بسم الله الرحمن الرحیم

لیتوگرافی و کلیشه‌سازی

رشتهٔ چاپ

گروه مکانیک

شاخهٔ فنی وحرفه ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: لیتوگرافی و کلیشه‌سازی ـ ۲۱۰۴۵۴

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: آرش‌سپاس‌مقدم و آرش نوروزی(فصل اول) فرشید بلندی(فصل دوم) ویدا قره باغی(فصل سوم) علیرضا عظیمیان(فصل چهارم)، محمد صانعی منفرد(فصل پنجم) (اعضای گروه تألیف) ـ محمد حسین افشار (ویراستار فنی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) ـ لیلا اصلانی(صفحه‌آرا) کمیل محمدحسن بیگی(طراح جلد) ـ سمیه نصری(تصویرگر)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، **کد پستی:** ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

ناشر : شرکت‌چاپ‌ونشرکتاب‌های‌درسی ایران: تهران‌ـکیلومتر۱۷جادهٔ مخصوص کرج‌ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش) **تلفن :**۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ سوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز، ممنوع است و متخلفان تحت‌پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۳- ۲۵۵۹ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2559-3**

اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن‌را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان‌شاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت‌تان این است که کار بکنید. این عبادت است.

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّه‌الشَّریف)

فصل اوّل ــ اسکن تصاویر

۱ـ۱ـ آشنایی با دستگاه اسکنر ۹
۱ـ۲ـ انواع اسکنر ۱۰
۱ـ۳ـ ویژگی‌های اسکنر ۱۴
۱ـ۴ـ قطعات اسکنر ۱۷
۱ـ۵ـ نحوه نصب اسکنر ۱۸
۱ـ۶ـ فرایند اسکن تصاویر ۲۰
۱ـ۷ـ ارسال تصویر ۲۲
۱ـ۸ـ کار با نرم‌افزار اسکنر ۲۶
۱ـ۹ـ آیا اسکنر رنگها را همیشه درست اسکن میکند ۲۷
۱ـ۱۰ـ آشنایی با مدیریت رنگ ۲۷
۱ـ۱۱ـ فرمت هایی که تصاویر را می سازند ۲۸
۱ـ۱۲ـ قالب‌بندی فایل‌های ذخیره شده ۲۹
۱ـ۱۳ـ راهنمای قالب‌های گرافیکی ۲۹

فصل دوم ــ لیتوگراف CTF و سنتی

۲ـ۱ـ فیلم ۳۷
۲ـ۲ـ دستگاه ایمیج‌ستر ۳۸
۲ـ۳ رستر کردن اطلاعات تصاویر ۴۰
۲ـ۴ـ ویژگی‌های فیلم ۴۴
۲ـ۵ـ ظهور فیلم در دستگاه ایمیج‌ستر ۴۷
۲ـ۶ـ مونتاژ فرم چاپی ۵۴
۲ـ۷ـ کنترل ترام‌ها و علائم مونتاژ ۵۴
۲ـ۸ـ انواع پلیت ۵۵
۲ـ۹ـ ظهور پلیت ۵۹

فصل سوم ــ تولید پلیت رایانه‌ای (CTP)

۳ـ۱ـ چرخه تولید پلیت ۷۱
۳ـ۲ـ پلیت‌ستر ۷۳
۳ـ۳ـ ریپ ۷۶
۳ـ۴ـ پروسسور پلیت ۸۴
۳ـ۵ـ حفاظت از پلیت ۸۶

فصل چهارم ــ تولید کلیشه چاپ بالشتکی و برجسته

۴ـ۱ـ انواع کلیشه چاپ بالشتکی ۹۱
۴ـ۲ـ فرایند ساخت کلیشه فلزی چاپ بالشتکی ۹۵
۴ـ۳ـ فرایند ساخت کلیشه فتوپلیمری چاپ بالشتکی ۱۰۳
۴ـ۴ـ فرایند ساخت کلیشه فلزی چاپ برجسته ۱۰۹

فصل پنجم ــ تولید شابلون اسکرین

۵ـ۱ـ دسته‌بندی قاب‌ها ۱۲۱
۵ـ۲ـ روش‌های ساخت قاب (کلاف) چوبی ۱۲۴
۵ـ۳ـ دسته‌بندی توری‌های شابلون از نظر جنس ۱۲۸
۵ـ۴ـ ویژگی‌های توری ۱۳۰
۵ـ۵ـ توری کشی ۱۳۲
۵ـ۶ـ اتصال توری به کلاف ۱۳۶
۵ـ۷ـ آماده سازی توری ۱۳۹
۵ـ۸ـ روش‌های تولید شابلون ۱۴۱

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامهٔ‌درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی درنظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشتهٔ چاپ تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش‌رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.

کتاب درسی لیتوگرافی و کلیشه‌سازی شامل۵ فصل است و هر فصل دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر فصل می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن فصل را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی، شما می‌توانید از بستهٔ آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بستهٔ آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدّی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود درکتاب، می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب، اجزای بستهٔیادگیری‌دیگری برای شما درنظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشتهٔ خود با نشانی www. tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل ۱

اسکن تصاویر

اسناد و مدارک، عکس‌ها و تقریبا هر سندی که نیاز ما را در آینده از نظر دسترسی به اطلاعات مورد نظرمان تأمین می‌کند می‌بایست بصورت دیجیتال ذخیره شود. در دنیای امروز با توجه به پیشرفت فناوری، دستگاهی به نام دستگاه اسکنر که فرایند ذخیره‌سازی را آسان می‌کند به کمک ما آمده است. اسکنرها ابزاری برای انتقال هرگونه سند (عکس، کاغذ، نگاتیو و ...) به صورت دیجیتال به رایانه‌ها، به‌منظور ذخیره‌سازی و دخل و تصرف در آنها طراحی و ساخته شده‌اند.

واحد یادگیری ۱

شایستگی اسکن کردن تصاویر

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- اسکنرها چگونه ابزاری هستند؟
- اسکنرها در چه مواردی نقش دارند؟
- چند نوع اسکنر داریم؟
- نحوه انتقال تصاویر از اسکنرها به رایانه چگونه است؟

هدف کسب شایستگی آشنایی با انواع اسکنرها و نحوه اسکن کردن سند یا اسناد در فرایند عملیات پیش از چاپ و انتقال اطلاعات رایانه است.

استاندارد عملکرد: شناسایی سند، نحوه استفاده از اسکنر، نحوه انتقال سند به رایانه

۱ـ۱ـ آشنایی با دستگاه اسکنر

- به تصاویر زیر نگاه کنید و برداشت خود را بیان نمایید.
- به نظر شما این وسایل چه نقشی در زندگی ما دارند؟
- آیا از این وسایل تنها می‌توان به‌عنوان وسایل و تجهیزات کمکی رایانه نام برد؟
- آیا این وسایل فقط جنبهٔ زیبایی در کنار رایانه را دارند؟

(تصاویر ۱ـ۱، ۲ـ۱ و ۳ـ۱ نمونه‌هایی از دستگاه اسکنر را نمایش می‌دهند).

شکل۱-۱

شکل ۲-۱

شکل۳-۱

امروزه نداشتن دستگاه اسکنر به‌عنوان یکی از ابزارهای جانبی لازم در کنار رایانه ما را در انجام فرایند امور تحصیلی و شغلی دچار ضعف می‌کند. اسکنرها عموماً وسیله‌ای برای انتقال سندها و تصاویر یک برگ به یک سند در قالب یک فایل رایانه‌ای هستند.

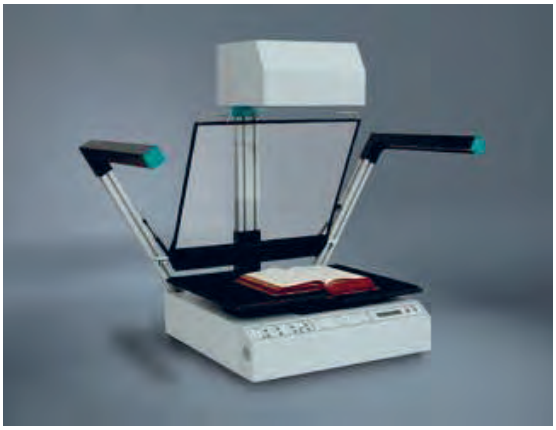
اسکنرها نقش دستگاه ورود اطلاعات را برای رایانه‌ها ایفا می‌کنند. منظور از اطلاعات، سندهای کاغذی یا عکس‌های چاپی هستند که از طریق اسکنرها، به‌راحتی و در کمتر از یک دقیقه می‌توان تصویر آنها را به رایانه انتقال داد و تبدیل به فایل‌های دیجیتالی نمود و به‌راحتی آنها را انتقال داد و یا ویرایش نمود.

در واقع اسکنرها وظیفه دارند تا تمام اسناد و عکس‌های کاغذی را به‌صورت دیجیتالی توسط رایانه‌ها در اختیار ما قرار دهند. به‌طور مثال شاید شما بخواهید آلبوم عکس‌های قدیمی خود را به‌رایانه منتقل کنید تا آنها را ویرایش کنید، یا با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

یکی از فایده‌های این کار این است که اگر در اثر گذشت زمان، عکس‌های شما فرسوده و بی‌کیفیت شوند، شما نسخه‌ای از آنها را با همان کیفیت اولیه و بدون نگرانی از پوسیده شدن در اختیار خواهید داشت یا شاید بخواهید نسخه‌ای از سندی را در رایانه خود داشته باشید تا در مواقع لزوم به سرعت به نقل و انتقال آن بپردازید. این روش ارسال و دریافت بسیار سریع‌تر از روش‌های ارسال پستی و سنتی است و کاربرد بیشتری دارد.

سؤال

به تصاویر ۴ـ۱، ۵ـ۱، ۶ـ۱ و ۷ـ۱ نگاه کنید. به نظر شما هر کدام از این اسکنرها برای چه کاری مناسب هستند؟ فکر می‌کنید با توجه به ابعادشان عملکرد یکسانی دارند؟



شکل ۴-۱

شکل ۵-۱

شکل ۶-۱

شکل ۷-۱

۲ـ۱ـ انواع اسکنر

اسکنر تخت: این اســـکنرها در اندازهٔ A۴ و برای مصارف خانگی یا دفاتر شـــرکتی ساخته شـــده‌اند. قدرت و وضوح تصویر این‌گونه از اســـکنرها در مقایســـه با انواع بزرگ‌تر و صنعتی پایین‌تر است (شکل ۸ـ۱) .

شکل ۸-۱ اسکنر تخت

اسکنر شیت فد (Sheet fed): اسکنر شیت فد از نظر اندازه کوچک‌تر از مدل رومیزی است زیرا به‌جای اینکه عکس / ســـند بر روی آن گذاشته شود، به داخل اسکنر فرستاده می‌شود. در واقع به‌جای حرکت هد و حسگرها، کاغذ حرکت می‌کند که این امر ممکن اســـت کمی در کیفیت نهایی تصویر اثر منفی داشته باشد (شکل ۹ـ۱) .

شکل ۹-۱ اسکنر شیت فد

اسکنر اسناد: این اسکنرها که برای مکان‌های بزرگ ساخته شده‌اند دارای سیستم (Auto Data Feeder) هستند یعنی کاغذها را توســـط موتورها و غلتک‌هایی به داخل می‌کشـــند و عملیات اسکن را روی آنها انجام می‌دهند. ضمناً امکان بهره‌وری به ســـبک اسکنرهای تخت البته باکیفیتی بـــه مراتب محدود تر را نیز دارند (شکل ۱۰ـ۱).

شکل ۱۰-۱ اسکنر اسناد

اسکنر نقشه یا پلاتر: این اسکنرها همانطور که از نامشان پیداست برای اسکن کردن نقشه‌های عریض (از اندازه A۳ به بالا) و در طول نامحدود به‌کار گرفته می‌شوند. نقشه‌ها را از یک سو گرفته بین سنسور دستگاه عبور می‌کند تا تصویر ثبت شود (شکل ۱۱ـ۱).

شکل ۱۱-۱ اسکنر نقشه

اسکنر فیلم و اسلاید: اسکنرهای فیلم و اسلاید همان‌طور که از اسمشـــان مشخص است مخصوص نگاتیوهای عکس، اســـلایدها، فیلم‌های رادیولوژی اســـت دارای قیمت بالایی هستند و می‌تواند تصویر را از روی فیلم‌ها و نگاتیوها بخواند (شکل ۱۲ـ۱).

شکل ۱۲-۱- اسکنر فیلم

اســـکنر دستی قابل حمل: این اسکنرها بسیار کوچک بوده و از کیفیت بسیار پایینی برخوردارند. از این‌رو برای اسکن عکس یا سندهایی که نیاز به کیفیت بالا دارند مناسب نیستند. در انواع گوناگون و سایزهای مختلفی ساخته شـــده‌اند که کوچک‌ترین آنها به‌صورت «مدادی» بوده که به‌راحتی در جیب جای می‌گیرد. این مدل‌ها برای اسکن کردن خط به خط نوشته‌ها و کتاب‌ها درنظر گرفته شده‌اند. اسکنرهای دستی در اندازه‌های بزرگ‌تری هم (در حد عرض کاغذها) عرضه شده‌اند. برای استفاده از آنها کافی است که آنها را برروی سند موردنظر بکشید تا تصویر ثبت شود (شکل ۱۳ـ۱).

شکل ۱۳-۱- اسکنر فیلم

اسکنر ســـه بعدی: اســـکنر ســـه‌بعدی به‌منظور اسکن سه‌بعدی، مهندسی معکوس، نمونه‌ســـازی سریع، راپیدت پروتوتایپینگ، اسکن سه بعدی قطعات صنعتی، منبت چوب، مبلمان، ماشین، دندان Geomagic,Rapidform,Catia مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱۴ـ۱).

شکل ۱۴-۱ اسکنر سه بعدی

شکل۱۵-۱ اسکنر حرفه‌ای چاپ

- **اسکنرهای حرفه‌ای:** این اسکنرها دارای قابلیت‌های منحصر به فردی هستند و دارای تفاوت های بسیار زیادی نسبت به اسکنرهای معمولی هستند. این تفاوت از اندازه تصویر قابل اسکن که از ابعاد ۳۵ سانتی‌متر در ۵۰ سانتی‌متر به بالا شروع می‌شوند. دارای نرم‌افزارهای حرفه‌ای اسکن میباشند که نیازهای حرفه‌ای چاپ را پوشش می‌دهد، با مدل رنگی CMYK (با نرم افزار تخصصی خود) اسکن می‌کنند، رزولوشن حقیقی آن بیش از ۵۰۰۰ پیکسل در ۵۰۰۰ پیکسل است و امکان بزرگنمایی اسکن را بیش از ۳۰۰۰ برابر ارژینال را دارد (شکل ۱۵-۱).

کار عملی

با توجه به شناخت اسکنرها چند سند را به دلخواه انتخاب کنید و با توجه به نوع آن جدول زیر را تکمیل کنید.

سند	نوع اسکنر مورد استفاده	عمق رنگ	وضوح تصویر
Tif. جلد کتاب درسی	رومیزی قطع A۴	۲۴ بیت	۴۵۰ PPI

۳ـ۱ـ ویژگی‌های اسکنر

چه پارامترهایی را در زمان انتخاب یک اسکنر باید درنظر گرفت؟

– **دقـــت و وضوح تصویر:** وضوح یا دقـــت تصویر بر حسب PPI است. مفهوم PPI در واقع مخفف اصطلاح Pixel Per Inch است. که به معنی تعداد پیکسل‌های نسخه‌برداری شده در یک اینچ خطی است. این مقادیر را ریزنگاری یا رزولوشن تصویر می‌نامند.

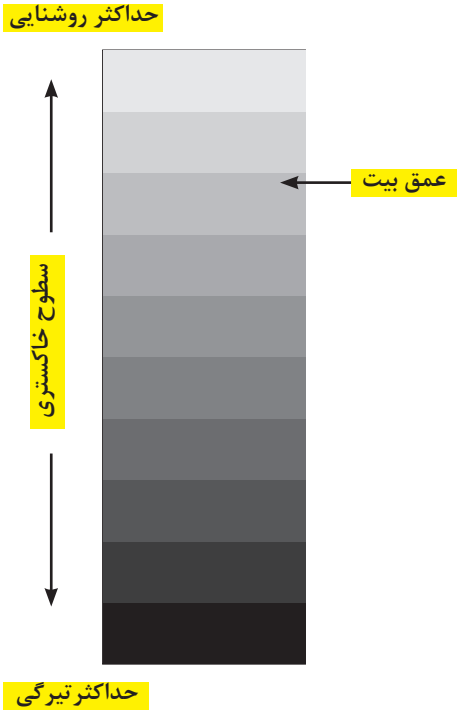
PPI یک مفهوم برای مشخص نمودن کیفیت فایل برای مصارف مختلف است. این مقدار برای مصارف مختلف با مقادیر مختلفی تعیین می‌گردد. بطور مثال برای مصرف در مانیتـــور (صفحات وب و ...) از مقدار ۷۲ تا ۹۶ PPI در نظر گرفته می‌شـــود. این مقادیر برای چاپ افست (با توجـــه به تکنولوژی تولید، مواد مصرفی) از ۱۵۰PPI تا ۴۵۰PPI متغیر اســـت. متخصصان برای دقت و وضوح تصویر در خصوص حداقل رزولوشـــن اسکنرها ۶۰۰ در ۱۲۰۰ نقطه در اینچ و پیشـــنهاد آنها ۱۲۰۰ در ۲۴۰۰ نقطه در اینـــچ و۲۴۰۰ در ۴۸۰۰ نقطه در اینچ و برای حداکثر رزولوشن ۱۲۰۰ در ۲۴۰۰ تا ۲۴۰۰ در ۴۸۰۰ توصیه می‌کنند. بالا رفتن رزولوشن اسکنرها این امکان را فراهم مـــی‌آورد که یک تصویـــر A۴ را تا ده‌ها برابر اندازه واقعی خود برای مصارف مختلف اســـکن نماییم. دقت، نشان دهنده جزئیات محتوی دیجیتال می‌باشد. میزان دقت هر اندازه که بیشتر باشد(متناسب با دستگاه خروجی)، تصویر از کیفیت و شفافیت بیشتری برخوردار خواهد بود.

اهمیت دقت در یک تصویر، زمانی بیشتر هویدا می‌گردد که قصد بزرگ نمودن یک تصویر وجود داشـــته باشـــد. ابعاد عمومی دستگاه اســـکنر A۴ بوده است و در برخی اسکنرهای عمومی این دستگاه تاقطع A۳ افزایش می‌یابد. اســـکنرهای صنعتی مورد مصرف در صنعت چاپ بسیار بزرگتر از اســـکنرهای اداری می‌باشد و تا قطع ۷۰ X ۵۰ سانتی‌متر و بزرگتر وجود دارد.

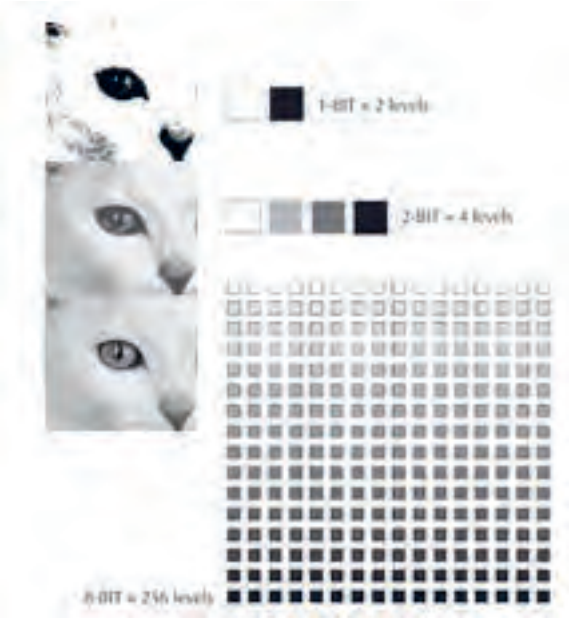
اکثر کاربران حرفه‌ای ممکن است نیازمند اسکن تصاویر بزرگ‌تر باشند. بدیهی است که وجود یک ناحیه بزرگ‌تر اســـکن، امکان اسکن کتب بزرگتر، نقشه‌ها، روزنامه‌ها و سایر موارد مشابه را فراهم می‌نماید.

– عمـــق رنـــگ (Bit Depth): عمـــق رنـــگ در واقع تعداد رنگ‌هایی اســـت که یک دستگاه امکان خواندن، بازتولید آن را دارد. یکی از پارامترهای مهم بهره‌گیری از اســـکنرها میزان رنگی است که امکان خواندن، مدیریت و ذخیره‌سازی را داشته باشد. رنگ اسکنر در خود جای داده اســـت. میزان عمق رنگ بر مبنای ۲ در نظر گرفته می‌شود. حداقل مقدار عمق رنگ دو بیت ($۲^۲$) معادل دو رنگ (سفید و مشکی) است.

