته آبی و بنفش ته قرمز معروف است (شکل ۱-۱۷ و ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۶. طیف رنگ بنفش.



شکل ۱-۱۷. طیف بنفش ته قرمز.



شکل ۱-۱۸. طیف بنفش ته آبی.

## ۱-۶- رنگ‌های مکمل

هر یک از رنگ‌های درجه دوم مکمل، یکی از رنگ‌های اصلی است. به عبارت دیگر از اختلاط دو رنگ اصلی رنگی به

۴- کنتراست رنگ‌های مکمل

۵- کنتراست هم زمانی رنگ‌ها

۶- کنتراست کیفیت رنگ

۷- کنتراست وسعت سطح یا کمیت

با توجه به اینکه کنتراست‌های هفتگانه از ارزش و اعتبار خاصی برخوردار هستند به توضیح هر یک می‌پردازیم.

### ۱- کنتراست فام - ته رنگ

این کنتراست از ساده‌ترین کنتراست‌های هفت گانه رنگ است. برای رسیدن به این نوع کنتراست کافی است که از رنگ‌های خالص استفاده کنیم. وقتی گفته می‌شود رنگ‌های خالص، منظور فقط سه رنگ اصلی نیست بلکه همه رنگ‌های چرخه‌ی رنگ را تا وقتی که با سیاه، سفید، خاکستری یا رنگ مکمل‌شان مخلوط نکرده‌ایم به عنوان رنگ‌های خالص می‌توان استفاده کرد. این رنگ‌ها وقتی در کنار یکدیگر در یک ترکیب قرار می‌گیرند چون به واسطه تفاوت رنگ‌شان از یکدیگر متمایز هستند می‌توانند کنتراست ته رنگ را به وجود بیاورند. اما نکته مهم در این جاست که هر چه رنگ‌ها از سه رنگ اصلی فاصله بیشتری پیدا کنند و از وجه مشترکی برخوردار شوند، قدرت آنها برای ایجاد کنتراست ته رنگ کمتر می‌شود. به عبارت دیگر همان‌طور که شدیدترین حالت کنتراست تیرگی روشنی میان سیاه و سفید به وجود می‌آید، شدیدترین کنتراست ته رنگ نیز میان سه رنگ اصلی قرمز، زرد و آبی که هیچ وجه مشترکی از جهت رنگین بودن با یکدیگر ندارند به وجود می‌آید (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۲۰

رنگ‌های درجه دوم و سوم به سبب فاصله گرفتن از رنگ‌های اصلی دارای شدت کنتراست ته رنگ کمتری هستند.

وقتی رنگ‌ها با سیاه و سفید مخلوط شوند از کنتراست

### ۷-۱- رنگ‌های کروماتیک و آکروماتیک

در دسته‌بندی رنگ‌ها دو دسته کلی رنگ‌های کروماتیک و آکروماتیک وجود دارد. بطور کلی رنگ‌هایی که حاوی یکی از سه رنگ اصلی زرد، قرمز و آبی باشند جزء دسته رنگ‌های کروماتیک هستند. بنابراین رنگ‌های اصلی و هر رنگی که فام رنگ‌های اصلی را داشته باشد در این دسته قرار دارند.

رنگ‌های آکروماتیک به آن دسته از رنگ‌ها گفته می‌شود که از رنگ سیاه و سفید تشکیل شده باشد و رنگ حاصل خاکستری است. نکته حائز اهمیت این است که اگر در رنگ خاکستری هم از رنگ‌های اصلی استفاده شده باشد باز هم در گروه کروماتیک قرار می‌گیرد.

### ۸-۱- رنگ‌های متضاد

منظور از رنگ‌های متضاد، رنگ‌هایی هستند که دارای تضاد رنگی و کنتراست هستند یعنی از نظر تیرگی و روشنی یا سردی و گرمی و غیره مورد بررسی قرار می‌گیرند. به جهت اهمیت بحث تضاد رنگ‌ها مبحث کنتراست هفتگانه را پی می‌گیریم.

### ۹-۱- کنتراست

منظور از کنتراست وجود روابط و تأثیراتی است که هم تمایز میان رنگ‌ها و هم تأثیرات متقابل میان آنها را از نظر بصری مورد بررسی و مقایسه قرار می‌دهد. بدین ترتیب وجود کنتراست میان رنگ‌ها صرفاً به معنای وجود تضاد نیست بلکه بررسی روابط و مقایسه میان آنهاست. برای مثال، وقتی از سیاه و سفید به عنوان نهایت کنتراست روشنی - تیره‌گی نام برده می‌شود، مقایسه‌ای براساس مفهوم تیرگی و روشنی میان آنها صورت گرفته است.

در مورد خوبی و بدی، زشتی و زیبایی، بلندی و کوتاهی از رابطه تضاد سخن می‌گوییم، در حالی که بدون درک این رابطه نمی‌توانیم آنها را با یکدیگر مقایسه کنیم.

مشهورترین نظریه در خصوص کنتراست رنگ مربوطه به وجود هفت کنتراست رنگ است که عبارتند از:

۱- کنتراست ته رنگ - فام

۲- کنتراست تیره‌گی - روشنی رنگ

۳- کنتراست رنگ‌های سرد و گرم



شکل ۱-۲۱۴. ایجاد کنتراست ته‌رنگ و استفاده از سیاه در کنار رنگ‌های اصلی

## ۲- کنتراست تیرگی - روشنی رنگ

تأثیراتی که کنتراست تیرگی - روشنی رنگ روی روابط میان رنگ‌ها و روی مخاطبین یک اثر هنری می‌گذارد، پس از کنتراست ته رنگ از اهمیتی ویژه برخوردار است. بخش قابل توجهی از موفقیت آثار هنرمندان نقاش در طول تاریخ هنر در ارتباط با چگونگی استفاده از کنتراست تیرگی - روشنی است. شاید اهمیت و گستردگی توجه به این نوع کنتراست به این دلیل است که تیرگی و روشنی نقش بسیار عمیقی در زندگی انسان و دیدن اشیا و رنگ آنها دارد و همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد تیرگی و روشنی یکی از وجوه متمایزکننده رنگ‌ها و شکل‌ها از یکدیگر است. همچنان که درک بصری از برجستگی و فرورفتگی و دوری و نزدیکی اشیا نیز با توجه به میزان تیرگی و روشنی آنها میسر می‌شود.