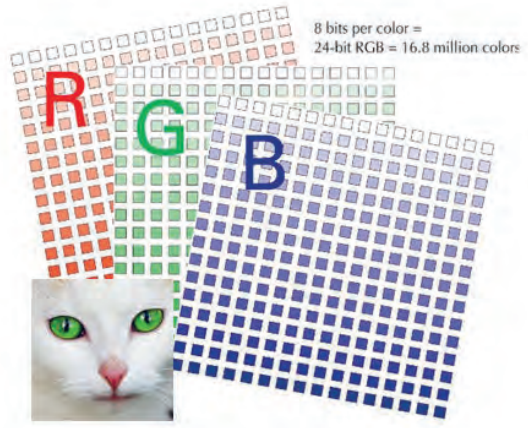
چشـــم انســـان زیر ۱۴۴ تـــن رنگی را در یک ســـطح خاکستری به‌صورت پله پله زیر میبیند. بدین منظور برای رنگ خاکستری (سفید و مشکی و خاکستری‌های میانه) حداقل مقدار هشت بیت معادل ۲۵۶ تن خاکستری در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱۶-۱ و ۱۷-۱).



شکل ۱۶-۱ Grayscal /۸



شکل۱۷-۱ /۸ Grayscal



شکل۱۸-۱ /۸ RGB

بدین‌منظـــور بـــرای بهره‌گیری کیفیـــت مطلوب چاپ ماشینی برای هر کانال رنگی RGB هرکدام هشت بیت درنظر گرفته می‌شـــود. برای رنگ R (۲۸)، رنگ G (۲۸) و رنـــگ B (۲۸) خواهد بود. در واقع عمق رنگ این مدل امکان خواندن ۱۶,۷۷۷,۲۱۶ رنگ را در یک فایل خواهد داشت (شکل ۱۸-۱).

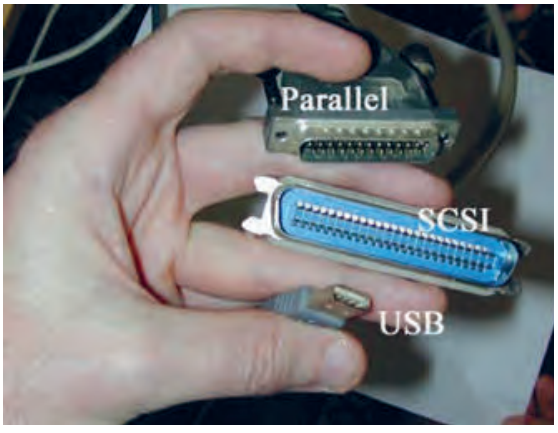
اســـکنرها امکان عمق رنگ ۲۴ بیت (ســـه کانال هشت بیت) ، ۴۸ بیت (سه کانال شانزده بیت) و ۹۶ بیت (سه کانال ســـی و دو بیت) را مهیا می‌ســـازند. لذا در زمان انتخاب و کار با اســـکنر باید به ایـــن موضوع توجه ویژه داشت.

– **فناوری لنز اسکن:** اسکنرهایی که از فناوری CCD اســـتفاده می‌کند، متداول‌تـــر بوده و کیفیـــت تصاویر اسکن‌شـــده توســـط آنان نیز به مراتب بهتر می‌باشـــد. اســـکنرهایی که از فنـــاوری CIS اســـتفاده می کنند، کوچک‌تر از اســـکنرهای CCD بوده و اغلب دارای کابل جداگانه برق نبوده و از کابل USB برای ارتباط با رایانه اســـتفاده می‌کنند. در صورتی‌که اســـکنرهای فوق را از طریق یـــک کابل جداگانه و مختص ایـــن کار به رایانه وصل کنیم، ســـرعت آنان بیشتر بوده و شفافیت تصویر نیز بهبود خواهد یافت. این نوع اســـکنرها دارای تغذیه کننده اتوماتیک نیز می‌باشند.

– **پورت‌های اسکنر:** برای اتصال اسکنر به رایانه و انتقال تصویر نیاز به یک پورت (درگاه ورودی) می‌باشند. اکثر اسکنرهای قدیمی‌تر با توجه به نوع فناوری مورد استفاده در آنها مجهز به پورت‌های IEEE۱۳۹۴ ، Parallel و USB بودند (این پورت سرعت مناسب برای کارهای با حجم کوچک را دارا می‌باشـــد). برخی دیگر از اسکنرها، دو نـــوع اینترفیس پـــورت USB و مـــوازی را حمایت می‌نمایند (به منظور امـــکان کار با رایانه های قدیمی). اسکنرهای امروزی از درگاه‌های Firewire ، USB 2 و یا SCASI بهره می‌گیرند. علت بهره‌گیری از درگاه‌های ســـریع‌تر به این دلیل است که با توجه به سرعت بالای تولیـــد فایل با PPI و عمق بالای رنگ، این دســـتگاه‌ها باید با ســـرعت به رایانه منتقل شوند، در غیر این‌صورت فایل دچار مشکل خواهد شد. معمولا اسکنرهای اداری و خانگی از درگاه USB 2و دستگاه‌های صنعتی از درگاه SCASI و Firewire بهـــره می‌گیرند. البته این روش هزینه بیشـــتری هم دارد و برای تصویر با کیفیت بسیار بالا استفاده می‌شود(شکل ۱۹-۱ تا ۲۱-۱).

شکل۱۹-۱ پورت‌های خروجی

شکل۲۰-۱ پورت‌های خروجی



شکل ۲۱-۱ پورت‌های خروجی

نـــکات مهم: قبل از انتخاب و خرید یک اســـکنر باید به نکات زیر توجه شود :

-**سازگاری :** در انتخـــاب اسکنر سرعت پردازنده میزان حافظه RAM مقدارحافظه آزاد دیسک سخت و نحوه اتصال اسکنر به رایانه بایستی مورد بررسی قرار می‌گیرد تا با اسکنر انتخابی سازگاری داشته باشد .

- **قابلیت رنگی بودن :** اســـکنرها ممکن است قابلیت تصویربرداری ســـیاه و ســـفید و یا قابلیت تصویربرداری رنگی را دا شـــته باشد. اسکنرهای دستی به‌صورت سیاه و سفید تصویربرداری می‌کنند که خیلی کاربرد ندارند. بهتراست از اسکنرهای رنگی با کیفیت بالا استفاده شود. چون تصاویر رنگی را با کیفیـــت بالاتری تصویربرداری می‌کنند و اگر تصاویر ســـیاه و سفید باشند، اسکنرهای رنگی می‌توانند در حالت سیاه و سفید قرار گیرند و از این تصاویر باکیفیت بالایی تصویربرداری کنند .

- **وضوح بیشتر:** برای وضوح بیشتر اسکن به نکات زیر توجه شود :

- مدت زمان تصویر برداری باید توسط اسکنر افزایش یابد.

- حافظه مورد استفاده اسکنر باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا تعداد Pixel تصویربرداری شده را بتواند ذخیره کند. این پارامتر به صورت عمودی در افقی ذکر می‌شود مثلا اسکنر رنگی Photo ۱۲۶ از شرکت Epson دارای وضوح ۲۴۰۰ X ۱۲۰۰ می‌باشد.

-**طول کاغذ :** طول کاغذ مورد قبول دراغلب اسکنرها بصورت A۴ می‌باشد .

-**بالاتریـــن دقت قابل تشـــخیص :** با اســـتفاده از نرم‌افزارهای موجود می‌توان دقت و وضوح را حداکثر تا بالاترین دقت قابل تشخیص افزایش داد.

-**تعداد ســـایه‌های قابل تشـــخیص :** هرچه تعداد سایه‌های قابل تشخیص افزایش یابد تصویر اسکن شده از کیفیت بالاتری برخوردار است .

- **قـــرارداد TWAIN :** ایـــن کلمـــه از عبـــارت Technology Without An Interesting Name گرفته شـــده اســـت. این قرارداد میان شرکت‌های HP (هیولت یاگارد) ، لاجیتک (Logitech) کداک و... بسته شده اســـت . دراین قرارداد میان برنامه‌های کاربردی و اسکنرها یک ارتباط ایجاد شده است تا نرم‌افزار سیستم بتواند نظارت بر سخت افزار دا شته باشد . اسکنر انتخابی بهتر است از این قرارداد تبعیت کند.

-**درون‌یابی (InterPolation)**: فرآیندی اســـت که نرم‌افزارهای اســـکن اســـتفاده می‌کنند تا از طریق آن آگاهی و دانش خود را نســـبت به دقت و وضوح تصویر افزایش دهنـــد. بدین منظور از پیکســـل‌های اضافه‌ای استفاده می‌گردد. پیکسل‌های اضافه معدل پیکسل‌های هم‌جوار می‌باشند. مثلاً اگر اسکنری از بعد سخت‌افزاری دارای دقت ۳۰۰ X ۳۰۰ باشـــد، دقت درون‌یابی معادل ۳۰۰ X ۶۰۰ خواهـــد بود. در این حالـــت نرم‌افزار یک پیکسل را بین هر پیکســـلی که اسکن می‌گردد توسط یک سنسور CCD انجام خواهد داد.

بحث کلاسی

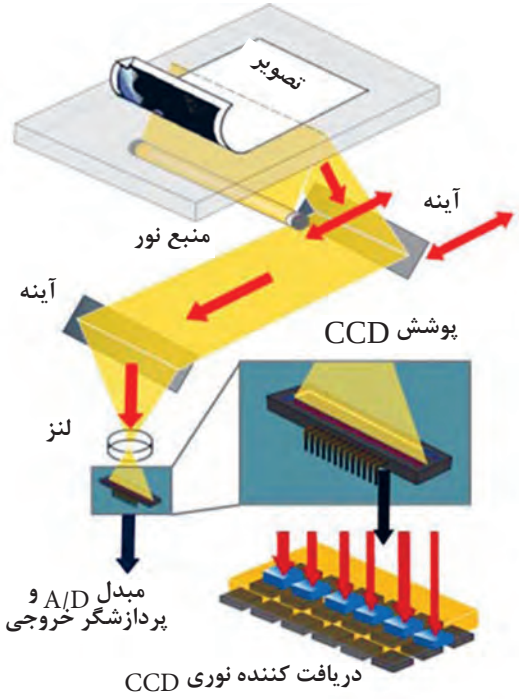
مطالب زیر را بخوانید و با یکدیگر دربارهٔ آنها بحث و تبادل‌نظر کنید و نتیجه را به مدرس خود بگویید.
۱ـ آیا کیفیت لنز اسکنر با خروجی فایل آن در ارتباط است؟
۲ـ آیا فناوری‌های روز دنیا در ساخت اسکنرها و نحوهٔ عملکرد آنها در خروجی فایل‌ها مؤثر است؟
۳ـ چه ارتباطی بین فناوری‌های موجود و نحوهٔ اتصال اسکنرها به رایانه می‌تواند وجود داشته باشد؟
۴ـ به‌نظر شما فناوری‌های روز دنیا در ساخت اسکنرها و نحوهٔ عملکرد آنها در خروجی فایل‌ها مؤثر است؟

۴ـ۱ـ قطعات اسکنر

اسکنرها از چه قسمت‌هایی تشکیل شده‌اند؟

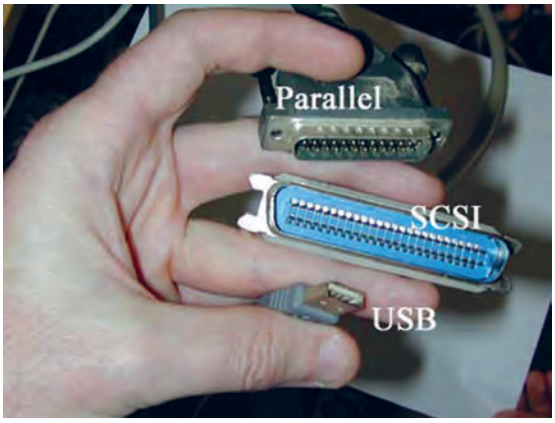
بخش‌های کلی یک اسکنر معمولی که در (شکل ۲۲-۱) ارائه شده‌است، عبارت‌اند از:

- CCD
- آینه
- هد اسکن
- صفحهٔ شیشه‌ای
- لامپ
- عدسی
- کاور یا درپوش
- موتور
- میله‌های تثبیت‌کننده
- کمربند
- منبع تغذیه
- پورت
- مدار کنترلی



شکل ۲۲-۱ بخش‌های مختلف اسکنر

۵ـ۱ـ نحوه نصب اسکنر



شکل ۲۳-۱

هرکاربری‌که از ویندوز استفاده می‌کند، می‌تواند پس از طی مراحل زیر به اسکنر متصل شده و از آن استفاده کند:

برای نصب یک اسکنر ابتدا آن را با استفاده از کابل به رایانه متصل کنید، نحوه اتصال اسکنرها به‌نوع پورت آن بستگی دارد (شکل ۲۳ـ۱).

در صورتی‌که درایور مربوط به اسکنر در سیستم موجود باشد و کابل مربوطه را به رایانه وصل کرده باشید، بلافاصله شروع به نصب خواهد کرد (شکل ۲۴-۱).

شکل ۲۴-۱

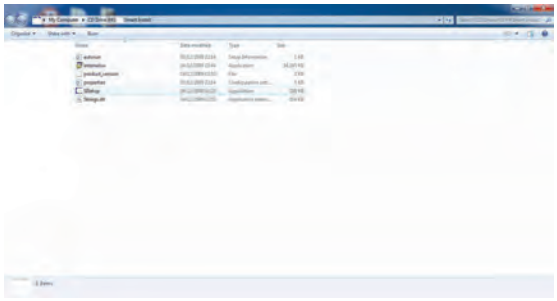
شکل ۲۵-۱

در صورتی‌که پیغام نمایش داده شد، درایور نصب نمایش داده می‌شود (شکل ۲۵-۱).

نکته

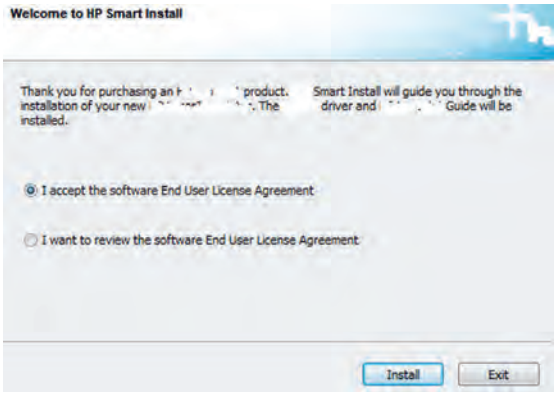
برای نصب درایور در صورت وجود گزینه Auto run، از این گزینه می‌توانید استفاده نمایید.

با بازکردن پوشه مربوط به نصب، فایل Setup یا Install را انتخاب نمایید (شکل ۲۶-۱).

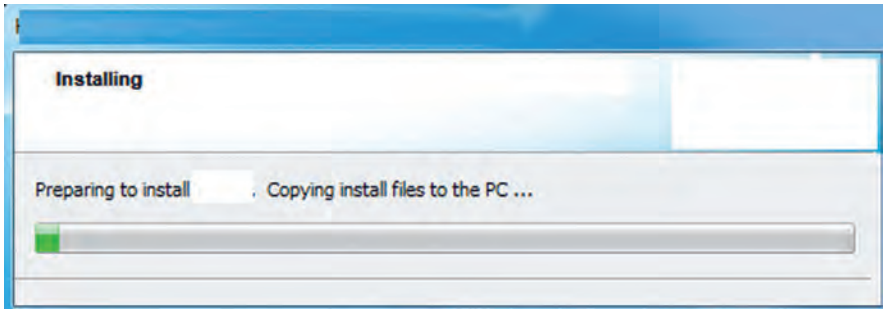


شکل ۲۶-۱

در این قسمت با انتخاب گزینه Install یا Next مراحل نصب آغاز می‌شود (شکل‌های ۲۷-۱ و ۲۸-۱).

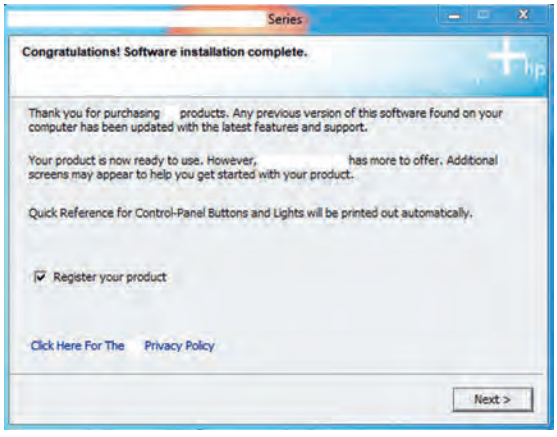


شکل ۲۷-۱

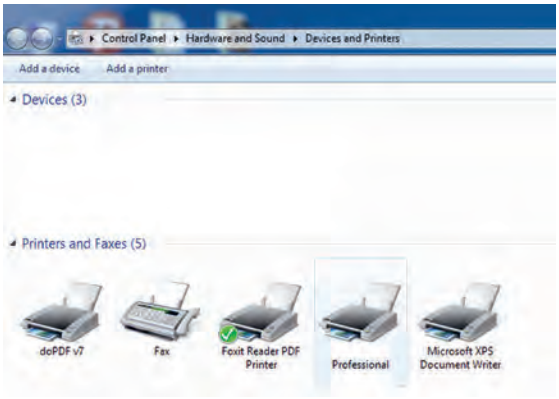


شکل ۲۸-۱

در صورتی‌که درایور به‌صورت صحیح نصب شـــده باشد پیام روبه‌رو مشاهده می‌گردد (شکل ۲۹-۱).



شکل ۲۹-۱



شکل ۳۰-۱

برای اطمینان از نصب اسکنر، با مراجعه به منوی Start و انتخاب Control Panel گزینه Devices and Printers را انتخاب می‌کنید و نام اسکنر خود را در لیست Printers and Faxes مشاهده می‌کنید (شکل ۳۰-۱).

نکات مهم

۱ـ شناخت اسکنر برای نصب بر روی رایانه (تعریف اسکنر در رایانه به‌منظور استفاده بهینه از آن) بسته به نوع ویندوز نصب شده بر روی آن رایانه دارد.
۲ـ درایور هر اسکنر با اسکنر دیگر متفاوت است.
۳ـ در صورت بروز هرگونه مشکل در نصب با مراجعه به سایت شرکت سازنده می‌توانید نسبت به دانلود درایور و یا رفع مشکل اقدام نمایید.

سؤال

به نظر شما اگر درایورهای موردنیاز اسکنر نصب نشود فرایند اسکن انجام می‌شود؟ آیا خروجی مطلوبی خواهیم داشت؟

۶ـ۱ـ فرایند اسکن تصاویر

شکل ۳۱-۱

در گام اول شما سند (اورژینال) را روی یک صفحه شیشه‌ای گذاشته و درپوش آن را می‌بینید، اما پس از آن‌چه اتفاقی می‌افتد؟ (شکل ۳۱-۱).

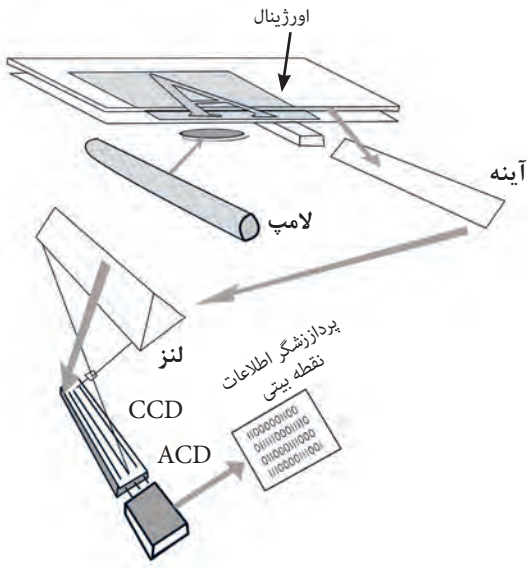
- ابتدا نور به‌وسیله یک لامپ گزنون یا یک لامپ CCFL به سند تابانده، تا آن روشن شود. در اسکنرهای قدیمی‌تر از لامپ‌های فلورسنت معمولی استفاده می‌شد که از شفافیت تصویر کم می‌کرد.
- پس از این مرحله، تصویر سند به‌وسیله یک آینهٔ زاویه‌دار به یک آینه دیگر منعکس می‌شود. بعضی از اسکنرها دو

آینه و برخی دیگر ســه آینه دارند. هــر یک از این آینه‌ها، تقعر کمی دارند که باعث می‌شــود تصویر منعکس شده در یک سطح کوچک‌تر متمرکز شود و در نتیجه وضوح تصویر بیشتر شود.

- آخرین آینه، تصویر را به یک لنز منعکس می‌کند.
- لنز، تصویر را از طریق یک ســری فیلتر که کارشان جدا کردن سه رنگ قرمز، آبی و سبز به کار رفته در تصویر است روی CCD متمرکز می‌کند.
- CCD تصویــر را به ســیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند.

CCD مهم‌ترین قســمت یک اســکنر و رایج‌ترین فناوری برای دریافت تصویر در اسکنرهاست.

CCD یک آرایه از دیودهای نوری است که فوتون‌ها «نور» را به الکترون‌ها «بار الکتریکی» تبدیل می‌کند. این دیودها که Photo site نامیده می‌شــوند به نور حساس هستند. هرچه نوری که به یک دیود می‌تابد، روشن‌تر باشد، بار الکتریکی که در آن مکان جمع می‌شود نیز بیشتر خواهد بود. به این ترتیب، رنگ‌های مختلف تصویر، بسته به شدت روشنایی که دارند، از طریق دیودهای CCD به ولتاژ الکتریکی تبدیل می‌شوند. کل مکانیزم بیان شده شامل آینه‌ها، لنز، فیلتر و CCD، هد اسکن‌کنندهٔ تصویر را می‌سازند (شکل ۳۲-۱).