چنانچه تصور شود که رنگ‌ها میان دو قطب تیره و روشن قرار گرفته‌اند و هر رنگی از تیرگی مخصوص برخوردار است، آن‌گاه اهمیت تیرگی و روشنی رنگ‌ها را از نظر بصری بیشتر درخواهیم یافت. میزان تیرگی هر رنگ را می‌توان به طور مناسب با یک درجه از خاکستری بی‌فام (خاکستری حاصل از ترکیب سیاه و سفید) نشان داد.

با مقایسه شکل (۱-۲۶) که برگردان رنگ‌های شکل (۱-۲۵) به درجاتی از خاکستری بی‌فام است، می‌توان نتیجه گرفت

ته رنگ آنها کاسته می‌شود. در شکل (۱-۲۱) رنگ‌ها با سیاه تیره شده‌اند و در شکل (۱-۲۲) رنگ‌ها با سفید روشن شده‌اند.



شکل ۱-۲۱. رنگ‌ها با سیاه تیره شده‌اند.



شکل ۱-۲۲. رنگ‌ها با سفید روشن شده‌اند.

استفاده از رنگ‌های سیاه و سفید در کنار رنگ‌های خالص به کنتراست فام کمک می‌کند. رنگ سیاه بواسطه تیرگی خود وقتی به عنوان زمینه یا در مجاورت رنگ‌ها به کار گرفته شود می‌تواند به شدت روشنایی و درخشش آنها بیافزاید (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۳. ایجاد کنتراست ته رنگ با استفاده از رنگ‌های اصلی.

رنگ سفید، رنگ‌ها را به صورت تیره‌تری نشان می‌دهد (شکل ۱-۲۴).

به وجود می‌آید. البته احساس سردی یا گرمی مربوط به حس لامسه است و شاید خیلی عجیب به نظر برسد که ما از طریق حس بینایی و با دیدن رنگها آن را احساس می‌کنیم، اما واقعیت این است که رنگها به طور مستقیم و توسط حس بینایی بر همه وجود ما تأثیر می‌گذارند. درست همانطوری که با شنیدن صدای زیر بعضی از سازها ممکن است دردی جسمانی را احساس کنیم یا با دیدن برخی از بافتها احساس زبری و خشونت یا نرمی و لطافت کنیم. واقعیت رنگ نیز چیزی است که از طریق احساس بینایی تأثیرات عمیقی بر روان و جسم انسان و سایر موجودات می‌گذارد. معمولاً احساس سردی و گرمی رنگها مربوط به خاطرات آگاهانه یا ناخودآگاهی است که از عناصر طبیعت مثل آب و آتش داریم. برخی از رنگها مثل قرمز، زرد و رنگهای مربوط به آنها را عموماً گرم احساس می‌کنیم و رنگهایی مثل سبز، آبی و ترکیبهای مربوط به آنها را معمولاً سرد و خنک احساس می‌کنیم (شکل ۱-۲۷).

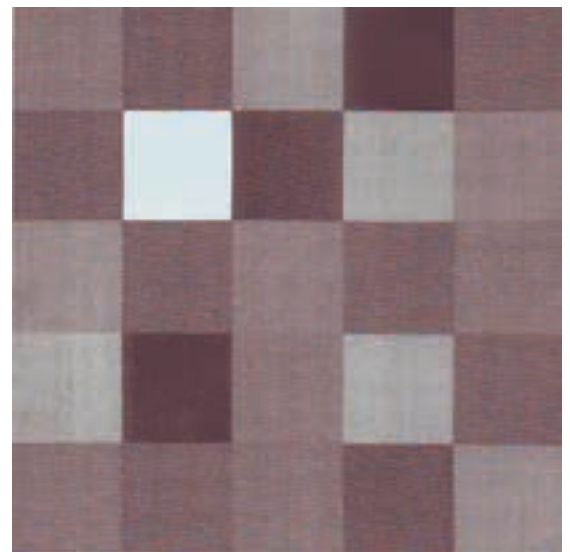


شکل ۱-۲۷. معمولاً احساس سردی و گرمی رنگها مربوط به دریافت و تجربه ما از عناصر موجود در طبیعت است. شاید به همین دلیل باشد که ما رنگهای خانواده زرد و قرمز را گرم و رنگهای خانواده آبی و سبز را سرد احساس می‌کنیم.

که برخی از رنگها تیره‌تر از برخی دیگر هستند و هر رنگ دارای درجه‌ای از تیرگی مخصوص به خود است. به عنوان مثال، روشن‌ترین رنگ در شکل (۱-۲۵) زرد و تیره‌ترین رنگ آن بنفش است. این دو شدیدترین درجه از کنتراست تیرگی - روشنی رنگ را نیز در شکل (۱-۲۶) به وجود آورده‌اند.



شکل ۱-۲۵. نمایش رنگهای مختلف در کنار یکدیگر.

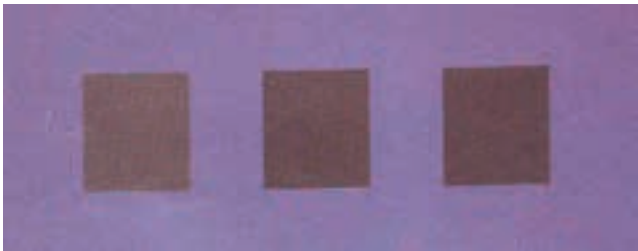


شکل ۱-۲۶. نمایش میزان تیرگی رنگهای شکل ۱-۲۵ که به صورت درجاتی از فاکستری در کنار هم قرار دارند.

### ۳- کنتراست سرد و گرم

کنتراست سرد و گرم بر پایه احساسی درونی از دیدن رنگها

می‌شود. همان‌طور که در قسمت رنگ‌های مکمل توضیح داده شد، وقتی که ما یک رنگ را می‌بینیم، به‌طور همزمان و در همان لحظه رنگ مکمل آن را از نظر بصری طلب می‌کنیم و چنان‌چه آن رنگ وجود نداشته باشد، چشم و ذهن ما به‌طور همزمان آن را پدید می‌آورند. به‌عنوان مثال وقتی که ما رنگ قرمزی را می‌بینیم، چشم به‌طور همزمان رنگ مکمل آن یعنی سبز (مخلوط زرد و آبی) را می‌سازد البته این رنگ به‌صورت ذهنی به‌وجود می‌آید و ملموس نیست بلکه فقط احساس می‌شود. وجود آن نیز تحت تأثیر شرایط و رنگ‌های مجاور به‌صورت متغیری با شدت و ضعف همراه است. وقتی که از خاکستری‌ها در یک ترکیب رنگی استفاده می‌شود به‌نحو مؤثرتری کنتراست همزمان احساس می‌شود. زیرا خاکستری‌های بی‌فام یا خنثی (خاکستری حاصل از ترکیب سیاه و سفید) عموماً شخصیت خود را از رنگ‌هایی که در مجاورت آنها قرار گرفته‌اند اخذ می‌کنند. به‌همین دلیل وقتی در مجاورت آنها قرار می‌گیرند به‌سادگی تحت تأثیر کنتراست همزمان مایل به رنگ مکمل آنها دیده می‌شوند. این حالت وقتی به‌اوج خود می‌رسد که تیرگی خاکستری مورد نظر متناسب با میزان تیرگی رنگ مجاور آن باشد (شکل ۲۹-۱).



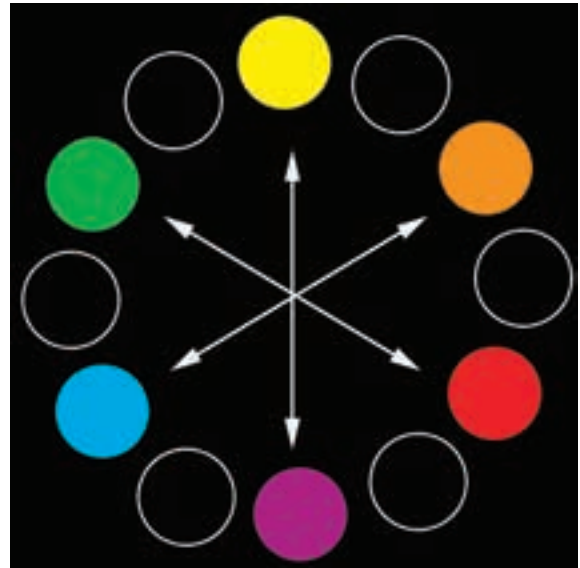
شکل ۲۹-۱- خاکستری وسط که از نظر تیرگی متناسب با رنگ زمینه است، در اثر تأثیرات کنتراست همزمانی، مایل به رنگ (زرد، یعنی رنگ مکمل زمینه) دیده می‌شود.

کنتراست همزمان نه تنها در میان یک خاکستری و یک رنگ خالص به‌وجود می‌آید، بلکه در میان دو رنگ که به‌طور کامل مکمل یکدیگر نیستند نیز اتفاق می‌افتد. در این حالت یکی از رنگ‌ها رنگ مجاور مکمل خود را تبدیل به رنگ مکمل خود می‌کند و شدت درخشش یکدیگر را به‌صورت فام مکمل افزایش می‌دهند. برای این منظور می‌توان یک رنگ از چرخه‌ی

در میان رنگ‌ها می‌توان قرمز نارنجی را به‌عنوان پر حرارت‌ترین رنگ و سبز آبی را سردترین رنگ احساس کرد. اما همان‌طور که قبلاً اشاره شد، برای سردی و گرمی رنگ‌ها هیچ حد و مرز دقیقی نمی‌توان قائل شد، بلکه سرد یا گرم حس کردن آنها بستگی به رنگ‌های هم‌جوار و حس درونی مخاطب دارد. در هر حال براساس دایره رنگ با یک خط قطری که از سبز زرد به قرمز بنفش امتداد می‌یابد می‌توان یک حد تقریبی را میان رنگ‌های گرم در سمت راست دایره و رنگ‌های سرد در سمت چپ دایره تصور کرد.

#### ۴- کنتراست رنگ‌های مکمل

وقتی دو رنگ مکمل در کنار هم قرار می‌گیرند تأثیرگذاری آنها به‌روی هم طوری است که یکدیگر را از نظر درخشش و قدرت فام به‌شدیدترین مرتبه ارتقاء می‌دهند. همان‌گونه که قبلاً گفته شد، در چرخه دوازده رنگی، دو رنگ مکمل به‌صورت قطری رو به روی یکدیگر قرار می‌گیرند. به‌طور مثال: زرد و بنفش، قرمز و سبز، نارنجی و آبی (شکل ۲۸-۱).



شکل ۲۸-۱- در چرخه‌ی دوازده رنگی، هر دو رنگ مکمل (روی قطرهای دایره رو به روی یکدیگر قرار می‌گیرند).

#### ۵- کنتراست رنگ‌های همزمان

کنتراست همزمان ناشی از تأثیر عمومی رنگ‌ها به‌روی احساس بینایی است و با رابطه میان رنگ‌های مکمل ایجاد



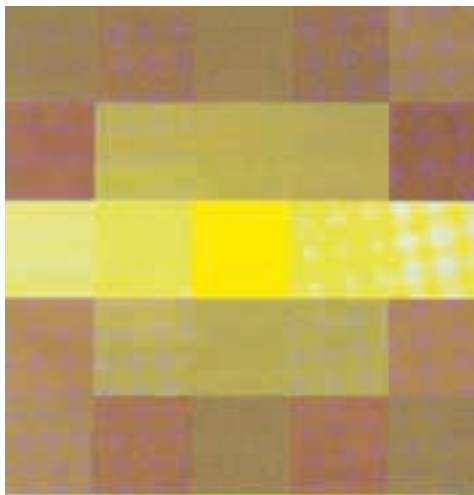


شکل ۱-۳۲. رنگ سبز به مقدار متفاوتی با سفید مخلوط شده و درجه‌ی فلوص آن به تدریج کاهش یافته است.



شکل ۱-۳۳. رنگ آبی به مقدار متفاوتی با رنگ مکمل خود مخلوط شده و به تدریج درجه‌ی فلوص خود را از دست داده است.