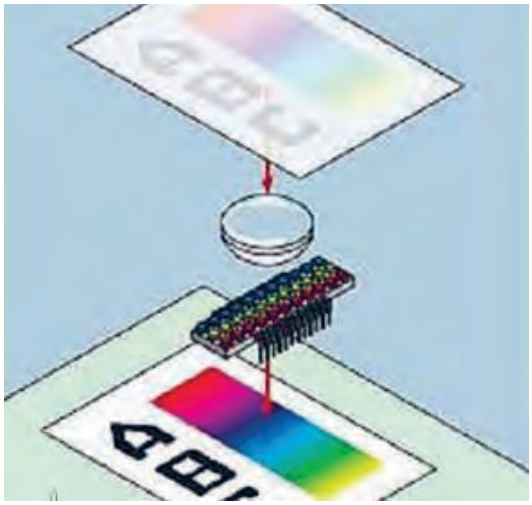


شکل ۳۲-۱

این هد که به آرامی روی ســند حرکت می‌کند، به‌وســیله یک تســمه به یک موتور پله‌ای متصل اســت که هد را به جلو می‌برد. هد اســکن‌کننده از یک طرف نیز به یک میله متصل اســت که از ایجاد انحراف یا لغزش در مســیر هد، هنگام خواندن سند جلوگیری می‌کند (شکل ۳۳-۱).

تنظیمات دقیق اجزای مختلف هد، به مدل اسکنر بستگی دارد، اما اصول آن در تمام اســکنرها مشــابه است، البته به جز ایــن فنــاوری، فناوری‌های دیگری نیز برای ســاخت اســکنر وجود دارد، اما فناوری غالب، همان اســت که بیان شد. اســکنرها از نظر شفافیت و وضوح تصویر با هم تفاوت دارند، این مســئله به تعداد سنســورها در هر ســطر آرایه CCD، دقت موتور پله‌ای، کیفیت لنز و نیز میزان روشنایی منبع نور بســتگی دارد، بدیهی است که یک لامپ گزنون با روشــنایی زیاد به‌همراه یک لنز با کیفیت بالا، نسبت به یک لامپ فلورســنت معمولی با یک لنز معمولی و ســاده

شکل ۳۳-۱



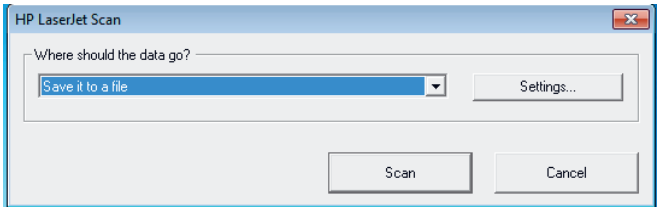
شکل ۳۴-۱

تصویری باکیفیت بسیار بالاتر ایجاد خواهد کرد. در اکثر اسکنرهای جدید، سندهای موردنظر در یک فاز اسکن می‌گردند. لنز تصویر سند موردنظر را به سه بخش تقسیم می‌نماید. هر یک از بخش‌های فوق از طریق یک فیلتر (قرمز، آبی، سبز) اسکن و در یک ناحیه مجزا در CCD مستقر می‌گردند. در ادامه اسکنر داده‌های هر بخش را با یکدیگر ترکیب و تصویر تمام رنگی نهایی ایجاد خواهد شد (شکل ۳۴-۱).

۷-۱-ارسال تصویر

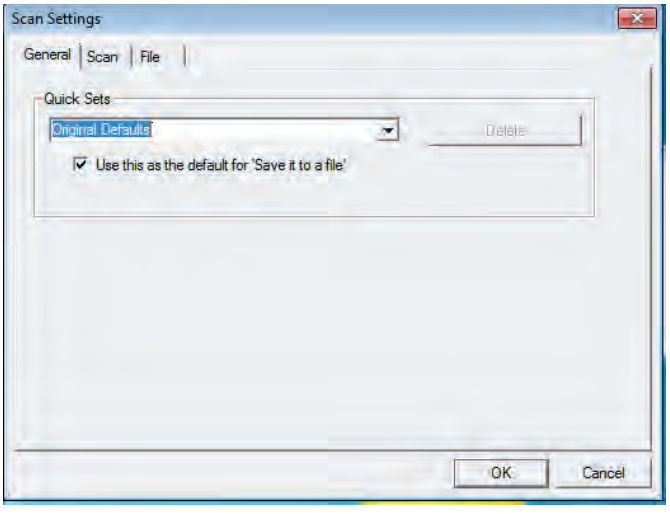
پس از اسکن یک تصویرتوسط اسکنر (سخت‌افزاری) می‌بایست تصویر اسکن شده به رایانه (نرم‌افزاری) منتقل گردد. به‌منظور کسب دانش نحوهٔ انتقال تصویر از دستگاه اسکنر به رایانه، نحوهٔ دستور اسکن توسط نرم‌افزار و انتقال سند (اورژینال) رایانه است.به یاد داشته باشیم که نرم‌افزارهای اسکنرها با یکدیگر تفاوت دارند ولی یک محتوا دارند.

۱ نرم‌افزار مربوط به دستگاه اسکنر را انتخاب می‌کنید (شکل ۳۵-۱).

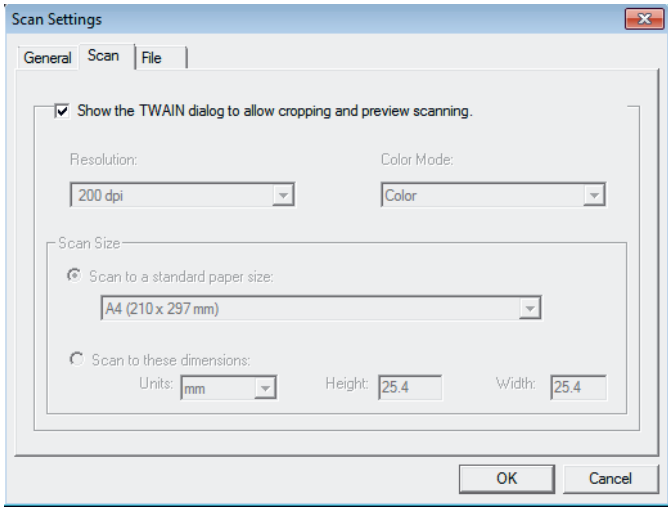


شکل ۳۵-۱

۲ برای انتخاب و تنظیم نحوهٔ اسکن گزینهٔ Setting را انتخاب می‌کنیم و صفحهٔ روبه‌رو باز می‌شود (شکل ۳۶-۱).

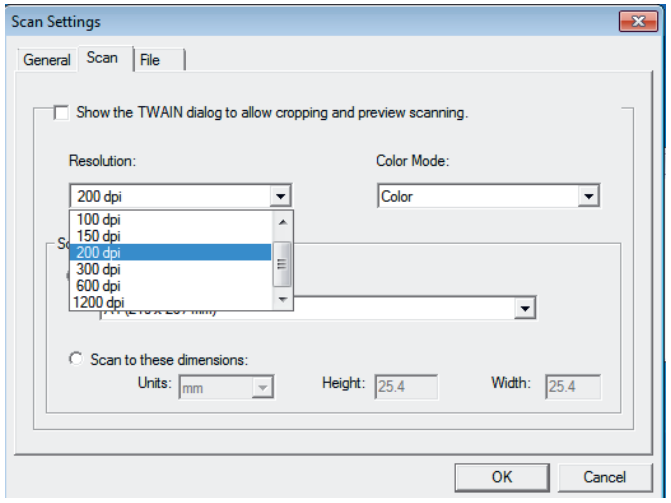


شکل ۳۶-۱



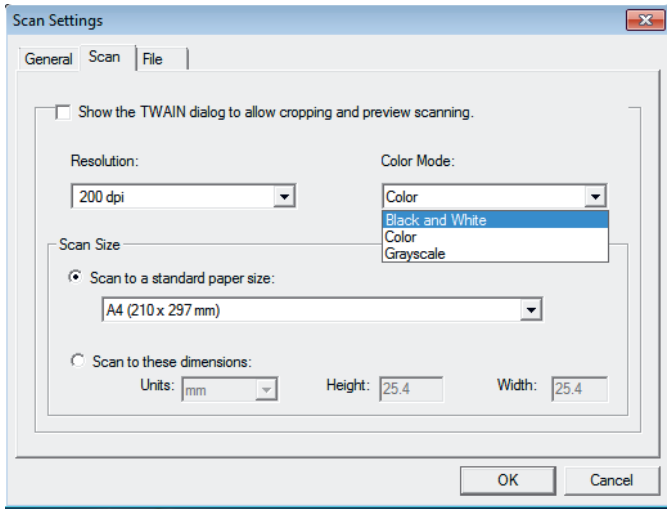
۳ گزینـــه Scan را انتخاب کنید. در بخش قبلی در خصوص TWIN توضیح داده شد، در این بخـــش به‌منظور اســـتفاده بهینه از گزینه‌های موجود نمایهٔ این گزینه برداشته می‌شود (شکل ۳۷-۱).

شکل ۳۷-۱



۴ در این قســـمت باید رزولوشن مورد نیاز سند انتخاب شـــود. همان‌گونه که می‌بینید رزولوشن‌های مختلفی برای انتخاب موجود است (شکل ۳۸-۱).

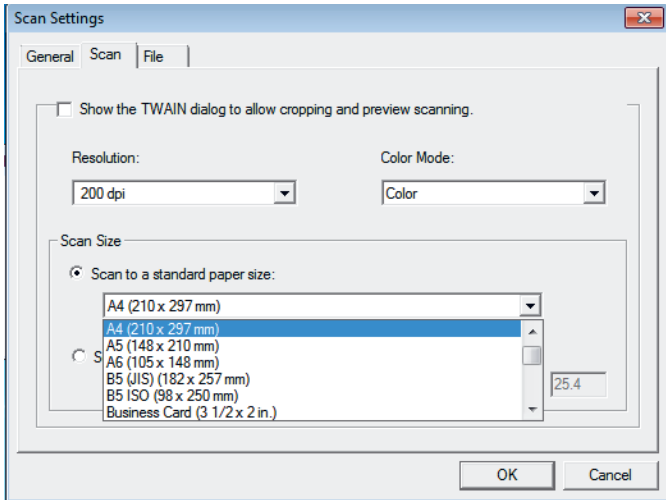
شکل ۳۸-۱



۵ گام بعـــدی انتخـــاب مـــدل رنگـــی (Color Mode) بـــرای نـــوع اســـکن به‌صـــورت رنگـــی، ســـیاه و ســـفید یا خاکستری است (شکل ۳۹-۱).

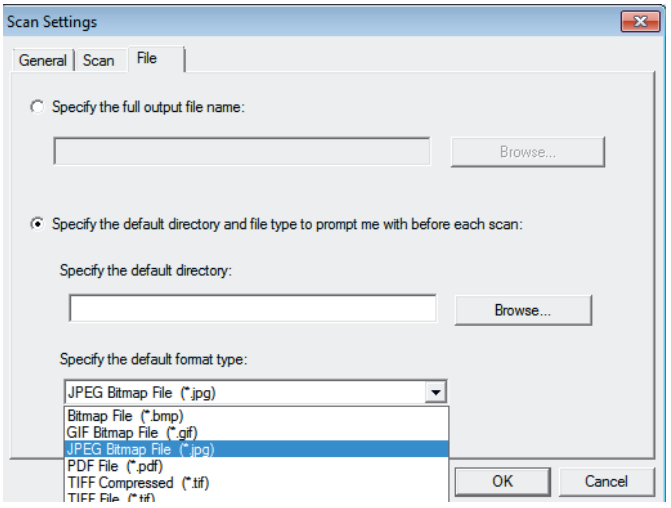
شکل ۳۹-۱

۶ در این مرحله ابعاد مورد نیاز برای اسکن انتخاب می‌شود (شکل ۴۰-۱).



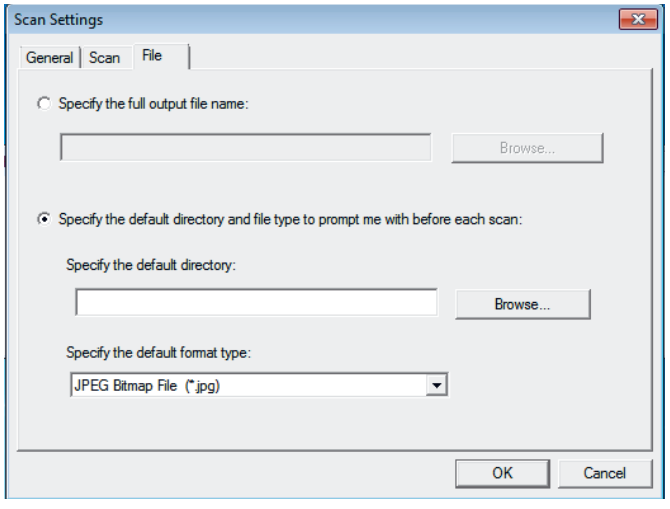
شکل ۴۰-۱

۷ در گزینهٔ File نوع خروجی تصویر (JPEG, PDF, GIF, ...) مشخص می‌شود (شکل ۴۱-۱).



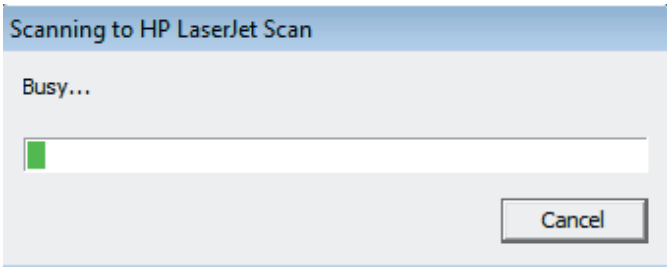
شکل ۴۱-۱

۸ مرحلهٔ بعدی انتخاب گزینهٔ Browse برای انتخاب فضایی به‌منظور ذخیرهٔ فایل است (شکل ۴۲-۱).



شکل ۴۲-۱

شـــایان ذکر اســـت، با انتخاب ایـــن گزینه، فضای موردنظـــر را خودتان به رایانه معرفی می‌نمایید، در غیر این‌صورت و با استفاده از گزینهٔ بالایی خـــود رایانه به صورت خودکار سند/ تصویر را در فضایی از قبل تعیین شدهٔ رایانه ذخیره می‌نماید.
و در پایان با انتخاب گزینهٔ OK فرایند اسکن آغاز می‌شود (شکل ۴۳-۱).



شکل ۴۳-۱

وسایل مورد نیاز در اسکن یک سند (اورژینال)

نوع وسیله	کاربرد	تصویر
دستمال مخصوص	وسیله‌ای برای پاک کردن سطح اسکنر	
اسپری مخصوص	برای جلوگیری از خش بر روی صفحهٔ حساس اسکنر	

فعالیت کارگاهی

کار عملی: اسکن سند
شرح فعالیت: یک سند/ تصویر تا سایز A۴ انتخاب کنید. پس از تمیز کردن صفحهٔ اسکنر سند/ تصویر را اسکن کنید و جدول زیر را تکمیل نمایید.

نوع سند	رزولوشن	مدل رنگی	ابعاد اسکن	فایل خروجی

نکات ایمنی

زمان استفاده از اسکنر، از تکان دادن آن جداً پرهیز کنید، چرا که موجب صدمه زدن به CDD و خارج شدن آن از کالیبره استاندارد می‌شود. در صورتی که اسکنر به هر دلیلی صدمه ببیند و قابل تعمیر نباشد، قابلیت بازیافت را دارد.

فعالیت کارگاهی

کار عملی: اسکن سند
شرح فعالیت: یک سند/ تصویر تا سایز A۴ انتخاب کنید. پس از تمیز کردن صفحهٔ اسکنر سند/ تصویر را اسکن کنید و جدول زیر را تکمیل نمایید.

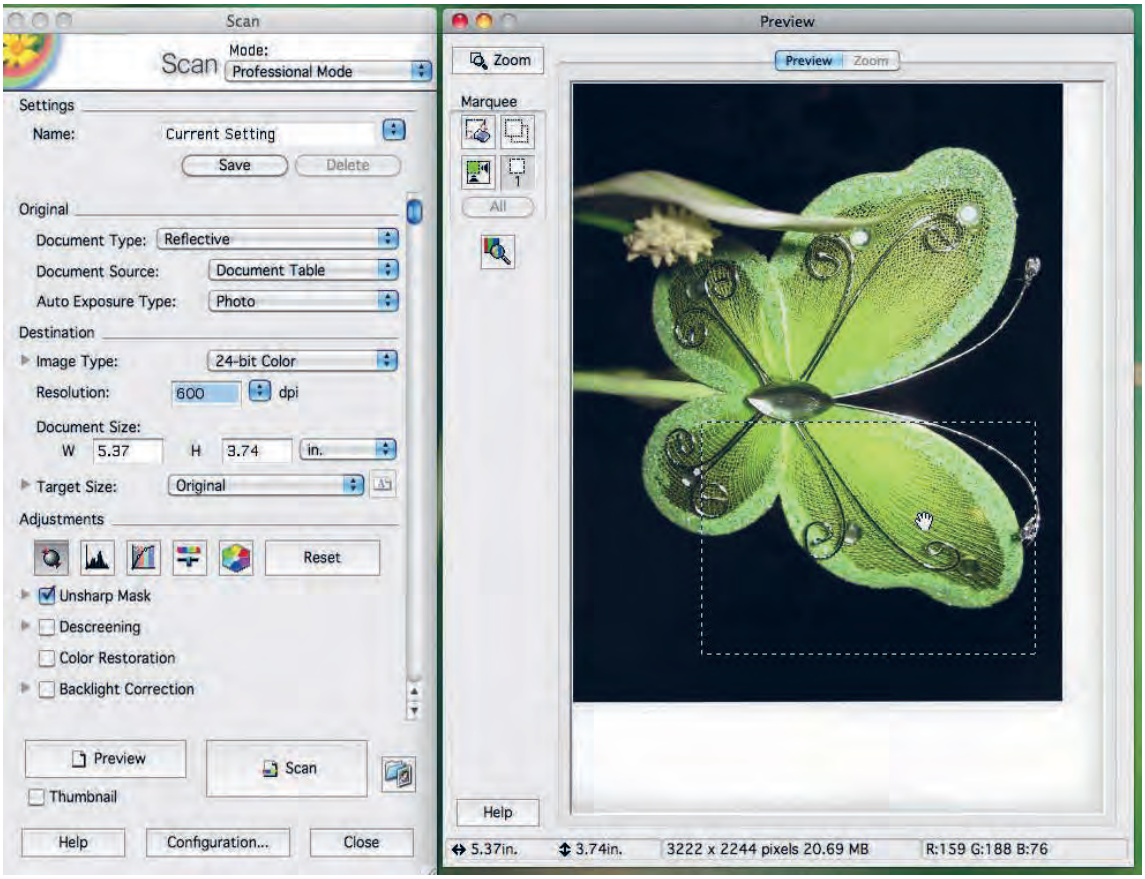
ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری/ نمره دهی)		نمره
آماده سازی اسکنر	سایت رایانه مجهز به دستگاه اسکنر	نصب درایور اسکنر	توجه به ایمنی حمل اسکنر و نگهداری درایور اسکنر	۳	
		تمیز کردن اسکنر	استفاده بهینه از امکانات (صرفه‌جویی)	۳	
		تهیه یک فایل با اسکنر	نوع انتخاب سند/ تصویر و انتخاب معیارهای اسکن سند/ تصویر	۴	
معیار شایستگی انجام کار: کسب حداقل نمره ۲ از مرحله نصب اسکنر کسب حداقل نمره ۲ از مرحله تمیز کردن اسکنر کسب حداقل نمره ۳۴ از مرحله تهیه فایل					

۸ـ۱ـ کار با نرم افزار اسکنر

همواره پیشـــنهاد می‌گردد از نرم‌افزار کاربردی معرفی شده با اسکنر به منظور اسکن تصاویر بهره بگیریم. این نرم‌افزار این امکان را فراهم می آورد که به بهترین شکل از توانایی دســـتگاهی که در اختیار داریم بهره بگیریم.

بدین‌منظور این امکان را فراهم می آورد که تمام جزئیات تعریف شـــده در بالا را برای اسکن یک تصویر تعریف و تنظیم نموده تا امکان بهره‌گیری از تصویری مناســـب با هدف مصرف ما در اختیار داشته باشیم (شکل ۴۴-۱).



شکل ۴۴-۱

۹ـ۱ـ آیا اسکنر همیشه رنگ ها را درست اسکن می‌کند؟

پاسخ این سؤال خیر است. علت آن این است که با توجه به لنز، نرم‌افزار و ساختار اسکنر به مرور زمان مانند هر وسیله دیگری از تنظیم (کالیبره بودن) خارج شده و نیاز به کالیبراسیون مجدد دارد.

لامپ اسکنر نیز به مرور زمان میزان درجه نوری آن تغییر می‌نماید و بدین شکل نتیجه رنگی منتقل شده به رایانه متفاوت با اورژینال خواهد بود و این عملکری نامطلوب است.