درجه کدر بودن و ناخالصی این مایه رنگها زمانی بیشتر دیده می‌شود که در کنار رنگ‌های خالص قرار گیرند. درخشش و درجه خلوص یک رنگ زمانی بیشتر جلوه گر می‌شود که در مجاورت رنگ‌های ناخالصی که با سیاه، سفید، خاکستری و یا رنگ مکمل خود مخلوط شده‌اند، قرار گیرد (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴. رنگ زرد در مرکز جدول فاصل‌ترین کیفیت خود را دارد و در فانه‌های پیرامونی به مقدار متفاوتی با سیاه، سفید، خاکستری و رنگ مکمل خود مخلوط شده است.

دوازده رنگی را انتخاب کرد و آن را در کنار رنگ سمت چپ یا سمت راست مکمل آن رنگ قرار داد، آن‌گاه نقش کنتراست همزمان را در آنها مشاهده کرد.

در شکل (۱-۳۰) تأثیر کنتراست همزمان باعث شده است که قرمز نارنجی بر زمینه سبز به صورت قرمز دیده شود.



شکل ۱-۳۰

در شکل (۱-۳۱) تأثیر کنتراست همزمان باعث شده است که قرمز نارنجی در زمینه قرمز به صورت روشن‌تر دیده شود.



شکل ۱-۳۱

## ۶ - کنتراست کیفیت یا خالص و ناخالص

در این جا منظور از کیفیت، حالت خلوص و اشباع رنگ است. وقتی که یک رنگ خالص در کنار رنگ‌های ناخالص که با سیاه، سفید و یا مکمل خود مخلوط شده‌اند قرار می‌گیرد، کنتراست کیفیت رنگ ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر به محض این که یک رنگ با سیاه تیره و یا سفید روشن و یا با خاکستری، یا رنگ مکمل خود مخلوط شود از حالت خلوص خارج شده، درخشش رنگین خود را از دست می‌دهد (شکل‌های ۱-۳۲ و ۱-۳۳).

وسعت سطح متناسب دو رنگ نارنجی و آبی برابر ۱ به ۲ است، یعنی وسعت سطح رنگ آبی بایستی ۲ برابر وسعت سطح رنگ نارنجی باشد تا از نظر تأثیر بصری با آن هماهنگ شود (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۶

وسعت سطح متناسب دو رنگ سبز و قرمز ۱ به ۱ است. یعنی لازم است رنگ‌های قرمز و سبز برای ایجاد تأثیر بصری هماهنگ از وسعت سطح برابری برخوردار باشند (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۷

### دستورالعمل کارگاهی تهیه انواع کنتراست رنگی

زمان: ۱۸ ساعت

مواد مورد نیاز:

- ۱- رنگ‌های اصلی (قرمز، زرد، آبی) هر کدام یک کیلو
- ۲- قلم‌موی رنگ‌کاری یا تجهیزات پیستوله رنگ‌کاری
- ۳- صفحات MDF بدون روکش به ابعاد ۶۰×۴۰ سانتی‌متر
- ۴- وسایل نظافت و مواد حاصل جهت شستشوی لازم

مراحل کار:

هدف، تهیه و اجرایی کردن کنتراست‌های هفتگانه بر روی صفحات MDF با استفاده از نمونه رنگ‌های اصلی درجه دوم و درجه سوم است. مطابق با دستورالعمل قبلی که موفق به تهیه رنگ‌های درجه دوم شدید، مراحل ذیل را انجام دهید.

۱- بررسی کنتراست فام را روی صفحه MDF با رنگ‌های

معمولاً در هنرهای بصری با بهره گرفتن از کنتراست کیفیت، اوج درخشش رنگ‌ها به نمایش گذاشته می‌شود. کنتراست کیفیت در همه مواردی که به کارگیری رنگ با درخشش تمام مورد نیاز است می‌تواند مورد توجه قرار گیرد، زیرا رنگ در این حالت بیشترین جذابیت خود را پیدا می‌کند.

### ۷- کنتراست کمیت یا وسعت سطح

کنتراست کمیت مربوط به رابطه متقابل دو یا چند سطح رنگین از نظر وسعت است. در این کنتراست رابطه‌ی بزرگی و کوچکی سطوح رنگین نقش اصلی را بازی می‌کند. زیرا نسبت بزرگی سطح رنگ‌ها با یکدیگر می‌تواند در ایجاد رابطه هماهنگ میان آنها مؤثر باشد، به طوری که از نظر بصری هیچ کدام نسبت به دیگری برتری خاصی نداشته باشد.

در ایجاد کنتراست کمیت دو عامل نقش اساسی دارند:

۱- میزان درخشش و خلوص رنگ

۲- میزان بزرگی سطح یا لکه رنگی.

برای ایجاد شدت کنتراست کمیت، هر چه وسعت سطح یکی از رنگ‌ها از رنگ‌های دیگر بیشتر باشد، میزان تأثیرگذاری و قدرت بصری کنتراست وسعت سطح رنگ افزایش می‌یابد، زیرا هر دو شدت درخشش و رنگ یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. چنانچه یک لکه رنگ تیره در میان رنگ‌های روشن قرار گیرد برای جلوه‌گری نیاز به سطح بزرگ‌تری دارد، در حالی که یک لکه رنگ روشن برای جلوه کردن در میان رنگ‌های تیره به وسعت سطح کوچک‌تری نیاز دارد. بنابراین وسعت سطح متناسب دو رنگ زرد و بنفش برابر ۱ به ۳ است، یعنی بنفش باید ۳ برابر زرد وسعت سطح داشته باشد تا از نظر تأثیر بصری با آن هماهنگ باشد.



شکل ۱-۳۵

۳- برای بررسی کنتراست رنگ مکمل، از رنگ قرمز و سبز استفاده کنید. صفحه MDF را به دو قسمت در جهت طول تقسیم کنید. یک طرف را رنگ سبز و طرف رنگ را قرمز بزنید.

۴- به کمک مربی کارگاه در بحث گروهی کلاس با عنوان «کنتراست رنگ پیرامون محیطی ما» شرکت کنید. تصاویر محیطی رنگ‌های موجود در اشیاء و مبلمان و... را از نظر مبحث شناخت رنگ مورد بررسی قرار دهید. در جدول زیر، نحوه‌ی تهیه رنگ‌های فرعی آمده است. حال با توجه به این جدول، اقدام به تهیه هر یک از رنگ‌ها نمایید.

جدول ۱-۱

از ترکیب دو رنگ	رنگ حاصل	از ترکیب دو رنگ	رنگ حاصل
آبی - سفید	فیروزه‌ای	قرمز - سیاه	قهوه‌ای
زرد - سفید	کرم یا نخودی	آبی - سیاه	سرمه‌ای
قرمز - سفید	صورتی	سفید - سیاه	فیلی یا خاکستری
سبز - سفید	مغز پسته‌ای	آبی - صورتی	بنفش
آبی - زرد	سبز	زرد - قرمز	نارنجی
نارنجی - سیاه	قهوه‌ای	نارنجی - کرم	گل‌بهی

اصلی و رنگ سیاه مطابق با شکل (۱-۲۴) انجام دهید. پیشنهاد می‌شود که جهت ترسیم و رنگ‌کاری اشکال لوزی از نگاتیو فیلم رادیولوژی استفاده نمایید. پس از ترسیم، یکی از لوزی‌ها را برش بزنید تا شابلن ترسیم و رنگ‌کاری شود. به کمک قلم‌مو پس از خط‌کشی اقدام به رنگ‌آمیزی کنید.



شکل ۱-۲۴

۲- بررسی کنتراست تیرگی و روشنی را مطابق با شکل (۱-۲۵) روی صفحه MDF انجام دهید.



شکل ۱-۲۵

## آزمون پایانی ۱

- ۱- رنگ‌های اصلی را نام ببرید.
- ۲- رنگ‌های درجه دوم چه رنگ‌هایی هستند. مثالی بزنید.
- ۳- کاربرد دایره رنگ چیست؟
- ۴- منظور از رنگ‌های مکمل چیست؟
- ۵- رنگ‌های کروماتیک و آکروماتیک را معرفی کنید.
- ۶- مفهوم کنتراست رنگ را شرح دهید.
- ۷- کنتراست هفتگانه را نام ببرید.
- ۸- از ترکیب رنگ قرمز با رنگ زرد طیف رنگی ..... بدست می‌آید.
- ۹- از ترکیب رنگ زرد با رنگ آبی طیف رنگی ..... بدست می‌آید.
- ۱۰- از ترکیب رنگ ..... با رنگ ..... طیف کاربنی و بنفش بدست می‌آید.
- ۱۱- از ترکیب رنگ آبی با رنگ زرد، رنگ ..... بدست می‌آید که رنگ معتدل و میانه است.
- ۱۲- از ترکیب رنگ آبی با رنگ قرمز، رنگ ..... بدست می‌آید که مربوط به سنین بالاست.
- ۱۳- از ترکیب رنگ ..... با رنگ ..... رنگ نارنجی بدست می‌آید که رنگ جوانی و شادابی است.
- ۱۴- هیجان رنگ ..... از رنگ زرد کمتر است و اعتدال آن ..... است.
- ۱۵- دایره رنگ به ..... قسمت تقسیم می‌شود.
- ۱۶- مثلث مساوی‌الاضلاع در دایره رنگ حاوی سه رنگ ..... است که رنگ‌های درجه ..... نامیده می‌شوند.
- ۱۷- رنگ خنثی یا خاکستری از ترکیب دو رنگ ..... بدست می‌آید.
- ۱۸- بازتاب رنگی مربوط به ..... رنگی بین رنگ‌ها است.
- ۱۹- رنگ‌های کروماتیک همان رنگ‌های ..... هستند.
- ۲۰- رنگ‌های آکروماتیک شامل رنگ‌های ..... و ..... و خاکستری است.
- ۲۱- شدیدترین کنتراست ته فام در کدام گزینه دیده می‌شود.  
۱) رنگ‌های اصلی  
۲) رنگ‌های درجه دوم  
۳) رنگ‌های درجه سوم  
۴) بین رنگ‌های درجه اول و درجه دوم

۲۲- در کدام گزینه کنتراست مکمل وجود ندارد.

(۱) زرد - بنفش (۲) زرد - نارنجی (۳) قرمز - سبز (۴) آبی - نارنجی

۲۳- در کدام نوع کنتراست، کیفیت، حالت خلوص و اشباع رنگ مطرح است.

(۱) کنتراست ته فام (۲) کنتراست همزمانی

(۳) کنتراست کمیت (۴) کنتراست کیفیت

۲۴- در کدام کنتراست میزان خلوص رنگ و میزان درخشش حائز اهمیت است.

(۱) کنتراست کیفیت (۲) کنتراست کمیت

(۳) کنتراست همزمان (۴) کنتراست ته فام



# توانایی بکارنگ کردن سطح چوب

واحد  
کار  
دوم

۲

پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- اصول حفاظت و ایمنی را رعایت نماید.
- ۲- مواد احیاء‌کننده رنگ چوب را بکار برد.
- ۳- بخارات احیاء‌کننده رنگ چوب را شرح دهد.
- ۴- بی‌رنگ‌کننده‌های رنگ‌های پوششی را تعریف کند.
- ۵- اصول بی‌رنگ کردن سطح چوب را بکار برد.

ساعت آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۶	۲۴	۲







## پیش‌آزمون ۲

- ۱- آیا می‌توان رنگ طبیعی سطح چوب را تغییر داد؟
- ۲- برای از بین بردن رنگ چوب از چه موادی می‌توان استفاده کرد؟
- ۳- به نظر شما آب اکسیژنه در بی‌رنگ کردن سطح چوب چه نقشی دارد؟
- ۴- مواد احیاء‌کننده چه موادی هستند؟

## ۲- توانایی بی‌رنگ کردن سطح چوب

### ۲-۱- اصول رعایت حفاظت و ایمنی

بکارگیری مواد مختلف شیمیایی در بی‌رنگ کردن چوب، استفاده از وسایل حفاظتی و ایمنی را امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر کرده است. مواد شیمیایی از نظر تنفسی و تماس با پوست دست موجب حساسیت‌های پوستی و مسمومیت تنفسی می‌گردد. لذا توصیه می‌شود به هنگام کار با مواد شیمیایی حتماً از عینک، ماسک تنفسی و دستکش استفاده نمایید (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲

مواد شیمیایی از قبیل مواد احیاء کننده، بی‌رنگ کننده چوب را بایستی بدور از نور خورشید و اغلب در شیشه‌های تیره‌رنگ نگهداری کرد (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲

به هنگام انتقال مواد از شیشه به ظروف دیگر احتیاط شود که با پوست دست تماس پیدا نکرده و استشمام نگردد. لذا باید از

ماسک تنفسی و دستکش مناسب استفاده شود.