به منظور اصلاح این عملکرد نامطلوب توسط یک نرم‌افزار و سخت‌افزار مقادیر اسکن شده اصلاح و در نرم‌افزار کاربردی اسکنر قرار می‌گیرد تا اسکنر تا حد امکان صحیح‌تر اسکن نماید. باید توجه داشت که اسکنر هر چقدر حرفه‌ای‌تر باشد امکان کنترل نمودن عملکرد آن به طور صحیح ممکن‌تر خواهد بود.

۱۰ـ۱ـ آشنایی با مدیریت رنگ

در واقع مدیریت رنگ به‌طور کلی دانشی است که نحوه کار با رنگ‌ها در تکنولوژی‌های مختلف از لحاظ تولید تا استفاده در دستگاه‌های مختلف را کنترل می‌کند. شما بارها تصویری را اسکن یا عکاسی کردید و هنگام چاپ یا ارائه آن و یا حتی هنگامی که تصویر را در نرم‌افزارهای خاص مانند فتوشاپ باز می‌کنید مشاهده نموده‌اید که

رنگ‌ها دگرگون شـــده و چیزی که اسکن شده با چیزی که چاپ شده اختلاف فاحشی دارد و یا اینکه تصاویری کـــه در نمایشـــگر دوربین زیبا به‌نظر می‌رســـید بعد از بازشدن در کامپیوتر بسیار رنگ پریده است. اغلب اوقات این اشـــکالات ما را کلافه و یا از ادامه کار منصرف کرده است و همیشه این سؤال در ذهن ما بوده که چرا رنگ‌ها آن‌طوری که می‌بینیم ارائه نشده است.

مدیریت رنگ برای پاســـخ به همین ســـؤال اساســـی به‌وجود آمده است. مدیریت رنگ با این هدف اصلی که «What You See, is What You Get) یعنـــی آنچـــه را می‌بینید همان را دریافـــت می‌کنید» به‌وجود آمده اســـت با وجود اینکه این موضـــوع تنها موضوع با اهمیت در مدیریت رنگ نیست و حتی این هدف خیلی آرمانی به‌نظر می‌رسد و در معنای افراطی آن امری محال است، اما مدیریت رنگ گام‌های بزرگی برای شبیه‌سازی رنگ در دســـتگاه‌های ورودی (دوربین‌ها و اسکنرها) و خروجی (پلیت‌ســـترها، مانیتورهـــا، چاپگرها) و کنترل فرایندها برداشـــته است. پس در می‌یابیم که با مدیریت رنگ می‌توان رنگ‌های همســـان با دقـــت بالایی را در دستگاه‌های مختلف به‌دست آورد.

ذکر این نکته مهم اســـت که مدیریت رنگ بخشـــی از یک جریان کار (Workflow) اســـت. کســـانی که یک نرم‌افزار طراحی می‌کنند، فقط شیوه عملکرد بخشی از کار که مربوط به آن نرم‌افزار است را توضیح می‌دهند و به چگونگی عملکـــرد آن در ادامه جریان کار ابداً کاری ندارند. پس با درک ساختار کلی مدیریت رنگ، می‌توان از آن به‌عنوان یک شـــاه کلید در بقیه بخش‌ها استفاده کرد.

۱۱ـ۱ـ فرمت‌هایی که تصاویر را می‌سازند

این سؤال شـــاید به ذهن شـــما نیز خطور کرده باشد. انتخاب نوع فرمت و قالب‌بندی باید براساس استفاده‌ای که ما در آینده از تصویر خواهیم کرد، انجام گیرد. مثلاً می‌خواهیم از یک تصویر در صفحات وب استفاده کنیم پس بهترین فرمت انتخاب برای این تصویر GIF و JPG می‌باشد. فرمت‌ها نیز مانند مدها تأثیرات متفاوتی برروی اندازه و حجم فایل‌ها دارند. در زیر به بررسی فرمت‌های متداول می‌پردازیم:

Bitmap یا bmp: این فرمت، فرمت اســـتاندارد برای ذخیره‌سازی تصاویر در ویندوز است.

GIF یـــا gif :یکـــی از فرمت‌هـــای اســـتاندارد صفحـــات جهانـــی وب می‌باشـــد کـــه از اول کلمات Graphical Interchange Format گرفتـــه شـــده و تلفظ آن به‌صورت «گیف» می‌باشد.

JPEG یا jpg : این فرمت نیز از فرمت‌های استاندارد صفحات وب می‌باشد که هنگام ذخیره‌سازی از کیفیت تصاویر می‌کاهد و از Joint Photographic Experts Group گرفته شـــده اســـت و تلفـــظ آن «جی پگ» می‌باشد.

PDF یا pdf : این فرمت مربوط بـــه برنامه آکروبات محصول شـــرکت Adobe بـــوده و از کلمات Adobe Acrobat Page Description Format گرفته شده و تلفظ آن «پی دی اف» می‌باشد.

PNG یا png: ایـــن فرمت یکی از بهترین فرمت‌های موجود برای انتشار تصاویر در صفحات وب است. در این فرمت فشرده‌ســـازی بدون کاهش داده‌ها است. مشکل بزرگ این فرمت این اســـت که بعضـــی از مرورگرهای قدیمی قادر به خواندن این فرمت نیستند. این اصطلاح از اول کلمـــات Portable Network Graphic گرفته شده و تلفظ آن «پینگ» می‌باشد.

فرمت TIFF یا tif : یکی از رایج‌ترین فرمت‌ها برای ارســـال تصاویر جهت چاپ می‌باشـــد و اکثر برنامه‌های گرافیکـــی قادر به بازکـــردن و وارد کـــردن این فرمت می‌باشند. در این فرمت فشرده‌سازی فایل بدون کاهش داده‌ها اســـت (در نتیجه اندازه و حجم بالایی دارد). این اصطلاح از اول کلمات Tagged Image File Format گرفته شده و تلفظ آن «تیف» می‌باشد.

۱۲ـ۱ـ قالب‌بندی فایل‌های ذخیره شده

در جدول صفحه بعد یک فایل را در فرمت‌های مختلف ذخیره نموده و پارامترهای مختلفی چون اندازه فایل، عمق بیت و وضعیت تراکم‌سازی اطلاعات مقایسه شده است. واحد این اندازه‌ها را طرف چپ نوشتیم تا اعداد انگلیسی باشند.

قالب‌بندی	وضوح تصویر	عمق رنگ	کاربرد
BMP	بدون تغییر با اصل فایل	تا ۲۴ بیت	تصاویر در ویندوز
TIF	بدون تغییر با اصل فایل	متغیر تا ۴۸ بیت	ذخیره‌سازی در نرم‌افزارهای ویرایش تصویر - انتقال بین نرم‌افزارهای گرافیکی
PDF	بدون تغییر با اصل فایل	متغیر تا ۴۸ بیت	نمایش جهت کاربران عادی- ذخیره در نرم‌افزارهای گرافیکی- انتقال بین نرم‌افزارهای گرافیکی
PSD	بدون تغییر با اصل فایل	متغیر تا ۹۶ بیت	فرمت اختصاصی نرم‌افزار فتوشاپ - انتقال بین نرم‌افزارهای گرافیکی
GIF	بدون تغییر با اصل فایل	تا ۸ بیت	صفحات وب
PNG	بدون تغییر با اصل فایل	تا ۲۴ بیت	صفحات وب
JPEG	بدون تغییر با اصل فایل	تا ۲۴ بیت	آرشیو عکس‌های خانگی

۱۳ـ۱ـ راهنمای قالب‌های گرافیکی

فرمت‌های گرافیکی توانایی فایل‌های گرافیکی را با خود حمل می‌کنند. هر فرمت برای مصرف خاصی طراحی شده‌است و امکانات خاصی را دارد. باید دانست اشتباه در ذخیره یک فایل با فرمت اشتباه، کل ماهیت فایل را تغییر داده و تغییرات جبران ناپذیری در کیفیت را به همراه دارد. پس از ابتدا فرمت صحیح را برای ذخیره و کار با فایل گرافیکی خود انتخاب کنید. (جدول ۱-۱) کاربردهای برخی فرمت‌های گرافیکی معمول را در اختیار شما قرار می‌دهد.

(جدول ۱-۱)

قالب گرافیکی	نام کامل	توضیحات
AI	Adobe Illustrator	فایل گرافیکی برداری در Adobe Illustrator

BMP	Bimap	انشعاب فایل‌هایی که تصاویر گرافیکی Raster با فرمت نقش بیتی در آنها ذخیره می‌شوند. نقش بیتی یک ساختار داده‌ای در حافظه است که اطلاعات را به‌صورت مجموعه‌ای از بیت‌های مجزا نمایش می‌دهد.
CDR	Corel Draw	فایل گرافیک‌برداری در Corel Draw
CGM	Computer Graphics Meta File	فایل گرافیک‌برداری با فرمت Computer Graphics Meta File
DIB	Device Independent Bitmap	فایل گرافیکی با فرمت Device Independent Bitmap
EPS	Encapsulated PostScript	فرمتی برای فایل‌های PostScript که می‌توان به‌عنوان یک موجودیت مستقل به کار برد. تصویر EPS باید در خروجی PostScript یک برنامه کاربردی، مثلاً نشر رایانه‌ای، گنجانده شود. بسیاری از بسته‌های نرم‌افزاری حاوی تصاویر با کیفیت از چنین تصاویری تشکیل می‌شوند.
GIF	Graphic Interchange Format	انشعابی که نمایانگر تصاویر نقش بیتی GIF است. فرمتی برای فایل‌های گرافیکی که توسط رایانه ارائه شده و برای انتقال تصاویر Raster در اینترنت مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر تصویر ممکن است حداکثر ۲۵۶ رنگ باشد. از جمله یک رنگ شفاف، اندازهٔ فایل به تعداد رنگ‌های مورد استفاده بستگی دارد. از روش فشرده‌سازی LZW برای کاهش بیشتر اندازهٔ فایل استفاده می‌شود.
JPEC	Joint Photographic Experts Group	یک استاندارد ISO/TTU برای ذخیره‌سازی فشردهٔ تصاویر با استفاده از تبدیل کسینوس گسسته، JPEG قسمتی از اطلاعات را فدای فشرده‌سازی می کند. این استاندارد با از دست دادن حجم فایل ملاحظه‌ای از اطلاعات به نسبت فشرده‌سازی ۱۰۰:۱ و با از دست دادن اطلاعات کمتر به نسبت ۲۰:۱ می‌رسد.

JPG	JPEG File Interchange Format	انشعاب فایل‌های حاوی تصاویر گرافیکی که با JPEG File Interchange Format رمز گذاری می‌شوند. تصاویر گرافیکی موجود در صفحه‌های وب جهانی اغلب فایل‌های JPG هستند. نام‌های دیگر این فرمت JFI, JFF, JAS, GPE می‌باشد.
MAC	Mac Paint	فایل تصویری در Mac Paint
MIC	Microsoft Image Composer	فایل تصویری در Microsoft Image Composer
PCD	Photo CD	یک سیستم دیجیتایزر کننده (متعلق به کداک) که امکان ذخیره‌سازی فیلم‌های ۳۵ میلی‌متری، نگاتیوها، اسلایدها و تصاویر اسکن شده را در یک دیسک فشرده فراهم می‌کند. تصاویر با فرمتی به نام Kodak Photo CD Image PAC Format ذخیره می‌شوند. بسیاری از مراکزی که در زمینهٔ تولید فیلم یا عکس فعالیت دارند این سرویس را ارائه می‌دهد. تصاویری که در این گونه CDها ذخیره می‌شوند را می‌توان با هر کامپیوتری که درایو CD-ROM و نرم‌افزاری که برای خواندن PCD لازم است را داشته باشد، مشاهده نمود. این تصاویر را با نرم‌افزارهای متنوعی که برای پخش تصاویر CDها هستند نیز می‌توان مشاهده نمود.
PCX	PC Exchange	انشعابی برای تصاویر نقش بیتی با فرمت PC Paintbrush
PDD	Portabel Digital Document	یک فایل گرافیکی که QuickDraw GX در محیط Mac OS از روی یک سند ایجاد می‌کند. PDDها به شکلی مستقل از درجه وضوح چاپگر ذخیره می‌شوند. با بالاترین درجه وضوح چاپگر مورد استفاده چاپ می‌شوند و می‌توانند همان فونت‌های مورد استفاده در سند اولیه را داشته باشند. بنابراین، هر PDD را می‌توان در کامپیوتری به غیر از کامپیوتری که در آن ایجاد شده چاپ نمود.

PDF	Portable Document Format	انشعابی برای سندهایی می‌باشد که با فرمت Portable Document، Adobe System طراحی نموده است رمزگذاری شده‌اند. برای نمایش یا چاپ هر فایل PDF، کاربر باید از نرم‌افزار رایگان Adobe Acrobat Reder استفاده کند.
PICT	Macintosh PICT	یک فرمت استاندارد برای رمزگذاری تصاویر گرافیکی شیءگرا و نقش بیتی. فرمت PICT ابتدا در برنامه‌های کاربردی مکینتاش به‌کار برده می‌شد، اما اینک بسیاری از برنامه‌های کاربردی رایانه‌ای شخصی نیز می‌توانند از این فرمت استفاده کنند. نام‌های دیگر این فرمت PCT و PIC می‌باشد.
PNG	Portable Network Graphics	فرمتی برای فایل‌های تصاویر گرافیکی نقش بیتی که به‌عنوان جایگزین فرمت GIF طراحی شده است. این فرمت محدودیت‌های قانونی فرمت GIF را ندارد.
PP	Microsoft Power Point Slide File	فایل تصویری در Point Shop Pro ـ فایل اسلاید در Microsoft Power Point
PSD	Photoshop Document	فایل‌های تصویری در Adobe Photoshop
QTI	Quick Time Image	فایل تصویری در Quick Time
RAS	Raster	تصویر Raster نقش بیتی در سیستم‌های Sun
RAW	Photoshop Raw Data	فرمت فایل‌های قابل تغییر می‌باشد برای انتقال تصاویر بین برنامه‌ها و محیط رایانه
RIF	RIFF	فایل نقش بیتی با فرمت RIFF
RLE	Run Length Encoding	فایل نقش بیتی با طرح فشرده‌سازی RLE

Sun	Sun	تصویر Raster نقش بیتی در سیستم‌های Sun
TGA	Targa	فرمت فایل‌های گرافیکی Raster که توسط شرکت Truevision ابداع شد، و برای مدیریت رنگ‌های ۱۶، ۲۳ و ۳۲ بیتی است. نام‌های دیگر این فرمت ICB،VDA و VSTمی‌باشد.
TIFF	Tagged Image File Forma	فرمت استانداردی برای فایل‌ها که عموماً برای اسکن کردن ذخیره‌سازی و تبادل فایل‌های گرافیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. TIFF ممکن است تنها فرمت قابل استفاده برای برنامه‌های قدیمی مانند برخی نگارش‌ها (MacPaint) باشد، اما در بیشتر برنامه‌های جدید می‌توان تصاویر را فرمت‌های گوناگون چون GIF یا JPEG ذخیره نمود. نام دیگر این فرمت TIF می‌باشد.
WMF	Windows Meta File	فایل تصویر برداری که به‌صورت متا فایل ویندوز رمزگذاری می‌شود.
WPG	Corel WordPerfect	فایل گرافیکی در Corel WordPerfect

ارزشیابی

هنرجویان گرامی سندی که توسط هنرآموز محترم به شما تحویل داده می‌شود را با توجه به مراحل زیر اسکن کنید.

مراحل انجام کار

۱ـ ابتدا اسکنر را به محلی که رایانه قرار دارد انتقال دهید.
۲ـ اسکنر را نصب و آماده کار کنید.
۳ـ سند را در محل موردنظر قرار داده و آن‌را با دقت ۳۰۰DPI اسکن نمایید.
۴ـ کنترل کنید سند اسکن شده با دقت موردنظر، بدون لک و سیاهی اسکن شده باشد.

شاخص‌های ارزیابی

۱ـ نحوه نصب و راه‌اندازی اسکنر
۲ـ تمیز کردن سطح شیشه اسکنر و قرار دادن سند بر روی آن
۳ـ نحوهٔ استفاده از نرم‌افزار اسکنر
۴ـ کنترل سند اسکن شده

ارزشیابی شایستگی اسکن تصویر

شرح کار:

۱-اورژینال یا اصل کار شامل ۴ قطعه عکس و تصاویر برای اسکن ۲- دستور انجام کار

استاندارد عملکرد:

اسکن تصاویر، جداول و اورژینال‌های هنری با توجه به نوع چاپ، شبکه وب و یا نشر رومیزی

شاخص‌ها:

فایل اسکن تصاویر مطابق با اندازه‌های داده شده و ریزنگاری نوع چاپ

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱-در محیط کارگاه پیش از چاپ ۲- نور یکنواخت با شدت ۵۰۰ لوکس ۳- میز و صندلی رایانه برحسب استاندارد ارگونومی بدن انسان ۴- تهویه استاندارد و دمای ۱ ±۲۰ C

ابزار و تجهیزات:

رایانه- نرم‌افزارهای رایانه‌ای- اسکنر سایز A4 - میز و صندلی مخصوص رایانه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	روشن کردن اسکنر و تمیز کردن شیشه	۱	
۲	دریافت اورژینال و دستور اجرای کار	۱	
۳	تنظیم و اصلاح رنگ	۱	
۴	کنترل و کالیبراسیون	۱	
۵	ذخیره و ارسال فایل	۱	
۶	۱- بکارگیری فناوری‌های مناسب ۲- استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار بدون ایراد ۳- مرتب کردن محیط کار	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۲

لیتوگرافی CTF و سنتی

با پیشرفت‌های صنعت چاپ و ورود رایانه در این صنعت نیاز به سرعت و کیفیت بیشتر هر روز افزایش می‌یابد. کار با دوربین‌های لیتوگرافی برآورده کننده این نیاز در بخش‌های مختلف صنعت چاپ نبود. به همین علت دستگاهی طراحی گردید که وظیفه تولید فیلم به‌صورت مستقیم از رایانه را دارد که از نظر سرعت و دقت با روش‌های سنتی قابل مقایسه نمی‌باشد. این دستگاه ایمیج‌ستر (Image Setter) نام‌گذاری شد. در این فصل ضمن آشنایی با انواع فیلم و ویژگی‌های آن نحوه کار با این دستگاه را به‌منظور تولید فیلم و تهیه پلیت به روش سنتی فرا می‌گیریم.

واحد یادگیری ۱ـ۲

شایستگی تولید فیلم با دستگاه ایمیج‌ستر

آیا می‌دانید که؟

- فیلم در فرآیند چاپ چه نقشی دارد؟
- ترام چیست؟ در فرایند پیش از چاپ چه مشکلاتی برای ترام ایجاد می‌شود؟
- داروهای ظهور و ثبوت فیلم چه وظیفه‌ای دارند؟

هدف از این واحد شایستگی آشنایی با فیلم، انواع و خصوصیات آن، انتخاب فیلم مناسب، کار کردن با دستگاه ایمیج‌ستر، انواع ترام‌ها و کاربرد هر یک، مشکلات به‌وجود آمده برای ترام‌ها و رفع آنها و رستر کردن تصاویر می‌باشد.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی تولید فیلم با دستگاه ایمیج‌ستر هنرجویان قادر به تولید فیلم به‌وسیله دستگاه ایمیج‌ستر خواهند بود.

۱ـ۲ـ فیلم

فیلم لیتوگرافی که در گذشـــته از شیشه و کلودیوم تر ساخته می‌شد، در حال حاضر یک ورق شفاف پلاستیکی از جنس پلی‌اســـتر یا نیتروسلولز یا سلولز استات است. این ورق با یکی از نمک‌های نقره به نام نمک هالیدهای نقره (برومور نقره) و یک ماده ژلاتینی که برای چسباندن نمک موردنظر بر ســـطح ورقه پلاستیکی ساخته شده، پوشیده شده است.

به‌طور کلی فیلم‌های موجود عبارت‌اند از:

۱ فیلم‌های مثبت (پوزیتیو) با ریورسال.

۲ فیلم‌های منفی (نگاتیو).

۳ فیلم‌های مخصوص برای طول موج‌های خاص.

مثل: فیلم مادون قرمز و ...

شـــکل ۱ـ۲ تعدادی از فیلم‌های مربوط به عکاســـی با دوربین لیتوگرافی و دوربین‌های عکاســـی قابل حمل را نشان می‌دهند.

شکل ۱ـ۲ـ تعدادی فیلم عکاسی

فیلم شبیه به طلق شفاف دارای سه قسمت اصلی می‌باشد:

۱ قسمت حامل قشرِ حساس (پایه)

۲ قسمت رابط

۳ قسمت امولسیون (برومور نقره کلرور نقره یدور نقره) قسمت امولسیون را اصطلاحاً «ژله» نیز می‌گویند.

ژلاتین خوانا و ناخوانا: اگر دو روی فیلم را در مقابل تابش نور قرار دهیم یک ســـمت آن براق که سمت پایه فیلم و سمتی که مات است سمت ژلاتین فیلم می‌باشد. برای تهیه فرم در چاپ‌هـــای مختلف ما نیاز به فیلم با ژلاتین خوانا و ناخوانا داریم این به این معنی اســـت که اگر فیلم را از ســـمت ژلاتین نگاه کنیم نوشـــته‌ها خوانا باشند و یا برعکس یعنی ناخوانا که در سفارش کار نوع فیلم درخواستی مشخص شده است.