### ۲-۲- مواد احیاء کننده رنگ چوب

قرارگیری چوب در هوای آزاد در صورتی که بدون پوشش و محافظت باشد موجب هوازگی و تغییر رنگ می‌شود. هوازگی چوب پدیده‌ای است که طی آن سطح چوب در اثر نور خورشید دچار آسیب در پیوندهای شیمیایی شده و با آزاد کردن هیدروژن، اکسیژن هوا را جذب می‌کند و رنگ چوب تیره می‌گردد. بنابراین در روش احیاء کردن هدف برگرداندن سطح چوب به حالت اولیه است یعنی اکسیژن جذب شده را آزاد کند. این عمل به کمک مواد احیاء کننده نظیر آب اکسیژنه صورت می‌گیرد (شکل ۳-۲).



شکل ۲-۳

آب اکسیژنه ۳۰٪ مؤثرترین ماده احیاء کننده است که از دو قسمت هیدروژن و دو قسمت اکسیژن تشکیل شده است. در موقع بی‌رنگ کردن چوب، اکسیژن آزاد شده از سطح چوب منجر به احیاء شدن سطح چوب می‌گردد (شکل ۴-۲).



شکل ۲-۴

## مراحل کار:

- ۱- سطح چوب را با پارچه یا تمظیف تمیز کنید تا عاری از هر گونه گرد و غبار شود (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶

- ۲- آب اکسیژنه با غلظت ۳۰٪ را داخل ظرفی ریخته و با قلم‌موی روی سطح چوب بکشید (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷

- ۳- در حالی که هنوز آب اکسیژنه روی سطح چوب خشک نشده، مقداری آمونیاک را با آب مقطر به نسبت ۱ به ۳ مخلوط کرده و روی سطح چوب بکشید (شکل ۲-۸ و ۲-۹).



شکل ۲-۸

یکی از پرکاربردترین مواد احیاء کننده بخار آمونیاک است. آمونیاک ماده‌ای است به صورت مایع بی‌رنگ که دارای بوی نافذ و تندی است و در مجاورت با محیط بخار می‌شود. (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵

آمونیاک به آسانی با آب مخلوط شده و می‌تواند تا ۷۵٪ حجمی خود آب داشته باشد. به عبارتی آب تا ۲۵٪ حجمی می‌تواند آمونیاک در خود داشته باشد که در این صورت آمونیاک ۹۱۰ نامیده می‌شود این نامگذاری به دلیل وزن ۹۱/۰ آن است.

آمونیاک برای بخار دادن چوب مورد استفاده قرار می‌گیرد. این عمل برای ایجاد اسیدهای دباغی و از بین بردن صمغ چوب و مواد قلیایی، رنگ‌ها و لاک و الکل و غیره در سطح چوب بکار می‌رود.

## ۲-۳- اصول بی‌رنگ کردن سطح چوب

برای بی‌رنگ کردن سطح چوب از موادی نظیر آب اکسیژنه و آمونیاک استفاده می‌شود. اصول بی‌رنگ کردن سطح چوب را طبق دستورالعمل زیر انجام دهید.

## دستورالعمل کارگاهی بی‌رنگ کردن سطح چوب

زمان: ۸ ساعت

مواد لازم:

۱- آب اکسیژنه

۲- آمونیاک

۳- تمظیف

۴- چوب راش

مطلوب نخواهد بود.

۷- برای بی‌رنگ کردن سطح چوب بلوط هرگز از آمونیاک و آب اکسیژنه استفاده نکنید چون آب اکسیژنه موجب بروز لکه‌های کم رنگ روی چوب می‌گردد.

۸- برای بی‌رنگ کردن چوب بلوط از اسید اگزالیک استفاده کنید.

۹- اسید اگزالیک را با آب مخلوط کنید و با قلم مو روی سطح بکشید.

۱۰- قلم مو را به صورت خطی در راه الیاف روی سطح چوب بکشید (شکل ۲-۱۱).



شکل ۲-۱۱

۱۱- سطح چوب را پس از آغشته کردن با اسید اگزالیک با آب گرم شستشو دهید.

این عمل را تکرار کنید تا به رنگ دلخواه دست یابید.

#### ۲-۴- بی‌رنگ‌کننده‌های رنگ پوششی

حلال متیلن کلراید، به عنوان ضد رنگ برای پاک کردن رنگ‌های پوششی مورد استفاده قرار می‌گیرد. متیلن کلراید بسیار فرار است که به کمک مواد دیگر از قبیل واکس پارافین با نقطه ذوب ۴۶ تا ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مقدار ۱ الی ۳ درصد وزنی مخلوط می‌شود. از سدیم لوریل اتر سولفات به صورت محلول با غلظت زیاد به اسم ضد رنگ در بازار عرضه می‌شود که قادر است مطابق شکل (۲-۱۲) رنگ روی سطح چوب را حل کرده و براحتی جدا شود.



شکل ۲-۹

کشیدن آمونیاک روی آب اکسیژنه موجب نفوذ بیشتر آب اکسیژنه روی چوب می‌گردد.

۴- پس از چند دقیقه این مواد بر هم اثر کرده و تغییر رنگ محسوسی را روی چوب ایجاد می‌کنند. در این حالت سطح چوب را با آب گرم بشوئید (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰

۵- این کار را به دفعات انجام دهید تا رنگ روشن دلخواه را بدست آورید.

۶- برای عملیات رنگ‌کاری روی چوب بایستی سطح چوب پس از بی‌رنگ کردن کاملاً خشک باشد در غیر این صورت عملیات آستری و رنگ‌کاری موفقیت‌آمیز نبوده و سطح کار

۴- کاردک یا شابر مخصوص رنگ کاری

۵- سیم ظرفشویی (نرم)

۶- نمونه کار رنگ کاری شده.

مراحل کار:

۱- مقداری از ضد رنگ را با قلم مو روی سطح کار رنگ شده بزنید (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴

۲- مدت زمانی حدود یک دقیقه صبر کنید تا ضد رنگ در رنگ جذب شده و نفوذ لازم را پیدا کند.

۳- با کمی دقت متوجه می‌شوید که سطح رنگ، چروک شده و حالت تاول زده پیدا کرده است.

۴- به کمک کاردک یا شابر لایه سطحی را جدا کنید. (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۲

## ۵-۲- اصول بی‌رنگ کردن رنگ‌های پوششی

رنگ‌های پوششی بواسطه پوشش دادن سطح چوب به کمک رنگ‌های روغنی و فوری سطح چوب را کاملاً پوشش داده‌اند. لذا برای بی‌رنگ کردن سطوح پوششی بایستی رنگ پوشش را از بین برد. یکی از این روش‌ها بکارگیری حرارت است که در شکل (۲-۱۳) نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳

## دستورالعمل کارگاهی بکارگیری ضد رنگ

زمان: ۸ ساعت

مواد لازم:

۱- ماده ضد رنگ

۲- قلم مو

۳- کهنه رنگ کاری (تظیف)

- کاردک
- صفحه کار رنگ شده پوششی

#### مراحل کار:

۱- شوار را روی سطح کار بگیرید به طوری که گرمای آن رنگ سطح را نرم کرده و حالت تاول زدن را ایجاد نمایند. شکل (۲-۱۸) سپس به کمک کاردک سطح رنگ ور آمده را بردارید.



شکل ۲-۱۸

۲- قسمت‌های زهوار خورده و ابزار خورده را به کمک شابر یا وسیله‌ای مانند پیچ گوشتی تیز نمائید (شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۹

۳- سطح مورد نظر را با سیم ظرفشویی ظریف تمیز نمائید تا آثار بجا مانده‌ی رنگ را بردارید (شکل ۲-۲۰).

- ۵- زمان انتظار برای حل کردن رنگ سطح چوب به حدی زیاد نباشد که خود ضد رنگ خشک شود.
- ۶- پس از تراشیدن سطح رنگ، به کمک تمیز یا پارچه نمدار سطح را تمیز کنید (شکل ۲-۱۶).



شکل ۲-۱۶

۷- در پایان با استفاده از سیم ظرفشویی نرم و ظریف باقیمانده آثار رنگ را تمیز کنید (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷

روش گرم کردن رنگ رویه جهت پاک کردن و رنگبری، یک روش دیگر است که در دستورالعمل زیر، مراحل کار آن آمده است، با تمرین و انجام آن به تجربه خود بیفزایید.

#### دستورالعمل کارگاهی رنگبری رویه سطح کار

زمان: ۸ ساعت

وسایل مورد نیاز:

- شوار برقی (ترجیحاً از نوع صنعتی)



شکل ۲-۲۰

۴- با استفاده از تنظیف نم‌دار سطح را تمیز کنید (شکل ۲-۲۱).



شکل ۲-۲۱

در مواقعی که رنگ رویه از جنس رنگ‌های نیتروسولولزی نظیر پلی‌استر باشد، رنگ کاران شعله مستقیم آتش مانند مشعل گاز که برای ایزوگام کاری استفاده می‌شود را بکار می‌برند. حرارت مستقیم موجب سوختن رنگ و بلند شدن آن از سطح رنگ می‌شود.

## آزمون پایانی ۲

- ۱- هنگام کار با مواد شیمیایی جهت حفاظت شخصی چه مواردی را باید رعایت کرد؟
- ۲- آب اکسیژنه چه تأثیری روی چوب دارد، توضیح دهید؟
- ۳- تأثیر آمونیاک بر سطح چوب چگونه است و چه موقعی از آن استفاده می‌شود؟
- ۴- اسید اگزالیک را به چه منظوری استفاده می‌کنند؟
- ۵- چرا برای بی‌رنگ کردن چوب بلوط از آب اکسیژنه استفاده نمی‌شود؟
- ۶- روش‌های رنگبری پوششی در سطح چوب را بیان کنید؟



# توانایی پرزگیری سطح چوب به وسیله آب و الکل

واحد  
کار  
سوم

۳

پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- اصول رعایت ایمنی در پرزگیری را رعایت کند.
- ۲- متانول یا الکل صنعتی را رقیق نموده سپس بکار برد.
- ۳- درجه حرارت و درجه خلوص الکل صنعتی را توضیح دهد.
- ۴- موارد استفاده از الکل صنعتی را در پرداخت کاری توضیح دهد.
- ۵- اصول سنباده کاری بعد از الکل اندود کردن چوب به کمک سنباده پوست آب با دست یا ماشین پوست را انجام دهد.

ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۱	۸	۹





## پیش‌آزمون ۳

- ۱- پرزگیری سطح چوب به چه معنی است؟
- ۲- چگونه می‌توان الکل را رقیق کرد؟
- ۳- از الکل صنعتی برای از بین بردن پرز ایجاد شده چطور می‌توان استفاده کرد؟
- ۴- دلیل شکل‌گیری پرز در سطح چوب چیست؟

## ۲-۳- متانول یا الکل صنعتی

متانول به نام متیل الکل و الکل چوب هم شناخته می‌شود. متانول یک ترکیب شیمیایی با فرمول  $\text{CH}_3\text{OH}$  بوده و ساده‌ترین نوع الکل است. متانول مایعی سبک، فرار، بدون رنگ و قابل اشتعال است.

کاربرد متانول به عنوان سوخت، حلال، ضدیخ در ساخت مواد منفجره و تهیه فرمالدئید است. در صنعت جهت تهیه لاک، ورنی و رنگ بکار می‌رود.

خواص فیزیکی الکل متانول شامل:

وزن مولکولی ۳۲/۰۴ gr/mil

نقطه جوش ۶۴/۷ درجه سانتی گراد

نقطه انجماد ۹۷/۸- درجه سانتی گراد

چگالی ۰/۷۸ gr/cm<sup>3</sup> در ۲۵ درجه سانتی گراد

الکل با آب مخلوط می‌شود و در اثر حل شدن در آب کاهش حجم پیدا می‌کند.

در شکل (۲-۳) الکل صنعتی و الکل طبی (سفید) نشان داده شده است.