شرایط حساسیت فیلم و ثبات آن

شناخت سرعت یا حساسیت برای تنظیم کارکرد دوربین برحسب مقدار نوری که دریافت می‌کند بسیار ضروری اســـت. اندازه کریستال‌های نمک، مشخص‌کننده میزان حساسیت به نور و رزولوشن فیلم عکاسی می‌باشد.

عوامل فساد و ســـوختن فیلم: رطوبت و نور شدید باعث فاسد شدن و سوختن فیلم می‌شود.

سؤال

فیلم‌های امروزی از چه جنسی ساخته می‌شوند، قسمت‌های اصلی تشکیل‌دهنده فیلم را نام ببرید.

۲ـ۲ـ دستگاه ایمیج‌ستر

ایمیج‌ستر، دستگاهی‌ست که فرایند نگاشت اطلاعات دریافتی از رایانه را بر فیلم همچنین مراحل ظهور، ثبوت و خشک کردن فیلم را انجام می‌دهد. دستگاه‌های ایمیج‌ستر از نظر عملکرد به دو دسته تقسیم می‌شوند: ایمیج‌سترهای نواری و ایمیج‌سترهای سیلندری

الف) دستگاه ایمیج‌ستر نواری: در این نوع از ایمیج‌ستر فیلم به‌صورت نوار از بین غلتک‌های گیرنده فیلم عبور کرده و سپس لیزر عرض فیلم را نوردهی می‌کند و در محفظه‌ای به‌تدریج دور مکانیزم میله‌ای شکل پیچیده و جمع می‌شود.

ب) دستگاه ایمیج‌ستر سیلندری: در این نوع ایمیج‌سترها فیلم ابتدا وارد دستگاه شده و به دور سیلندری چسبیده و مکش می‌شود. لیزر دستگاه با حرکت دورانی در طول سیلندر تمامی سطح فیلم را پویش کرده و نوردهی می‌کند. بدین ترتیب هر رنگ جداگانه توسط لیزر نوردهی می‌شود. در این‌گونه ایمیج‌سترها انطباق فیلم‌های هر رنگ از یک کار، بسیار مطلوب بوده و به‌دلیل اینکه روی فیلم کششی وجود ندارد در شرایط محیطی مختلف، اندازه فیلم به‌دست آمده یکسان است.

اشعه لیزر در ایمیج‌سترها با قطر بسیار ناچیز و در حد چند ده میکرون است و ریزنگاری این دستگاه‌ها بالاست و همین باعث می‌شود که بتوانیم تصاویر بسیار واضح و با عمق رنگ لازم را در چاپ داشته باشیم.

انرژی لیزر که به‌صورت نور می‌باشد در جایی که به فیلم برخورد می‌نماید یک لکه سیاه پس از ظهور به‌جا می‌گذارد. نور لیزرها بسته به نوع ساخت آنها متفاوت است.

لیزرهایی نیز وجود دارند که نور آنها قابل دیدن نیست مانند لیزرهای مادون قرمز، هلیوم، نئون.

فیلم مورد استفاده در ایمیج‌سترها بسته به نوع لیزر آنها متفاوت است و برای هر لیزر فیلم حساس به آن نور بایستی استفاده شود این مورد توسط کارخانه سازنده در دستورالعمل کاربری ذکر شده است.

(شکل ۲ـ۲)یک نمونه دستگاه ایمیج‌ستر را نشان می‌دهد.

شکل ۲ـ۲ـ دستگاه ایمیج‌ستر

فعالیت کارگاهی ۱

کار عملی:
انتخاب فیلم
شرح فعالیت:
۱ـ اطلاع از نوع لیزر دستگاه
۲ـ اطلاع از اندازه فیلم مورد استفاده در دستگاه
۳ـ اطلاع از استانداردهای مورد قبول شرکت سازنده دستگاه در زمینه فیلم

ارزشیابی تکوینی

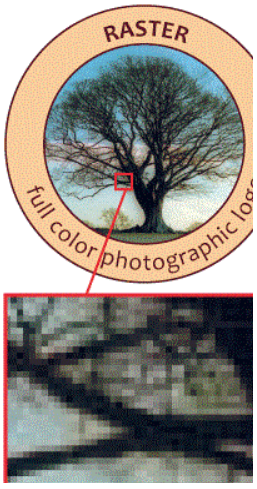
مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
انتخاب فیلم	تاریک خانه استاندارد ـ دستورالعمل کاربری دستگاه	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	انتخاب صحیح فیلم انتخاب نادرست	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی، نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از لباس کار، دستکش و توجه به نکات بهداشتی و ایمنی	۲	
		غیرقابل قبول	عدم رعایت موارد بالا	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله انتخاب فیلم
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

۳ـ۲ـ رستر کردن اطلاعات تصاویر

فایل‌ها و تصاویر گرافیکی به دو دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شود:
فایل‌های نقشه بیتی یا رستری (Raster) یا بیت مپ (Bitmap)
فایل‌های برداری یا وکتور (Vector)

الف) تصاویر رستری: به این فایل‌ها پیکسلی هم گفته می‌شود و تصاویر از شبکه‌ای از نقاط تاریک و روشن (پیکسل‌ها) تشکیل شده‌اند. با بزرگ کردن این تصاویر، عکس‌ها وضوح خود را از دست داده و لبه‌های آنها به صورت دندانه دندانه یا پیکسلیت(Pixelate) و شکستگی در می‌آیند. رایج‌ترین فرمت‌های رستری، JPG، BMP، PNG، GIF هستند. وقتی عکسی را اسکن می‌کنید فایل اسکن فرمت خطی دارد. (شکل ۳ـ۲) یک تصویر خطی را نشان می‌دهد.



شکل ۳ـ۲ـ تصویر خطی (رستری)

ب) تصاویر وکتوری یا قالب برداری: در این قالب تصاویر گرافیکی به روش برداری تعریف می‌شوند به این معنی که تمام عناصر گرافیکی با مختصات (X,Y) و در صورت سه بعدی بودن با (X,Y,Z) تعریف می‌شوند. برای مثال خط با استفاده از دو نقطه تعریف می‌شود و ...، همین‌طور اطلاعات مربوط به رنگ و ضخامت و ... هم به این اطلاعات ریاضی اضافه می‌شود. خروجی نرم‌افزارهایی مثل Corel و Au-toCAD و ... فایل‌های برداری هستند. شما هرچه تصاویر را بزرگ کنید جزئیات تصاویر به شکل پیکسل دیده نمی‌شوند چون با هر بزرگ‌نمایی دوباره تصاویر با کمک اطلاعات ریاضی بازسازی می‌شوند، و اگر محدودیت مانیتورها اجازه می‌داد این تصاویر تا بی‌نهایت قابل بزرگ‌نمایی بودند، چون اصلاً به پیکسل‌ها وابسته نیستند.
رایج‌ترین فرمت‌های وکتوری WMF، DWG، DXF، EPS، PS و ... هستند.
(شکل ۴ـ۲) یک تصویر برداری را نشان می‌دهد.

شکل ۴ـ۲ـ تصویر برداری (وکتوری)

تفاوت تصاویر رستری و وکتوری در (شکل ۵ـ۲) به‌خوبی نشان داده شده است.

شکل ۵ـ۲ـ تفاوت تصویر رستری و وکتوری

فعالیت کارگاهی ۲

کار عملی:
قراردادن فیلم در دستگاه ایمیج‌ستر پس از انتخاب فیلم مناسب
شرح فعالیت:
۱ـ دستگاه را در وضعیت تعویض رول فیلم قرار می‌دهیم.
۲ـ درب محفظه فیلم را باز می‌کنیم.
۳ـ مغزی رول مصرف شده را خارج می‌سازیم.
۴ـ رول فیلم جدید را با توجه به جهت مشخص شده آماده می‌کنیم.
۵ـ رول جدید را جاگذاری می‌نماییم.
۶ـ ابتدای فیلم را در محل مشخص قرار می‌دهیم.
۷ـ درب محفظه فیلم را می‌بندیم.
۸ـ دستگاه را در وضعیت آماده به کار قرار می‌دهیم.

ابزار مورد نیاز

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
آچار مخصوص بازکردن محفظه فیلم	باز کردن محفظه	۱	
ابزار حمل فیلم خام	حمل رول	۱	

نکات ایمنی

حمل رول فیلم به‌صورت استاندارد و با ابزارهای مناسب جهت جلوگیری از آسیب‌های جسمانی

توجهات زیست‌محیطی

خسارت زیســـت‌محیطی چیســـت؟ مواردی که موجب آلودگی آب، زمین و محیط زیست می‌شوند. جزء خسارت زیست‌محیطی محسوب می‌شوند.
یکی از موارد بسیار مهم برای جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست، مدیریت مواد دورریز است. به‌عنوان مثال در هنگام تعویض رول مقداری از فیلم و مغزی آن به‌عنوان دور ریز هدر می‌رود. برای کاهش دورریز و جلوگیری از خسارت‌های ناشی از آن چه باید کرد؟ راهکارهایی که به ذهنتان می‌رسد را پیشنهاد دهید.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
قرار دادن فیلم در دستگاه ایمیج‌ستر	آچار و ابزار مخصوص باز کردن محفظه فیلم دستگاه جک چرخدار مخصوص حمل رول فیلم	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	قراردادن فیلم به‌صورت صحیح اشکال در قرار دادن فیلم	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از تجهیزات ایمنی	۲	
		غیرقابل قبول	عدم استفاده از تجهیزات	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

رستر کردن RIP: برنامه‌های نوشته شده به زبان پست اسکریپت مانند سایر زبان‌های برنامه‌نویسی برای اجرا به یک مترجم احتیاج دارند. این مترجم که اغلب ترکیبی از نرم‌افزار و سخت‌افزار است ریپ (RIP) یا پردازنده تصویر رستر (Raster Image Processor) نام داشته و به‌طور معمول در داخل پرینتر یا دستگاه خروجی قرار می‌گیرد. از آنجایی که تمامی دستگاه‌های خروجی از جمله ایمیج‌ستر، پلیت‌ستر، ماشین‌های چاپ دیجیتال و پروفرها به‌صورت رستری کار می‌کنند و فایل‌هایی که ما برای چاپ می‌فرستیم حاوی هر دو دسته اطلاعات رستری و وکتوری هستند، بنابراین لازم است که کل محتوای داخل فایل گرافیکی قبل از ارسال به دستگاه خروجی، رستری شود. این کار وظیفه ریپ است که پس از تبدیل محتوای فایل به زبان پست‌اسکریپت انجام می‌شود.

فعالیت کارگاهی ۳

کار عملی:
رستر کردن تصویر
شرح فعالیت:
۱ـ اجرای فایل تصویری موردنظر
۲ـ حصول اطمینان از درست بودن فایل موردنظر
۳ـ ارسال تصویر به نرم‌افزار دستگاه جهت تبدیل کلیه داده‌ها به فرمت رستری

ابزار مورد نیاز

ابزار	کاربرد	تعداد
رایانه مناسب	اجرای عملیات رستر کردن	۱
نرم‌افزارهای مورد نیاز	اجرای عملیات رستر کردن	
نمایشگر مناسب و کالیبره	دیدن فایل به صورت استاندارد	۱

نکاتِ ایمنی

در هنگام استفاده از رایانه به موارد ایمنی حفاظت از چشم، استفاده از صندلی مناسب و زمان استاندارد استفاده از رایانه توجه شود.

ارزشیابی‌تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
رستر کردن تصویر	رایانه و نرم‌افزار مناسب	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	۳ ۲ ۱	اجرای صحیح عملیات رستر کردن اجرای نادرست عملیات رستر کردن	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت زمان مراقبت از مواد و ابزار	قابل قبول	۲	استفاده صحیح از تجهیزات، رعایت فاصله مناسب و زاویه مناسب از نمایشگر	
		غیرقابل قبول	۱	عدم رعایت موارد بالا	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله رستر کردن
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

۴ـ۲ـ ویژگی‌های فیلم

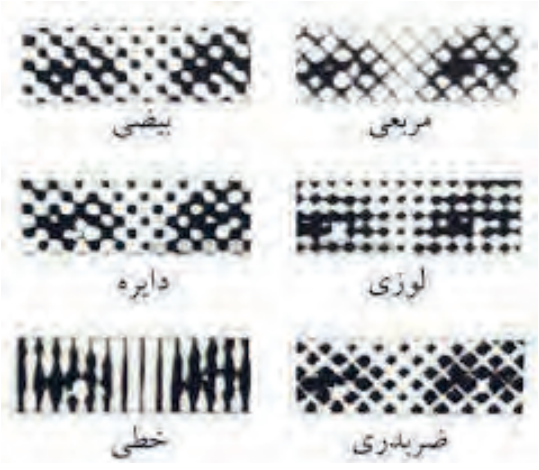
آگاهی از شکل‌های مختلف ترام، زاویه ترام و اندازه آنها موجب رسیدن به یک کارچاپی مطلوب خواهند شد. در ادامه این ویژگی‌ها را به اختصار توضیح می‌دهیم.

الف) ترام یا هافتن (Halfton): کوچک‌ترین جزء یک کار چاپی ترام اســت، به‌گونه‌ای که وجود آن باعث ایجاد یک تصویر رنگی لطیف در کار چاپ است.

ب) شکل ترام: احتمالاً شکل ترام نکته‌ای است که کمتر به آن توجه می‌شــود. طراحان کار اسکن تصاویر خود را انجــام داده و عکس را در طرح خــود می‌گنجانند. کار نهایــی را آماده کرده و بــه لیتوگرافی تحویل می‌دهند. ممکن اســت فیلم و بــه دنبال آن زینــک موردنظر را نیز کنترل کنند اما تقریباً هیچ‌گاه شــکل ترام را برای لیتوگرافی مشخص نمی‌کنند.

البته لیتوگراف‌های حرفه‌ای، می‌دانند که شــکل ترام را براساس نوع چاپ و نوع کار چگونه انتخاب کنند. اما این نکته‌ای اســت که طراحان و ناظران چاپ نیز بایستی از آن آگاهی داشته باشند.

شکل‌های مختلف ترام با تنوع بسیار، مثلاً دایره، بیضی، مربع، لوزی، لانه زنبــوری و ... وجود دارد. اما همه آنها برای هر کار چاپی مناســب نیستند. در کار چاپ افست معمولاً از ترام مربع اســتفاده می‌شود. چرا که به‌دلایل بصری، این ترام واضح‌تر دیده می‌شــود و درچاپ افست لطافت و ظرافت خاصی به‌تصویر می‌دهد. اما ترام بیضی لطافت و ظرافت خاصی به تصویر می‌دهد. بنابراین شاید مناسب باشد که برای چاپ تصاویر و چهره و نقاشی‌های ظریف از ترام بیضی استفاده کرد. ترام‌های دیگر معمولاً در چاپ هلیوگراور و ... کاربرد دارد. (شکل ۶ـ۲) تعدادی از شکل‌های ترام را نشان می‌دهد.



شکل ۶ـ۲ـ اشکال مختلف ترام

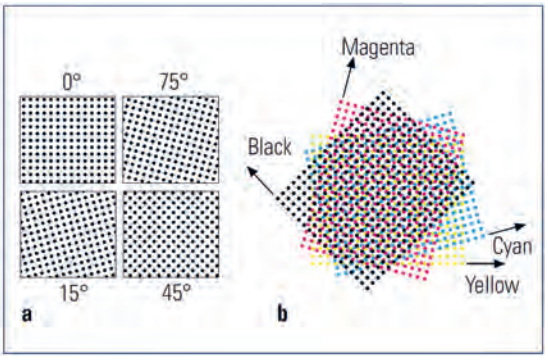
پ) زاویه ترام: در چاپ برای اینکه رنگ‌ها درست روی هم قرار گیرند و یک کار رنگی را درست نمایش دهند، بایســتی ترام‌گذاری صورت گیرد این ترام‌ها بایستی در زوایای مختلفی نسبت به هم قرار گیرند تصاویر رنگی با چهار رنگ در چاپ ســاخته شوند اما چنانچه زاویه ترام هر چهار رنگ یکی باشــد، آنچه که دیده خواهد شــد، نقشــی تیره و تار و نامشــخص خواهد بود و درست به همین دلیل است که زوایای مختلف ترام ایجاد گردیده تا همنشــینی رنگ‌ها به‌درســتی صورت گرفته و چاپ زیبایی از یک کار به بار بنشیند.

قبل از آنکه به زوایای اســـتاندارد رنگ‌ها بپردازیم، چند نکته قابل ذکر اســـت. نکته اول اینکـــه از نظر بصری و براســـاس اعصاب بینایی زاویه ۴۵ درجه کمترین دید و ۹۰ یا صفر درجه بیشـــترین زاویه دید را به ما می‌دهند. مثـــلاً لوزی به‌دلیل اینکه قطرهـــای آن زاویه ۹۰ درجه باهم می‌سازند نسبت به مربع که قطرهای آن زاویه ۴۵ درجه می‌سازند بهتر و زودتر دیده می‌شود.

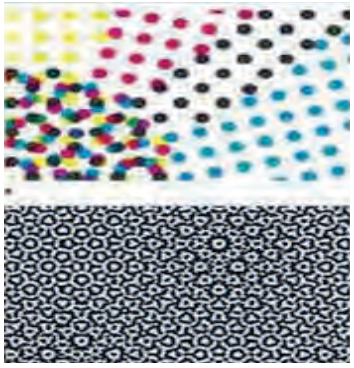
از طـــرف دیگر چنانچه زاویه دو تـــرام مختلف کمتر از ۳۰درجه باشـــد، حالت خاص در چاپ پدید می‌آید که به آن «پیچازی» می‌گویند. در این وضعیت لطافت کار چاپ رنگی از بیـــن رفته و پیچش‌های متعددی در کار چاپ دیده می‌شود.

(شـــکل ۷ـ۲) زاویه ترام در رنگ‌های مختلف را نشـــان می‌دهد.

(شـــکل ۸ـ۲) جایگیـــری رنگ‌ها در کنار هم را نشـــان می‌دهد.



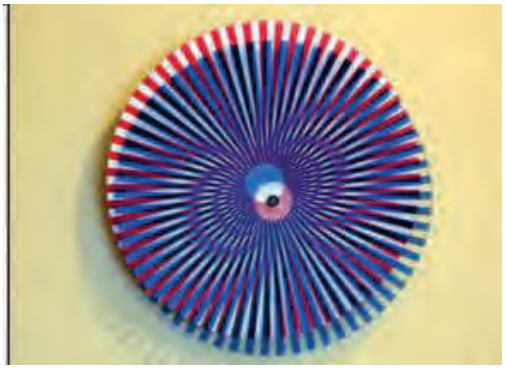
شکل ۷ـ۲ـ زاویه ترام در رنگ‌های مختلف

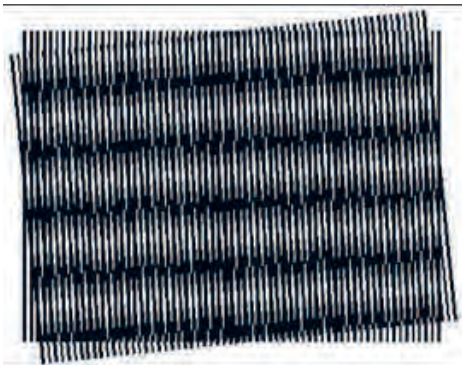


شکل ۸ـ۲ـ جاگیری رنگ‌ها کنار یکدیگر

براساس دانســـته‌های فوق، زوایای ترام استاندارد برای چاپ افســـت و بسیاری از انواع دیگر چاپ به‌صورت ۱۵ درنظر گرفته شده است. دقت در زاویه دادن ترام‌ها حائز اهمیت اســـت. رنگ مشکی به‌دلیل اینکه بیشتر از همه رنگ‌ها قابل دیدن است در زاویه ۴۵ درجه که کمتر به چشم می‌آید، قرار داده شده و رنگ زرد که ضعیف‌ترین رنگ است در زاویه صفر یا ۹۰ درجه که بیشتر به چشم می‌آید، قرار داده شده است.

ایـــن نوع زاویه ترام باعث می‌گـــردد که حداقل اختلاف زاویه دو ترام که ۳۰ درجه اســـت رعایت شود. تنها رنگ زرد است که با دورنگ اختلاف ۱۵ درجه‌ای یعنی کمتر از ۳۰ درجه دارد که البته به دلیل کم اثر بودن رنگ زرد مســـئله پیچازی پیش نمی‌آید. شکل ۹ـ۲ نمونه‌هایی از پیچازی را نمایش داده است.





شکل ۹ـ۲ـ نمونه‌های پیچازی

ت) انـــدازه ترام: اندازه ترام همان ریز و درشـــتی ترام اســـت که برحسب نقطه یا خط در ســـانتی‌متر یا اینچ بیان می‌گردد و معمولاً بر حســـب LPI یا خط بر اینچ بیان می‌شـــود. خط بر سانتی‌متر را نیز LPC می‌گویند. هرچه LPI بیشتر باشد ترام ریزتر است یعنی تعداد خط بیشـــتری در یک اینچ جا می‌گیرد و هرچه LPI کمتر باشـــد ترام درشت‌تر می‌باشـــد. کنترل و کار با ترام‌های درشت‌تر، ساده‌تر است. اما جزئیات در چاپ با ترام‌های درشت‌تر دیده نمی‌شـــود. برای چاپ‌های مختلف اندازه ترام متفاوت اســـت. در چاپ افســـت معمولاً اندازه ترام از ۱۵۰LPI تا ۲۰۰LPI اســـت. اما میزان انتخاب اندازه ترام به موارد متعدد بســـتگی دارد. از جمله نوع ماشین چاپ، کاغذ مورد اســـتفاده، مرکب چاپ، پلیت، جنس لاستیک، سیســـتم رطوبت‌دهی و ... بنابراین بالا رفتن LPI با وجود آنکه دقت کار را بیشتر می‌کند، اما گاهی به دلیل ناتوانی ماشـــین چاپ یا نـــوع کاغذ، دقت لازم انتقال نمی‌یابد. بنابراین انتخاب مناسب اندازه ترام، به‌کار چاپی لطافت لازم را خواهد داد. جدول ۱ـ۲ حدود اندازه ترام را براســـاس نوع چاپ و کاغذ مورد اســـتفاده نشان می‌دهد.

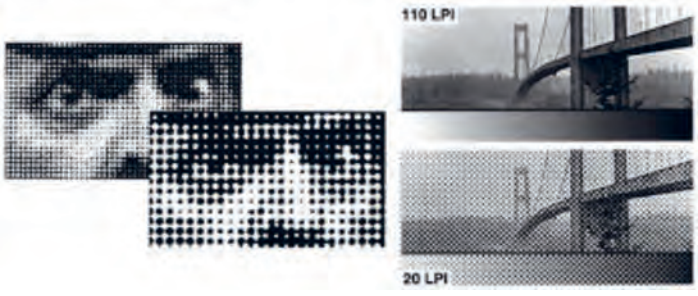
(شـــکل ۱۰ـ۲) دو تصویر با ال پی آی مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۱ـ۲ـ حدود اندازه ترام براساس روش چاپی و نوع کاغذ

شیوه چاپ	نوع کاغذ	lpi
لترپرس	کاغذ روزنامه	۱۲۰ـ۱۲۳
لترپرس	کاغذ گلاسه	۱۰۰ـ۱۲۰
افست	روزنامه	۱۲۰ـ۱۵۰
افست	تحریر	۱۵۰ـ۱۷۵
افست	مقوای پشت طوسی	۱۷۵ به بالا
افست	مقوای گلاسه	۸۰ـ۱۲۰
سیلک	انواع مختلف	۸۰ـ۱۲۰
فلکسو	انواع مختلف	۷۰ـ۱۵۰
هلیوگراور	انواع مختلف	۲۰ـ۲۰۰

جدول ۲ـ۲ـ تبدیل lpc/lpi

lpi	lpc
۷۵	۲۰
۱۰۰	۴۰
۱۵۰	۶۰
۲۰۰	۸۰
۲۰۰	۱۲۰



شکل ۱۰ـ۲

۵ـ۲ـ ظهور فیلم در دستگاه ایمیج‌ستر

پس از آنکه فیلم توسط دستگاه ایمیج‌ستر آماده شد با ورود به دستگاه پروسسور، فیلم وارد شده پس از مدت زمانی که توسط دستگاه قابل تنظیم است ظاهر و ثابت می‌گردد.

هر کدام از وان‌های ظهور و ثبوت دارای دمای خاصی هستند و فیلم از مسیری عبور می‌نماید که در آن غلتک‌هایی وجود دارد و غلتک‌ها فیلم را در مسیر عبور خود درون دستگاه هدایت می‌نمایند.

دما و زمان دو عامل بسیار مهم در ظهور و ثبوت فیلم هستند. غلظت داروهای ظهور و ثبوت فیلم بسیار مهم است و در این‌گونه دستگاه‌ها مکانیزمی وجود دارد که همیشه غلظت و کیفیت دارو را در حد مطلوب نگه می‌دارد. داروها پس از مدتی در مجاورت هوا اکسید شده و خاصیت اصلی خود را از دست می‌دهند برای حفظ کیفیت دارو مکانیزمی تعبیه شده است که دارویی را که در مجاورت هوا است از وان خارج کرده و به فاضلاب دستگاه هدایت می‌کند و داروی تازه را از مخزن وارد وان مربوطه می‌کند.

دمای مایع درون وان نیز در تمام نقاط وان ثابت است و به‌وسیله مکانیزم گردش مایع توسط پمپی در وان تأمین می‌شود. مکانیزم حرارتی درون وان دمای مایع را همواره ثابت نگه می‌دارد. کلیه مراحل ظهور و ثبوت، در شرایط معین و از پیش تعریف شده‌ای انجام می‌شود.

در داروی ظهور و ترکیبات آن در اثر برخورد نور به بلورهای برمور نقره، یون‌های نقره آزاد می‌شوند، وقتی که فیلم در داروی ظهور قرار می‌گیرد یون‌های برمور در داخل دارو حل شده و از ژلاتین جدا می‌شوند و ذرات نقره به هر مقدار که نور دیده‌اند به سیاهی تبدیل می‌شوند.

داروی ظهور و ترکیبات آن:

در داروی ظهور چند جز وجود دارد که هر کدام وظیفه خاصی را برعهده دارند.

این اجزا عبارت‌اند از: حلال، عامل ظهور، عامل تسریع‌کننده، عامل نگهدارنده، عامل ضدغبار که به شرح مختصر آنها می‌پردازیم.

الف) حلال: عناصر تشکیل‌دهنده داروی ظهور بایستی در آب حل شوند. به همین دلیل آب را حلالی می‌نامیم که علاوه بر حلال کردن و آمیختن عناصر شیمیایی به کریستال‌های برمور نقره موجود در امولسیون لایه حساس نفوذ می‌نماید.

ب) عامل ظهور: عامل ظهور ماده یا مواد شیمیایی است که تصویر پنهانی موجود در لایه حساس را به ذرات فلزی سیاه رنگی تبدیل می‌نماید. معروف‌ترین این عوامل عبارت‌اند از: متل، هیدروکینون، گلیسیرین، آمیدول، ترنس کاتشین. برم آزاد شده از لایه حساس در داروی ظهور ترکیبی به نام برم کاتی را به‌وجود می‌آورد و اضافه شدن این ترکیب به دارو باعث تضعیف دارو می‌شود و باید پس از ظهور مقدار معینی فیلم، دارو را عوض کرد.

پ) تسریع‌کننده‌ها: برای اینکه عوامل ظهور بتوانند به بهترین نحو فعال شوند و روی ماده حساس تأثیر بگذارند از مواد قلیایی استفاده می‌شود که می‌توانند عمل ظهور را تسریع کرده و اختلاف در تیرگی و روشنی به‌وجود آورند. این مواد عبارت‌اند از: هیدروکسید سدیم یا سود سوزآور، کربنات سدیم، براکس و سولفیت سدیم.

ت) نگهدارنده: داروی ظهور در مجاورت با اکسیژن هوا اکسید می‌شود و به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آید و دیگر روی کریستال‌های برمور نقره نمی‌تواند اثر کند. برای جلوگیری از اکسیداسیون داروی ظهور از یک ماده دیگر استفاده می‌شود که عمر دارو را طولانی‌تر می‌نماید. این ماده غالباً سولفیت سدیم است.

ث) عامل ضدغبار: عوامل ظهور روی کریستال‌های برمور نقره نور دیده یکسان عمل می‌نمایند. ولی بایستی دارو فقط روی نقره نور دیده اثر کند و به همین دلیل از داروی ضدغبار استفاده می‌شود. این ماده شیمیایی معمولاً برمور پتاسیم است.

عمل ظهور به چند عامل بستگی دارد که عبارت‌اند از:

۱ نوع امولسیون یا قشر حساس به نور
۲ مدت زمان ظهور
۳ دمای داروی ظهور
۴ نحوه شناور کردن فیلم در داروی ظهور
۵ مرغوبیت مواد شـــیمیایی موجود در داروی ظهور و داروی ثبوت

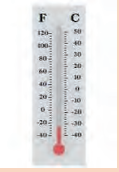
شکل ۱۱ـ۲ ـ داروی ظهور و ثبوت فیلم

فعالیتِ کارگاهی ۴

کار عملی:
آماده‌سازی و تعویض داروی ظهور و ثبوت
شرح فعالیت:
۱ـ تهیه داروی ظهور و ثبوت از شرکت سازنده
۲ـ تخلیه داروی ظهور و ثبوت مصرف شده از دستگاه
۳ـ تمیز کردن قسمت‌های مختلف و مخازن دستگاه
۴ـ آماده‌سازی محلول‌های ظهور و ثبوت طبق دستور شرکت‌سازنده
۵ـ اندازه‌گیری پارامترهای موردنیاز
۶ـ انتقال محلول‌های آماده‌سازی شده به داخل مخازن
۷ـ حصول اطمینان از صحیح بودن محلول‌های مخازن
۸ـ قرار دادن دستگاه در وضعیت آماده به کار

ابزار مورد نیاز

نوع وسیله یا مواد مصرفی	تعریف	کاربرد	تصویر
فیلم خام	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	فیلم خام مصرفی در دستگاه ایمیج‌ستر	
داروی ظهور	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
داروی ثبوت	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	

دستکش	ضد اسید و مواد شیمیایی	محافظت دست‌ها در برابر تراوش مواد شیمیایی	
ما سک	قابلیت فیلتر کردن بخار مواد شیمیایی	محافظت سیستم تنفس در برابر بخار موادشیمیایی	
عینک	ساده طلقی با حفاظ کامل	محافظت چشم در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند گره‌ای	محافظت بدن و لباس در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
ph متر	دیجیتال با دقت ۰/۱ درجه	اندازه‌گیری درجه اسیدی و قلیایی محلول‌های ظهور و ثبوت	
دماسنج	دماسنج دیواری و دماسنج قابل حمل و اندازه‌گیری دمای مایعات	دماسنج جهت اندازه‌گیری دمای محیط و محلول‌های ظهور و ثبوت	
ظرف مدرج	ظرف مدرج با دقت و حجم مناسب	ترکیب و آماده‌سازی محلول‌های ظهور و ثبوت طبق دستورالعمل	

نکاتِ ایمنی

در حین انجام فعالیت از کلیه تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنیم و از تماس پوست با داروها جداً خودداری می‌کنیم و در صورت تماس با چشم با آب سرد فراوان شسته و به پزشک مراجعه می‌کنیم.

توجهات زیست‌محیطی

نسبت به دفع صحیح و اصولی ضایعات طبق استانداردهای موجود نهایت توجه و دقت را به‌کار می‌گیریم و از ورود داروی مصرف شده به سیستم فاضلاب و یا ریختن بر روی زمین جداً خودداری می‌کنیم.

داروی ثبوت و ترکیبات آن: وظیفه داروی ثبوت، ثابت کردن بقیه ذرات نقره است و همچنین قسمت‌هایی از لایه حساس را که نور ندیده‌اند در خود حل می‌نماید. این دارو باعث می‌شوند که فیلم دیگر در برابر نور واکنش نشان نداده و سیاه نشود.

داروی ثبوت نیز مانند داروی ظهور از مواد متفاوتی تشکیل شده است که عبارت‌اند از: عامل ثابت‌کننده، عامل اسیدی، عامل حفظ کننده، عامل سخت‌کننده و عامل میانگیر.

الف) عامل ثابت‌کننده: این عامل بیشتر بلورهای املاح نقره‌ای باقی‌مانده را در خود حل می‌کند. این ماده معمولاً هیپوسولفیت سدیم است که به آن اصطلاحاً هیپو گفته می‌شود.

ب) عامل اسیدی: این عامل معمولاً اسید استیک است و عمل ظهور را خنثی می‌نماید که این عامل به‌خودی خود باعث فساد محلول ثبوت می‌شود. پس به عاملی برای مهار آن نیاز داریم.

پ) عامل حفظ‌کننده: سولفید سدیم از تجزیه محلول ثبوت به‌وسیله عامل اسیدی جلوگیری می‌نماید.

ت) عامل سخت‌کننده: این عامل مانع از متورم شدن یا نرم‌شدن فیلم در مرحله شست‌وشو می‌شود و معمولاً از زاج سفید استفاده می‌شود.

ث) عامل میانگیر: معمولاً اسید بوریک است و حالت اسیدی محلول را حفظ می‌نماید. چون اگر درجه اسیدی محلول ثبوت کم شود، ماده سخت‌کننده درست عمل نخواهد کرد.

معمولاً داروی ثبوت و ظهور به‌صورت پودر یا مایع در دسترس است و کافی است آن‌را به نسبت مناسب مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده در آب حل نماییم آنگاه تمامی ترکیبات فوق در محلول به‌دست آمده وجود خواهد داشت. همچنین ممکن است برخی از داروها روی فیلم‌ها اثر موردنظر را مانند کنتراست نداشته باشد که لازم است برای حفظ کیفیت عمل ظهور و ثبوت از داروهایی استفاده کرد که سازگاری بیشتری با فیلم و ساختمان آن داشته یا توسط کارخانه سازنده فیلم پیشنهاد شده است.

تذکر: هیچ‌گاه نباید داروی ثبوت وارد داروی ظهور شود زیرا باعث فساد داروی ظهور می‌شود.

ارزشیابی‌تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده‌سازی و تعویض داروی ظهور و ثبوت دستگاه ایمیج‌ستر	شرایط کارگاهی استاندارد داروی ظهور و داروی ثبوت	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل‌قبول	آماده‌سازی دارو مطابق دستورالعمل آماده‌سازی نادرست دارو	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های‌غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی و توجه به مسائل زیست محیطی	۲	
		غیرقابل‌قبول	عدم رعایت موارد بالا	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده‌سازی و تعویض داروی ظهور و ثبوت دستگاه ایمیج‌ستر
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی تولید فیلم

شرح کار:
۱ـ آماده سازی دستگاه ایمیج‌ستر(Imagesetter) ۲ـ تنظیمات ریپ(RIP) و ترام گذاری ۳ـ ظهور و ثبوت ۴ـ کنترل فیلم

استانداردعملکرد:
روش‌های تولید فیلم به طور مستقیم از رایانه و کنترل آن

شاخص ها:
بررسی میزان چگالی فیلم بررسی LPI و زاویهٔ ترام، بررسی قرارگیری فیلم‌های رنگ‌های مختلف بر روی هم

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط لیتوگرافی ۲ـ نور یکنواخت (۶۰۰۰ درجه کلوین) ۳ـ تهویهٔ استاندارد

ابزار و تجهیزات:
رایانه ـ ایمیج‌ستر(Imagesetter)ـ دات مترـ چگالی سنج

معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی دستگاه ایمیج‌ستر(Imagesetter)	۲	
۲	تنظیمات ریپ(RIP) و ترام گذاری	۲	
۳	ظهور و ثبوت فیلم	۲	
۴	کنترل فیلم	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲ـ۲

شایستگی تولید پلیت چاپ افست به روش سنتی

آیا می‌دانید که؟

پلیت‌های مختلف چاپ افست چه کاربردی دارند؟

ابزارهای تولید پلیت کدام‌اند؟

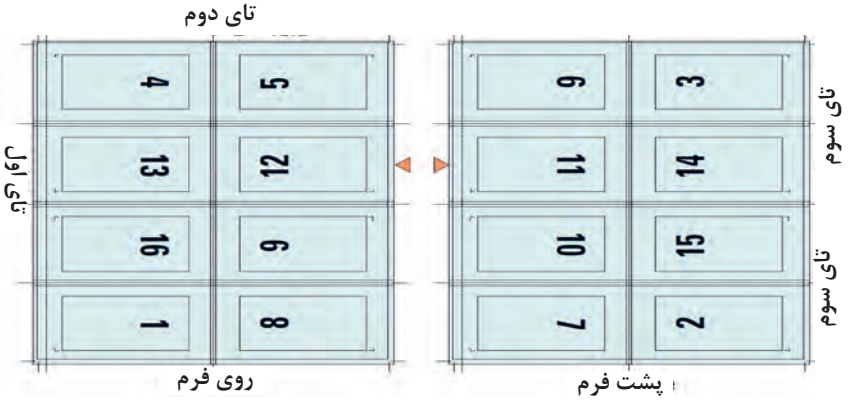
کنترل ترام و علایم مونتاژ به چه منظوری صورت می‌گیرد؟

هدف این واحد شایستگی، فراگیری کنترل ترام‌ها و علائم مونتاژ بر روی فیلم، انتخاب پلیت مناسب، انجام فرایند نوردهی توسط دستگاه قیدکپی، اجرای مرحله ظهور به‌وسیله دستگاه پروسسور، تنظیم محلول داروی ظهور در دستگاه پروسسور و آماده‌سازی و کنترل نهایی پلیت جهت ارسال به قسمت چاپ است.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد شایستگی و یادگیری تولید پلیت چاپ افست به روش سنتی، هنرجویان قادر خواهند بود فیلم را بررسی، پلیت را نوردهی و ظاهر نمایند.

۶ـ۲ـ مونتاژ فرم چاپی

مونتاژ در چاپ یکی از مراحل پیش از چاپ و آماده‌سازی فرم چاپی است که ورودی آن متن صفحه‌آرایی شده و خروجی آن پلیت است که به دستگاه چاپ تحویل داده می‌شود.
مونتاژ به عملی اطلاق می‌شود که طی آن تصاویر و صفحات به‌گونه‌ای کنار هم قرار می‌گیرند که صفحات کتاب پس از تا شدن کنار هم باشند.
زمانی که هر صفحه کامل و تأیید شد از تمامی صفحات فیلم تهیه می‌کنند، سپس فیلم‌ها به ترتیب خاصی در کنار یکدیگر قرار گرفته و مونتاژ می‌شوند تا در نهایت برای تهیه پلیت از آنها استفاده شود. ترتیب مونتاژ صفحات کتاب اصلاً مشابه ترتیب صفحات در یک مجله نیست، دلیل این امر واضح و روشن است. می‌توان با نگاه کردن به نوع اتصال فرم‌های آن دو به تفاوت آنها پی برد.
(شکل ۱۲ـ۲) نمونه مونتاژ یک فرم از کتاب را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲ـ۲

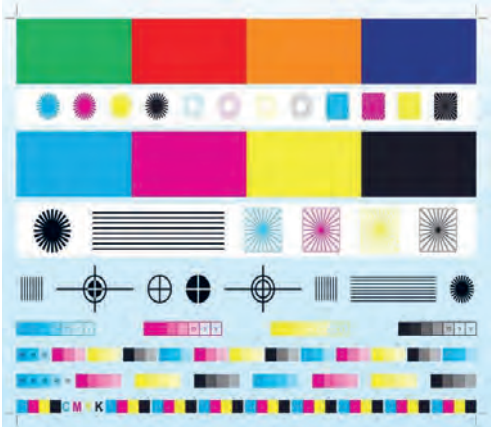
۷ـ۲ـ کنترل ترام ها و علائم مونتاژ

یکی از اهداف کنترل کیفیت در تولید پلیت‌های چاپی، اطمینان از یکنواختی اندازه ترام‌ها بر روی پلیت است. به این شکل کاربر قادر خواهد بود در مراحل متفاوت فرایند چاپ، رنگ‌ها را ارزیابی و تعیین کند. عوامل حیاتی و تأثیرگذار در ارتباط با این بخش عبارت‌اند از: نوسان در حساسیت سطح پلیت و شدت نوردهی، عمر مواد شیمیایی پلیت و سایر عناصر کنترل که به‌صورت نوار کنترل رنگ در لبه پلیت قرار می‌گیرند، میزان این اثرگذاری را قابل شناسایی و اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۱۳ـ۲).

شکل ۱۳ـ۲

برای کنتـــرل فرایندها و مراحل مختلف چاپ، ابزارهای مختلفـــی وجود دارد که در هر مرحله از این فرایند، کار خاصی را انجام می‌دهند و حصول نتیجه مناسب را آسان می‌کنند. یکی از ابزارهای ســـاده و در عین حال بسیار مهم و کاربردی در فرایند چاپ، نوار رنگ یا کنترل رنگ اســـت. این نوار در عین ســـادگی دارای مطالب یا بهتر بگوییم اسراری است که با دانستن آنها می‌توانیم بسیار راحت‌تر و صحیح‌تر کار تنظیم رنگ را انجام داده و منشأ بروز برخی ایرادات و اختلالات را پیدا کنیم.

نوار رنگ، نواری براســـاس چهار رنگ اصلی است که در تنظیم و کنترل چاپ در حین کار به ما کمک می‌کند؛ این نوار می‌تواند برای هر اندازه و هر ترام‌گذاری تعریف و تکرار شـــود. نوار رنگ، نیازهای ویژه‌ای از صنعت چاپ را موردنظر قرار داده اســـت که نشـــان‌دهنده رشد نیاز برای تخصصی شدن کنترل تصاویر در این صنعت است. طراحی نوار کنترل رنـــگ نتیجه تجزیه و تحلیل دقیق نیازهای کنترل یک چاپ افســـت ورقی اســـت. این نوار شـــامل عناصری برای اندازه‌گیری دانســـته‌های مرکب، چاقی ترام، کنتراست چاپ، تعادل خاکستری و روی هم نشستن مرکب‌هاست به علاوهٔ علائمی که به جابه‌جایی حساس هستند و برای مشاهده دوتا شدگی یا کشیدگی ترام‌ها استفاده می‌شوند. (شکل ۱۴ـ۲) نمونه‌هایی از نوار و علائم کنترل را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ـ۲ـ نمونه نوارها و علائم کنترل

۸ـ۲ـ انواع پلیت

- **پلیت‌های دیازو**
- **پلیت‌های فتوپلیمر**

این دو نوع پلیت با لایه‌ای از ترکیبات مواد آلی پوشش داده می‌شـــوند و عموماً برای تیراژهای چاپی بالا به‌کار گرفته می‌شوند.