شکل ۲-۳

## ۳-۳- آشنایی با درجه حرارت و درجه خلوص الکل صنعتی

الکل در ۶۶ درجه سانتی گراد به نقطه جوش می‌رسد و این در حالی است که آب، نقطه جوش ۱۰۰ درجه سانتی گراد دارد. اختلاط الکل در آب موجب کاهش حجم و تولید گرما می‌شود.

## ۳- توانایی پرزگیری سطح چوب به وسیله آب و الکل

### ۳-۱- اصول رعایت ایمنی در پرزگیری

برای هر مرحله از رنگ کاری، نوعی سنباده با مشخصات خاص به کار گرفته می‌شود. سنباده از هر نوعی که باشد با توجه به ریزی و درشتی ذرات خورنده روی سطح آن، موجب سائیده شدن دیواره الیاف چوبی شده که در مراحل رنگ کاری موجب تشکیل پرز می‌گردد. منظور از پرز، بلند شدن الیاف مویی دیواره سلول‌های چوبی است که موجب زبری سطحی در چوب می‌گردد.

پرزگیری سطح چوب به کمک نم‌دار کردن سطح انجام می‌گیرد. جهت نم‌دار کردن سطح از آب یا الکل استفاده می‌شود. مسلماً الکل به دلیل نفوذ بیشتر در بافت چوب موجب شکل‌گیری پرز بیشتر شده که پس از پرداخت، سطح صاف و صیقلی‌تری را بدست می‌آورد.

از نظر ایمنی و حفاظتی، در نظر داشته باشید که الکل مایعی آتش‌گیر و فرار است؛ لذا نهایت دقت را در بکارگیری الکل داشته باشید.

از دستکش و ماسک تنفسی استفاده کنید تا الکل و گرد و غبار ناشی از پرداخت، آسیبی به پوست و دستگاه تنفسی شما نرساند (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱

الکل متانول ترکیبی سمی است که در صورت جذب در بدن سبب نایبایی و مرگ می‌شود.

جذب الکل متانول در بدن از طریق پوست و دستگاه گوارش صورت می‌گیرد.

۴- سیم ظرفشویی نرم

مراحل کار:

- ۱- برای از بین بردن خطوط سنباده کاری با ماشین های سنباده از لیسه پرداخت استفاده کنید (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴

- ۲- پس از لیسه کاری و سنباده کاری نرم در جهت الیاف چوب، رنگ آستر یا سیلر کاری انجام می گیرد. پس از رنگ اولیه سطح پرز داده و زبر می شود. با استفاده از سیم ظرفشویی نرم (ظریف) مطابق شکل (۳-۵) پرداخت سطح چوب را در جهت الیاف انجام دهید.



شکل ۳- ۵

- ۳- گرد و غبار ناشی از پرداخت کاری روی سطح چوب را با هوای فشرده پاک کنید تا تخلخل و خلل و فرج چوب قابلیت جذب آب یا الکل را داشته باشد (شکل ۳-۶).

درجه خلوص الکل بسته به نوع الکل متفاوت است و بستگی به شرکت تولیدکننده دارد که بین ۷۵ تا ۹۶٪ است. درصد خلوص الکل خالص ۹۶٪ است. از این الکل برای تهیه لاک استفاده می شود.



شکل ۳-۳

### ۳-۴- با موارد استفاده از الکل صنعتی در پرداخت کاری

الکل صنعتی به دلیل نفوذ بیشتر در بافت چوب موجب پرز کردن الیاف شده که با پرداخت مجدد الیاف پرز کرده از سطح چوب زدوده شده و سطح صاف و صیقلی می شود. الکل را می توان با نسبت ۱-۳ با آب مخلوط کرد.

### ۳-۵- اصول سنباده کاری بعد از الکل اندود کردن چوب به کمک پوست آب

تخلخل و خلل و فرج سطح چوب در اثر جذب آب و الکل پرز کرده که با عملیات سنباده کاری نرم پرزگیری از سطح چوب انجام می گیرد.

### دستورالعمل پرزگیری از سطح چوب

زمان: ۸ ساعت

وسایل مورد نیاز:

۱- ظرف حاوی آب و الکل

۲- پارچه نظیف

۳- تخته سنباده نرم

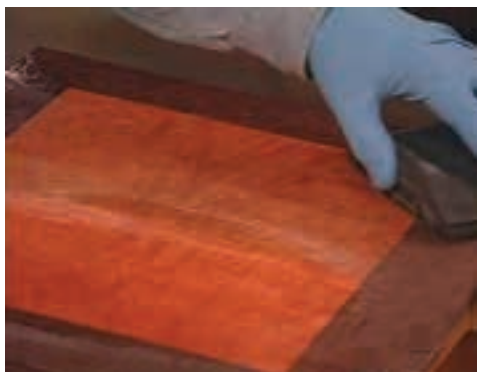
را بیشتر کنید و در صورت نیاز می‌توانید از الکل خالص استفاده کنید.

۷- پوست آب زنی کمک زیادی به پرزگیری سطح چوب می‌کند. بنابراین ظرف آبی تهیه کنید که تخته پوست آب را در داخل آن خیس نمائید (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹

۸- عملیات پوست آب زنی را در راه الیاف چوب انجام دهید تا پرزگیری کامل انجام گیرد (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰



شکل ۳-۶

۴- برای پرز دادن چوب بهتر است پارچه‌های آغشته به آب و الکل را روی سطح چوب بکشید و یا با استفاده از اسپری آب و الکل سطح چوب را خیس کرده و با تمطیف به جذب بیشتر کمک کنید (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷

۵- پس از خشک شدن سطح، پرز ایجاد شده را با تخته سنباده پرداخت نمائید. شکل (۳-۸)، دقت کنید سطح تخته سنباده گونیایی بوده و بطور یکنواخت تمام سطح کار را پوشش دهد.



شکل ۳-۸

۶- مجدداً اسپری آب و الکل را انجام دهید و نسبت الکل

## آزمون پایانی ۳

- ۱- کاربرد الکل در پرزگیری سطح چوب را بیان کنید.
- ۲- الکل متانول دارای چه نوع ترکیب شیمیایی است؟
- ۳- خواص فیزیکی الکل متانول را بنویسید؟
- ۴- منظور از درجه خلوص الکل چیست؟
- ۵- مراحل پرزگیری از سطح چوب را شرح دهید؟
- ۶- اصول رعایت ایمنی در پرزگیری سطح چوب را بیان کنید.