- **پلیت‌های هالید نقره**

که بنا به دو نوع پوشـــش و مورد مصرف به ســـه دسته تقسیم می‌شوند:

الف) پلیت هالید نقره معمولی که با لایه حساس به نور، مشابه فیلم‌های عکاسی پوشش داده می‌شود.

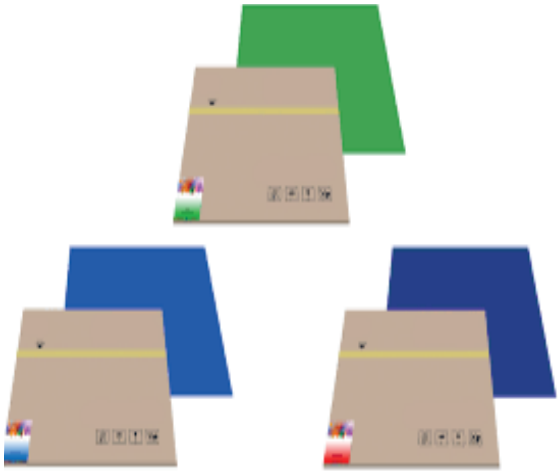
ب) پلیت هالید نقره با پایه فیلم (پلیت پلی‌استری) که عموماً در چاپ تک رنگ کاربرد دارد.

ج) پلیت هالید نقره با پایه فلزی که فقط برای سیستم‌های خروجی مستقیم پلیت (CTP) کاربرد دارد.

- **پلیت‌های دو فلزی:** که دارای یک لایه پلیمری از قبل حساس شده هســـتند. دو نوع شناخته شده‌تر آن عبارت‌اند از:

الف) پلیت‌هایی با روکش مســـی بر روی فولاد ضد زنگ یا آلومینیوم

ب) پلیت با روکش کرم روی مس



شکل ۱۵ـ۲ـ نمونه‌هایی از پلیت افست

● **پلیت‌های الکترواستاتیکی**

پلیت‌های الکترواستاتیکی نیز بر دو نوع هستند:

الف) پلیت با ترکیبات معدنی و غیر آلی نور رسانا

ب) پلیت‌های با ترکیبات مواد آلی نور رسانا

● **پلیت‌های افست خشک (بدون آب)**

که فقط در ماشین چاپ افست خشک (بدون آب) استفاده می‌شوند. استفاده از این نوع پلیت‌ها نیاز به مرکب ویژه دارد.

● **پلیت‌های زدودنی**

به صورت دیجیتالی حساس می شوند(نیازی به طی مراحل شیمیایی ندارد) و در دو نوع پایه فلزی و پلی‌استری عرضه می‌شود.

● **پلیت‌های حساس به حرارت**

مراحل حساس نمودن و ظاهر کردن این پلیت‌ها کاملاً شبیه به تهیه فیلم لیتوگرافی با دستگاه ایمیج‌ستر می‌باشد.

شکل ۱۵ـ۲ نمونه‌هایی از پلیت افست را نشان می‌دهد.

سؤال

انواع پلیت و خصوصیات آنها را ذکر کنید.

هنگام تصویرنگاری پلیت، اندازه ترام منتقل شده از فیلم به پلیت، می‌تواند تحت تأثیر زمان نوردهی قرار گیرد.

نامناسب بودن زمان نوردهی در پلیت‌های مثبت (پوزیتیو)، اگرچه ظریف‌ترین خطوط میکرونی را ایجاد می‌کند، باعث می‌شود نواحی با ترام و ارزش رنگی بالا در چاپ تمایل به پرکردن داشته باشند. همچنین تصاویر ناخواسته‌ای در نواحی غیرتصویری ایجاد می‌شود که به‌طور کامل قابل حذف نیستند. در پایان نیز یک لایه مه‌آلود مرکبی سرتاسر محصول چاپی را می‌پوشاند. به اصطلاح، زمینه می‌آورد.

در پلیت پوزیتیو زمانی که نوردهی بیش از اندازه انجام شود، از اندازه ترام‌ها کاسته شده و به همین واسطه طیف ترام قابل چاپ به‌طور کامل منتقل نمی‌شود. دلیل این امر این است که ترام‌ها تحت تأثیر نور شدید هنگام نوردهی طولانی از بین می‌روند.

در پلیت‌های نگاتیو، مدت زمانی نوردهی کم، باعث ظهور ناقص لایه چاپ‌پذیر پلیت می‌شود و بالعکس زمان نوردهی بالا، به شدت باعث چاقی ترام می‌شود.

قرار دادن فیلم بر روی پلیت به‌صورت ژلاتین بر روی ژلاتین می‌باشد. این به این دلیل است که قسمت پایه فیلم که شفاف بوده است و دارای ضخامت اگر برروی پلیت قرار گیرد در زمان عبور نور با توجه به قانون شکست نور باعث می‌شود اندازهٔ تصویر و ترام‌ها نسبت به اندازه واقعی تغییر کرده و تصویری مغایر با تصویر اصلی را داشته باشیم ولی اگر ژلاتین با همان قسمت تیره برروی ژلاتین پلیت قرار گیرد از عمل شکست نور

جلوگیری می‌شـــود و تصویر واقعی بر روی سطح پلیت منتقل می‌شود.

قرار دادن فیلم بر روی پلیت

الف) لب کار: بخشی از پلیت که به علت وجود شکاف (Gap) سیلندر پلیت و لاســـتیک قابلیت چاپ ندارد. اندازه لب کار در دستگاه‌های مختلف به علت تفاوت در اندازهٔ شکاف ســـیلندر متفاوت می‌باشد. البته این اندازه در مـــوارد خاص و در صورت لزوم تا اندازه‌ای قابل تغییر می‌باشد.

باید از صاف بودن لب کار مطمئن شویم زیرا صاف نبودن لب کار هنگام چاپ، اپراتـــور را به زحمت انداخته و در بعضی موارد باعث غیرقابل استفاده شدن پلیت می‌گردد.

ب) وسط بودن فیلم: پس از تنظیم لب کار وسط بودن فیلم از کناره‌ها باید کنترل شود.

وجـــود گرد و خاک و یا کثیفی بین فیلم و لایه کپی، به هنگام نوردهی باعث می‌شود فیلم به‌طور کامل بر روی پلیت قرار نگرفتـــه، از این‌رو حفره‌های کوچکی به‌وجود می‌آید.

در حین نوردهی این حفره‌ها باعث پراکنده شدن نور و انتقال آن به زیر ترام فیلم می‌شـــود. به همین علت ترام به روی پلیت منتقل نمی‌شـــود. و ترام در حین نوردهی از بین می‌رود.

قرار دادن پلیت و فیلم چسبانده شده بر روی آن در قید کپی و بستن در شیشه‌ای قید کپی: پلیت تحت فشار درِ شیشـــه‌ای قرار گرفته و فیلم بر روی آن ثابت و بدون حرکت خواهد بود. اما فشـــار در شیشه‌ای کافی نیست و با استفاده از یک پمپ مکش هوا، هوای زیر در شیشه‌ای به‌طور کامل تخلیه می‌شود تا کوچک‌ترین فاصله‌ای بین فیلم و پلیت باقی نماند.

نوردهی: با روشن شدن لامپ مخصوص و تابیده شدن نـــور در مدت زمان معین به پلیت، تصویر فیلم به پلیت منتقل می‌شود. زمان تاباندن نور بستگی به نوع پلیت و شدت نور و توان لامپ دارد. پس از پایان عمل نور دادن، با خاموش کردن لامپ و پمپ مکش هوا، پلیت را از قید کپی خارج کرده و فیلم از روی آن برداشته می‌شود.

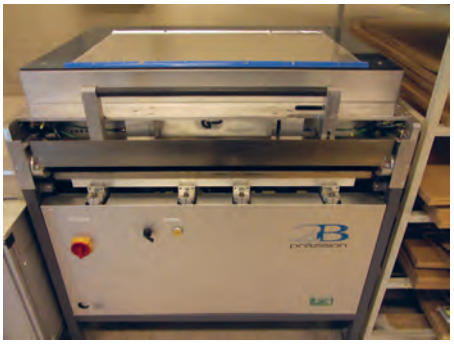
قید کپی پلیت: قید کپی دســـتگاهی اســـت که برای نوردهی پلیت مورد استفاده خواهد بود. از انواع قید کپی می‌توان به دستگاه‌هایی با منبع نور از بالا و نور از پایین و دستگاه‌های دو محفظه‌ای اشاره نمود.

قیدهای دو محفظه‌ای برای کپی کارهایی با تعداد زیاد مناسب اســـت. بدین ترتیب، هنگام نوردهی پلیت اول، پلیـــت بعدی در محفظه دیگر قرار گرفته شـــده و برای نوردهی آماده می‌شـــود. در دستگاه‌های قید کپی نیز از پمپ مکنده با وکیوم استفاده می‌شود تا صفحه مونتاژ و پلیت در تماس مطلوب با هم قرار بگیرند.

شـــکل ۱۶ـ۲ دستگاه قید کپی با نوردهی از بالا را نشان می‌دهد.

شکل ۱۶ـ۲ـ دستگاه قید کپی با نوردهی از بالا

شـــکل ۱۷ـ۲ دســـتگاه قید کپی با نوردهی از پایین را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷ـ۲ـ دستگاه قید کپی با نوردهی از پایین

فعالیت کارگاهی ۵

کار عملی:
کپی پلیت به‌وسیله دستگاه قید کپی
شرح فعالیت:
۱ـ انتخاب فیلم مناسب مطابق سفارش کار و کنترل آن
۲ـ انتخاب پلیت مناسب از نظر نوع و اندازه مطابق سفارش کار
۳ـ قرار دادن فیلم بر روی پلیت و تنظیم لب کار مطابق سفارش کار
۴ـ قرار دادن پلیت به همراه فیلم در دستگاه قید کپی
۵ـ فعال کردن قسمت وکیوم دستگاه
۶ـ تنظیم مدت زمان نوردهی با توجه به نوع پلیت
۷ـ خارج کردن دستگاه از حالت وکیوم و خارج نمودن پلیت از دستگاه

ابزار مورد نیاز

نوع وسیله یا مواد مصرفی	تعریف	کاربرد
پلیت خام	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	پلیت خام مصرفی جهت کپی
لوپ	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	بررسی سطح فیلم و پلیت
قیچی	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	برش فیلم در صورت نیاز
چسب نواری شفاف	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	نصب فیلم بر روی پلیت خام
کاتر	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	برش در محل‌های مورد نیاز
خط‌کش	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	اندازه‌گیری
کرنومتر	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	اندازه‌گیری زمان نوردهی
عینک ضد اشعه یووی	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	محافظت چشم در مقابل اشعه
دستکش کار پارچه‌ای	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب با نیاز	محافظت دست از بریدگی و صدمه

نکات ایمنی

استفاده از دستکش جهت جلوگیری از آسیب دیدن دست در تماس با پلیت، استفاده از عینک مناسب هنگام استفاده از اشعه یو وی، ضروری است.

توجهات زیست‌محیطی

دفع ضایعات احتمالی پلیت و فیلم طبق اصول و استانداردهای زیست‌محیطی

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
کپی پلیت به‌وسیله قید کپی	دستگاه قید کپی شرایط کارگاهی استاندارد	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	کپی صحیح پلیت کپی نادرست پلیت	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی و توجه به دفع صحیح ضایعات	۲	
		غیرقابل قبول	عدم رعایت موارد بالا	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله کپی پلیت به‌وسیله قید کپی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

۹ـ۲ـ ظهور پلیت

پلیت نیز مانند فیلم نیاز به ظهور، با اســتفاده از داروی ظهور پلیت دارد. برای این کار معمولاً به روش دستی و در داخل یک سینک داروی ظهور بر روی پلیت ریخته شده و با اســفنج بر روی آن کشیده می‌شود. در پلیت پوزیتیو پوشش شیمیایی قســمت‌هایی که در معرض نور لامپ قرار گرفته‌اند در داروی ظهور حل شــده و از روی آن پاک می‌شــوند. پوشش شیمیایی قسمت‌های دیگر پلیت که در زیر مناطق ســیاه فیلم قرار داشته‌اند و در معرض تابش نور قرار نگرفته‌اند بر روی پلیت باقی می‌ماند. در پلیت نگاتیو این فرایند برعکس می‌باشــد. پس از شست‌وشــوی پلیت با آب و خشــک شدن آن، تصویری از سوژه اصلی بر روی پلیت منتقل شده است.

روش دیگر ظهور پلیت اســتفاده از دســتگاه پروسسور اســت که مراحل ظهور پلیت به‌وسیله محلول به‌صورت اتوماتیک و داخل دستگاه انجام می‌گیرد.

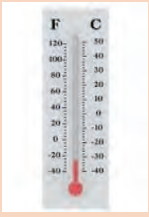
پس از انجام مرحله ظهور، ســطح پلیت برای جلوگیری از تماس با هوا با ماده‌ای به نام صمغ پوشانده می‌شود.

فعالیت کارگاهی ۶

کار عملی:
ظهور دستی پلیت
شرح فعالیت:
۱ـ آماده‌سازی محلول ظهور طبق دستورالعمل شرکت سازنده
۲ـ قراردادن پلیت نوردهی شده در داخل سینک
۳ـ شستن سطح پلیت به‌وسیله اسفنج و محلول ظهور
۴ـ اطمینان از ظهور کامل پلیت
۵ـ آب‌کشی پلیت
۶ـ خشک کردن پلیت
۷ـ روتوش پلیت
۸ـ صمغ زدن
۹ـ بسته‌بندی

ابزار مورد نیاز

نوع وسیله با مواد مصرفی	تعریف	کاربرد	تصویر
فیلم خام	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	فیلم خام مصرفی در دستگاه ایمیج‌ستر	
داروی ظهور	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
داروی ثبوت	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
دستکش	ضد اسید و مواد شیمیایی	محافظت دست‌ها در برابر تراوش مواد شیمیایی	

ما سک	قابلیت فیلتر کردن بخار مواد شیمیایی	محافظت سیستم تنفس در برابر بخار مواد شیمیایی	
عینک	ساده طلقی با حفاظ کامل	محافظت چشم در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند گره‌ای	محافظت بدن و لباس در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پ. هاش متر	دیجیتال با دقت ۰/۱ درجه	اندازه‌گیری درجه اسیدی و قلیایی محلول‌های ظهور و ثبوت	
دماسنج	دماسنج دیواری و دماسنج قابل حمل و اندازه‌گیری دمای مایعات	دماسنج جهت اندازه‌گیری دمای محیط و محلول‌های ظهور و ثبوت	
ظرف مدرج	ظرف مدرج با دقت و حجم مناسب	ترکیب و آماده‌سازی محلول‌های ظهور و ثبوت طبق دستورالعمل	

نکاتِ ایمنی

مراقبت از چشم‌ها و پوست از تماس با محلول ظهور و در صورت تماس شست‌وشو با آب سرد فراوان فراموش نشود.

توجهات زیست‌محیطی

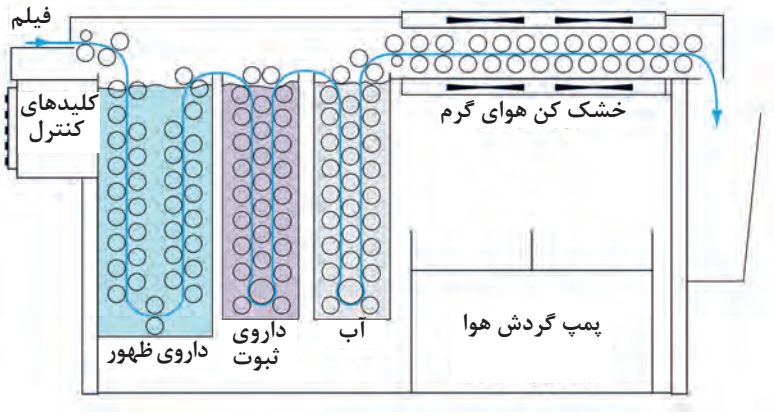
دفع ضایعات با توجه به اصول و استانداردهای زیست‌محیطی

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
ظهور دستی پلیت	کارگاه استاندارد، داروی ظهور مناسب	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	ظهور کامل و درست پلیت ظهور نادرست پلیت	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از لباس کار، تجهیزات ایمنی و رعایت توجهات زیست محیطی، توجه به همه موارد	۲	
		غیرقابل قبول	عدم رعایت موارد بالا	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ظهور دستی پلیت
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

پروسسور فیلم: در روش غیردستی، ظهور پلیت توسط دستگاهی به‌نام پروسسور انجام می‌شود. در داخل پروسسور، پلیت از میان غلتک‌هایی که داخل داروی ظهور در حال چرخش هستند عبور کرده و عمل ظهور پلیت همانند مدل دستی انجام می‌شود. پس از شست‌وشو پلیت به بخش تونل هوای گرم دستگاه هدایت می‌شود. در این قسمت، رطوبت سطح پلیت خشک شده و از دستگاه خارج می‌شود. لازم به ذکر است برخلاف مرحله ظهور در فیلم که پس از آن مرحله ثبوت انجام می‌گرفت در فرایند ظهور پلیت مرحله ثبوت وجود ندارد.
(شکل ۱۸ـ۲) یک دستگاه پروسسور پلیت را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸ـ۲ـ دستگاه پروسسور پلیت

برای بالا بردن میزان چاپ پلیت (تیراژ) پلیت را حرارت داده و اصطلاحاً ژلاتین آن را می‌سوزانند این عمل باعث استقامت بیشتر ژلاتین می‌شود اما؛ باید توجه داشت این عمل باید توسط دستگاه پلیت‌سوز انجام شود. زیرا حرارت باعث نرم شدن فلز پایه پلیت و تغییر شکل آن می‌شود. لازم به ذکر است به دلیل اینکه ممکن است در اثر حرارت ترام‌های ضعیف آسیب ببینند در کارهای نفیس و حساس پلیت سوزانده نمی‌شود.

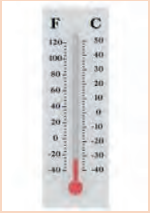
آماده‌سازی داروی ظهور: داروی ظهور توسط شرکت‌های سازنده با دستورالعمل مصرف ارائه می‌شود و معمولاً به‌صورت ترکیب با آب با نسبت دقیق می‌باشد.

فعالیت کارگاهی ۷

کار عملی:
ظهور پلیت به وسیله پروسسور
شرح فعالیت:
۱ـ بررسی محلول ظهور دستگاه
۲ـ تنظیم سرعت دستگاه با توجه به نوع پلیت
۳ـ خارج کردن پلیت از دستگاه
۴ـ صمغ زدن
۵ـ بسته‌بندی

ابزار مورد نیاز

نوع وسیله با مواد مصرفی	تعریف	کاربرد	تصویر
فیلم خام	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	فیلم خام مصرفی در دستگاه ایمیج‌ستر	
داروی ظهور	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
داروی ثبوت	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه‌ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	

دستکش	ضد اسید و مواد شیمیایی	محافظت دست‌ها در برابر تراوش مواد شیمیایی	
ماسک	قابلیت فیلتر کردن بخار مواد شیمیایی	محافظت سیستم تنفس در برابر بخار موادشیمیایی	
عینک	ساده طلقی با حفاظ کامل	محافظت چشم در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند گره‌ای	محافظت بدن و لباس در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پ. هاش متر	دیجیتال با دقت ۰/۱ درجه	اندازه‌گیری درجه اسیدی و قلیایی محلول‌های ظهور و ثبوت	
دماسنج	دماسنج دیواری و دماسنج قابل حمل و اندازه‌گیری دمای مایعات	دماسنج جهت اندازه‌گیری دمای محیط و محلول‌های ظهور و ثبوت	
ظرف مدرج	ظرف مدرج با دقت و حجم مناسب	ترکیب و آماده‌سازی محلول‌های ظهور و ثبوت طبق دستورالعمل	

نکاتِ ایمنی

مراقبت از چشم‌ها و پوست از تماس با محلول ظهور، در صورت تماس، شست‌وشو با آب سرد فراوان فراموش نشود.

توجهات زیست‌محیطی

دفع ضایعات با توجه به اصول و استانداردهای زیست‌محیطی

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
ظهور پلیت به وسیله پروسسور	کارگاه استاندارد، دستگاه پروسسور	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	۳ ۲ ۱	استفاده صحیح از دستگاه استفاده نادرست از دستگاه	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	۲	استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی و توجه به دفع صحیح ضایعات	
		غیرقابل قبول	۱	عدم توجه به موارد بالا	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ظهور پلیت به و سیله پروسسور
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

فعالیتِ کارگاهی ۸

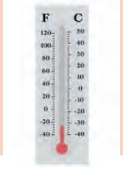
کار عملی:

آماده سازی و تعویض داروی ظهور

شرح فعالیت:

۱ـ تهیه داروی مناسب از شرکت سازنده
۲ـ مطالعه دستورالعمل مصرف ارائه شده
۳ـ تخلیه داروی قدیمی از داخل دستگاه
۴ـ شست‌وشوی کامل مخزن و قسمت‌های مختلف دستگاه
۵ـ ترکیب و آماده‌سازی محلول خارج از دستگاه
۶ـ انتقال محلول آماده شده به داخل دستگاه
۷ـ قرار دادن دستگاه در وضعیت آماده به کار

ابزار مورد نیاز

نوع وسیله با مواد مصرفی	تعریف	کاربرد	تصویر
فیلم خام	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه ایمیج‌ستر	فیلم خام مصرفی در دستگاه ایمیج‌ستر	
داروی ظهور	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
داروی ثبوت	ساخت کارخانجات مختلف، مناسب دستگاه ایمیج‌ستر	پس از آماده‌سازی، فیلم به‌وسیله آن ظاهر می‌شود.	
دستکش	ضد اسید و مواد شیمیایی	محافظت دست‌ها در برابر تراوش مواد شیمیایی	
ماسک	قابلیت فیلتر کردن بخار مواد شیمیایی	محافظت سیستم تنفس در برابر بخار مواد شیمیایی	
عینک	ساده طلقی با حفاظ کامل	محافظت چشم در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند گره‌ای	محافظت بدن و لباس در مقابل تراوش مواد شیمیایی	
پ. هاش متر	دیجیتال با دقت ۰/۱ درجه	اندازه‌گیری درجه اسیدی و قلیایی محلول‌های ظهور و ثبوت	
دماسنج	دماسنج دیواری و دماسنج قابل حمل و اندازه‌گیری دمای مایعات	دماسنج جهت اندازه‌گیری دمای محیط و محلول‌های ظهور و ثبوت	

ظرف مدرج	ظرف مدرج با دقت و حجم مناسب	ترکیب و آماده‌سازی محلول‌های ظهور و ثبوت طبق دستورالعمل	

نکاتِ ایمنی

در حین انجام فعالیت، از کلیه تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنیم و از تماس پوست با داروها جداً خودداری می‌کنیم. در صورت تماس دارو با چشم با آب سرد فراوان شسته و به پزشک مراجعه می‌کنیم.

توجهات زیست‌محیطی

نسبت به دفع صحیح و اصولی ضایعات طبق استانداردهای موجود نهایت توجه و دقت را به‌کار می‌گیریم و از ورود داروی مصرف شده به سیستم فاضلاب شهری و یا ریختن بر روی زمین جداً خودداری می‌کنیم.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده سازی و تعویض داروی ظهور پروسسور	کارگاه استاندارد، داروی ظهور مناسب، ابزار مناسب	بالاتر از انتظار قابل قبول غیرقابل قبول	آماده سازی درست آماده سازی نادرست	۳ ۲ ۱	
شایستگی‌های غیرفنی ایمنی و بهداشت، توجهات زیست‌محیطی نگرش	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد دستکش، لباس کار و دقت در انجام کار	قابل قبول	استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی و توجه به مسائل زیست محیطی	۲	
		غیرقابل قبول	عدم توجه به موارد بالا	۱	

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی و تعویض داروی ظهور پروسسور
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی تولید پلیت سنتی چاپ افست

شرح کار:
۱ـ کنترل ابعاد
۲ـ کپی پلیت به‌وسیله قید کپی
۳ـ ظهور دستی پلیت
۴ـ ظهورپلیت به‌وسیله پروسسور

استانداردعملکرد:
تولید پلیت سنتی با استفاده از فیلم و نوردهی

شاخص‌ها:
۱ـ بررسی پلیت تولید شده به لحاظ میزان نوردهی و شرایط ظهور و ثبوت
۲ـ بررسی چاقی و لاغری ترام

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ درمحیط لیتوگرافی ۲ـ نور یکنواخت (۶۰۰۰ درجه کلوین) ۳ـ تهویهٔ استاندارد ۴ـ قید کپی و پروسسورآماده به‌کار

ابزار و تجهیزات:
قیدکپی – پروسسور پلیت ـ دات مترـ چگالی سنج پلیت

معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	مونتاژفیلم	۲	
۲	نوردهی	۲	
۳	ظهور پلیت	۲	
۴	کنترل پلیت	۲	
۵	نگهداری پلیت	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۳

تولید پلیت رایانه‌ای (CTP)

کلمات و تصاویر و طرح‌های گرافیکی چگونه از رایانه به‌صورت بروشـــور، روزنامه، کتاب درســـی به‌دســـت خواننده می‌رسند؟

این مطالب و تصاویر از رایانه به روی پلیت منتقل می‌شوند. پلیت‌ها به ماشین‌های چاپ بسته شده و سپس محصول نهایی چاپ شده به دست مصرف‌کننده می‌رسند.

در این فصل، تهیه پلیت دیجیتالی مستقیم از رایانه را فرا می‌گیریم.

واحد یادگیری ۳

شایستگی تولید پلیت رایانه‌ای (CTP)

آیا می‌دانید که:

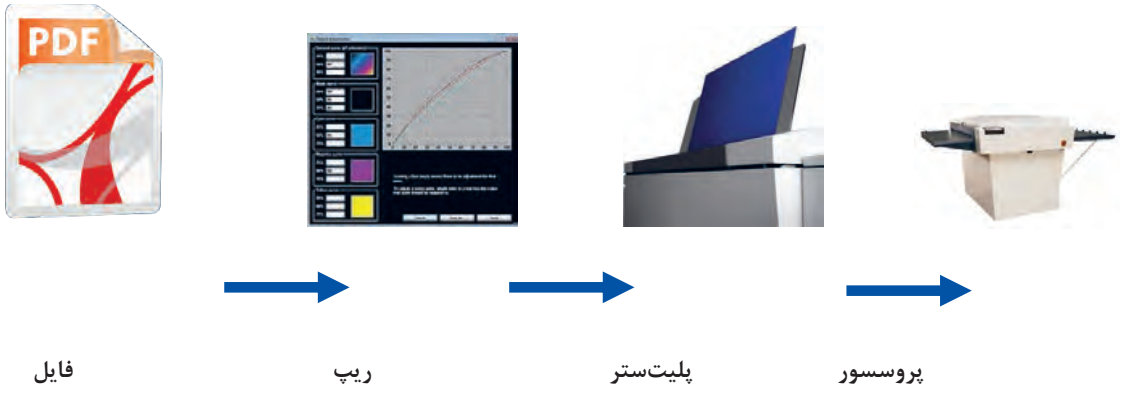
- پلیت چیست؟
- چگونه متون و تصاویر و علائم گرافیکی به پلیت منتقل می‌شوند؟
- از چه تجهیزاتی برای تولید پلیت استفاده می‌شود؟
- روند تولید پلیت در دنیای دیجیتال چگونه است؟
- پلیت چه شرایطی باید داشته باشد تا کیفیت چاپ را بالا ببرد؟
- آیا می‌توان یک فایل را در یک نقطه از کرهٔ زمین طراحی سپس به سریع‌ترین روش ممکن در محل دیگری (کشور یا حتی قارهٔ دیگر) ارسال و چاپ کرد؟
- تأثیرات زیست‌محیطی تولید پلیت چیست؟

هدف از این واحد شایستگی، فراگیری نحوه تولید پلیت دیجیتالی یا مستقیم از رایانه به پلیت (CTP) است. در این روند با انواع پلیت‌ها، دستگاه پلیت‌ستر، دستگاه ظهور پلیت، برنامه ریپ، انواع ترام و نحوه نگهداری بلندمدت پلیت‌های ظاهر شده آشنا خواهید شد.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی تولید پلیت دیجیتالی، هنرجویان قادر به تولید پلیت مستقیماً از رایانه با انجام تنظیمات ریپ، ظهور و صمغ‌کاری آن خواهند بود.

۱ـ۳ـ چرخه تولید پلیت

نگاهی به چرخه زیر بیندازیم تا روند تولید پلیت را بهتر درک کنیم.
چرخه تولید پلیت معمولاً از فایل اولیه آغاز شده و به پروسسور ختم می‌شود (شکل ۱ـ۳).



شکل ۱ـ۳

سؤال

فایل‌های رایانه‌ای شامل شکل‌ها و متون، چگونه تبدیل به نقاطی بر روی پلیت می‌شوند؟

نکته

- **فایل‌هایی که توسط گرافیست‌ها آماده شده‌اند به لیتوگرافی ارسال می‌شوند عموماً از طریق اینترنت و به فرمت PDF هستند.**
- **در واحد پیش از چاپ، فایل‌ها در رایانه‌های با پردازنده قوی به کمک برنامه ریپ به صفر و یک‌ها تبدل می‌شوند.**
- **صفر و یک‌ها به دستگاه پلیت ستر دستور نحوه تاباندن نور لیزر بر روی پلیت را می‌دهند.**
- **در نهایت پلیت آماده شده در دستگاه ظهور پلیت ظاهر شده و آماده بسته شدن بر روی ماشین چاپ می‌گردد.**

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این چرخه مراحل تهیه فیلم و ظهور آن از بین رفته است. در نتیجه در هزینه‌های ناشی از تهیه فیلم، دستگاه ظهور فیلم و داروهای آن صرفه‌جویی می‌شود. به‌علاوه میزان نیروی انسانی و نیز مصرف برق نیز پایین می‌آید. همچنین به‌خاطر کم شدن مصرف داروهای شیمیایی، به محیط زیست نیز آسیب کمتری می‌رسد.

سؤال

آیا تا به حال به این موضوع فکر کرده‌اید که اندازه پلیت‌هایی که در لیتوگرافی به کار می‌روند چقدر است؟

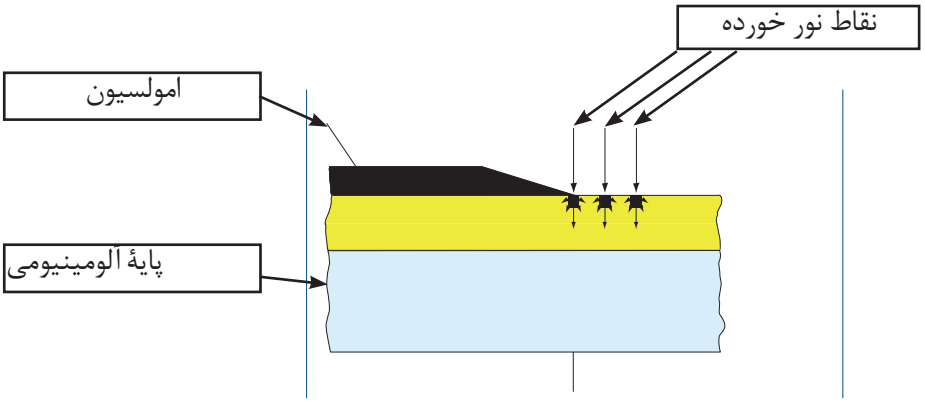
جنس و انـــدازه پلیت: از پلیت که ماده اصلی چرخه بالا (شکل ۱ـ۳) است، شـــروع می‌کنیم همان طور که می‌دانید این پلیت‌ها به ماشین‌های چاپ بسته می‌شوند و با آنها کار چاپ انجام می‌شود؛ بنابراین اندازه‌های آنها به تناسب ماشین چاپی که در آن به‌کار می‌روند تفاوت دارد.

پرکاربردترین اندازه‌های پلیـــت عبارت‌اند از: یک ورقی (۵۱۰×۴۰۰ میلی‌متر)، دوورقی(۵۰۰×۷۴۵ میلی‌متر)، چهارونیم ورقـــی (۱۰۳۰×۷۹۰ میلی‌متر) و اندازه‌های بزرگ‌تر مانند شش ورقی و هشت ورقی که اندازه دقیق آنها برحســـب ماشـــین چاپ‌های کارخانجات مختلف تفاوت دارد.

سؤال

پلیت از چه جنسی ساخته می‌شود؟ پوشش پلیت چه مشخصاتی باید داشته باشد؟

پلیت‌ها یک پایه آلومینیومی دارند که روی آنها را با ماده‌ای مخصوص پوشش داده‌اند. نوع و میزان حساسیت این ماده پوشش‌دهنده (امولسیون) اغلب از سوی کارخانجات سازنده پلیت مشخص می‌شود (شکل ۲ـ۳).



شکل ۲ـ۳

در گذشـــته انواع متنوعی از پلیت‌ها ساخته می‌شد که پایـــه بعضی از آنها به جای آلومینیـــوم، فتوپلیمر بود و حساس به نورهای متفاوت بودند. کارکردن با این پلیت‌ها به‌خاطر ســـختی کار با آنها در نـــور روز و نیاز حتمی به کار در تاریک‌خانه ســـخت بود. به همین دلیل از حدود ســـال‌های ۲۰۰۵ به بعد عمدتاً از لیزرهای با طول موج ۸۳۰ نانومتر استفاده می‌شود.

هرچند که هنوز هـــم بعضی از کارخانه‌های ســـازنده، دستگاه‌های پلیت ســـتر با منبع نور ماوراء بنفش تولید می‌کنند.

نســـل جدیدی از پلیت‌های دیجیتال معرفی شـــده‌اند که نیازی به ظهور ندارد و مســـتقیماً از پلیت ســـتر بر روی ماشـــین چاپ بسته می‌شود. با مصرف این پلیت‌ها و حذف مرحله ظهور پلیت و داروهای شـــیمیایی علاوه بر آنکـــه صرفه‌جویی در هزینه‌ها و نیـــروی کار صورت می‌گیرد، به محیط زیست هم کمتر آسیب می‌رسد.

نوع پلیت یکی از عواملی اســـت که در تیراژ چاپ تأثیر دارد. اگر نوع پوشـــش یا امولسیون پلیت خوب باشد و

نحوه ظهور آن نیز صحیح باشد، تیراژ بیشتری به‌دست می‌دهد.
البتـــه برای به‌دســـت آمدن تیراژهای بـــالای ۶۰ تا ۷۰ هزار نســـخه معمولاً پلیت را بعد از ظاهر شدن و قبل از بسته شدن بر روی دســـتگاه چاپ می‌سوزانند. این کار در دســـتگاه‌هایی که به اجاق یا فر معروف اســـت انجام می‌شود.

۲ـ۳ـ پلیت ستر

سؤال

پلیت‌ستر چیست؟

پلیت‌ستر دستگاهی اســـت که به رایانه متصل می‌شود و از طریـــق برنامه نصب شـــده روی رایانه، از یک منبع نور، بر روی پلیت نور می‌تاباند و روی امولســـیون پلیت اثر می‌گذارد. (بســـته به فناوری به‌کار گرفته شـــده در پلیت‌ســـتر، نحوه این اثرگذاری متفاوت است)، (شکل ۳ـ۳).

ساخت پلیت‌ستر: هر پلیت‌ستری یک قسمت ورودی پلیـــت، یک منبع نور، یک بخـــش برای جاگیری پلیت روی آن و یک قسمت خروجی دارد.

شکل ۳ـ۳ـ پلیت ستر کاست‌دار

سؤال

آیا اپراتور پلیت را با دست در پلیت‌ستر قرار می‌دهد؟

ورودی پلیت: برخی از پلیت سترها دارای کاست ورودی هستند. پلیت‌ها در این کاست قرار می‌گیرند و با دستوری که از رایانه صادر می‌شود به داخل پلیت‌ستر هدایت می‌شوند. به این سیستم هدایت اتوماتیک پلیت‌ها به داخل پلیت‌ستر، «اتولودر» (Auto Loader) گفته می‌شود. در مراکزی که تعداد پلیت تولید شده در ساعت بسیار بالاست و سرعت بالای تولید پلیت پارامتر مهمی است، از دو یا سه کاست ورودی استفاده می‌کنند. با استفاده از پلیت‌سترهای دارای کاست، در زمان صرفه‌جویی می‌شود. مزیت این نوع از پلیت‌سترها سرعت بالای تولید پلیت و عیب آن، گرانی دستگاه نسبت به پلیت‌سترهای بدون کاست است. این پلیت‌سترها حتماً باید مستقیم به دستگاه ظهور پلیت (پروسسور پلیت) وصل باشند (آنلاین) (شکل ۴ـ۳).

شکل ۴ـ۳ـ درام در پلیت‌سترها

سؤال

چگونه به پلیت نور تابانده می‌شود؟

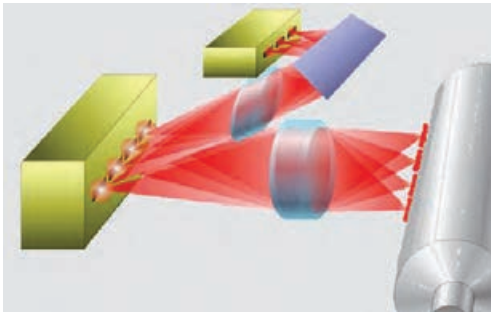
پلیت در داخل پلیت‌ستر روی سطح مخصوص (درام یا سطح تخت) قرار می‌گیرد و از منبع نور روی آن نور تابانده می‌شود.

در این سیستم، اولاً پلیت همان‌گونه که قرار است روی سیلندر ماشین چاپ بسته شود، به روی درام پلیت‌ستر قرار می‌گیرد. لذا انقباض و فشردگی ناشی از انحنا در جهت مخالف، دیگر باعث تغییر شکل احتمالی ترام نمی‌گردد و ثانیاً هد لیزر حرارتی که بسیار پرقدرت است، حرکت چرخشی نداشته و از دقت عمل و عمر آن (به‌دلیل عدم چرخش بسیار سریع به دور محور خود)، کاسته نمی‌شود.

در سال‌های گذشته هم فناوری درام خارجی و هم فناوری درام داخلی وجود داشت که به‌خاطر مزایای سیستم درام خارجی، امروز بیشتر از این سیستم استفاده می‌شود.

منبع نور پلیت‌ستر چیست؟

در پلیت سترها منبع نور لیزر تعبیه شده است. طول موج این منبع بسته به تکنولوژی به‌کار گرفته شده در آن متفاوت است. امروزه اکثر پلیت‌سترهای موجود از طول موج ۸۳۰ نانومتر استفاده می‌کنند. با این طول موج، امولسیون روی پلیت به جای فعل و انفعالات شیمیایی، سوزانده می‌شود. در نتیجه تأثیر شرایط محیطی بر این نقاط بسیار کم و در حد صفر است (شکل ۵ـ۳).



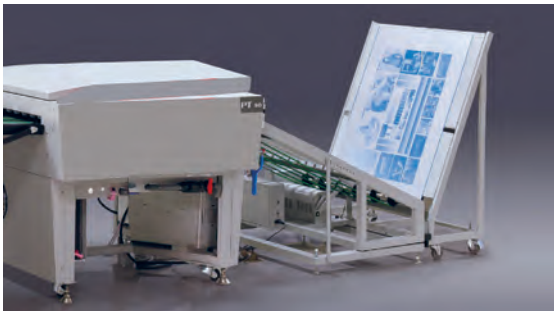
شکل ۵ـ۳ـ منبع نور

سؤال

پلیت بعد از نور دیدن چگونه از پلیت‌ستر خارج می‌شود؟

بعضی از پلیت‌سترها مستقیماً به دستگاه ظهور پلیت متصل هستند که به آنها خروجی مستقیم یا Continuous load گفته می‌شود.

پلیت‌سترهایی که دارای کاست هستند و یا در مراکزی که تولید پلیت آنها زیاد است از سیستم بالا استفاده می‌کنند. در این روش سرعت تولید پلیت بیشتر است، (شکل ۶ـ۳).



شکل ۶ـ۳

فعالیت کارگاهی ۱

● پلیت‌ستر را روشن کنید. طرز روشن کردن پلیت‌ستر و چگونگی گذاشتن پلیت درون آن در پلیت‌سترهای مختلف کمی متفاوت است. متخصصین نصب و راه‌اندازی، هنگام نصب دستگاه، نحوه کار آن را توضیح می‌دهند.
● تا پلیت‌ستر آماده کار شود، پلیت مناسب با فایل ورودی و سفارش مشتری را انتخاب کنید. (به اندازه پلیت دقت کنید که مناسب با ماشین چاپی باشد که قرار است در آن بسته شود.)
● پلیت را داخل پلیت‌ستر بگذارید. اگر پلیت‌ستر کاست دارد پلیت‌های مناسب را درون کاست قرار دهید.

سؤال

آیا تا به حال به این مسئله فکر کرده‌اید که تصاویر و متون و عناصرگرافیکی چگونه به پلیت‌ستر منتقل می‌شوند؟ چگونه به واحد لیزر دستگاه پلیت‌ستر فرمان تاباندن نور داده می‌شود؟

بحث کلاسی

دربارهٔ تکنولوژی‌های معمول پلیت‌ستر تحقیق کرده و دربارهٔ آن بحث شود.

ابزار موردنیاز

نوع ابزار	تعریف	کاربرد
پلیت	پلیت صفحه‌ای فلزی است که اطلاعات فایل از رایانه روی آن منتقل می‌شود.	از این پلیت در چاپ افست استفاده می‌شود.
پلیت ستر	پلیت ستر وسیلهٔ تولید پلیت دیجیتالی است.	از این وسیله در لیتوگرافی‌ها و چاپخانه‌ها برای تولید پلیت دیجیتالی استفاده می‌کنند.
دستکش پارچه‌ای		از دستکش پارچه‌ای برای کار با پلیت استفاده می‌شود.

نکات ایمنی

پلیت‌ها لبهٔ تیزی دارند. بنابراین برای کار با آنها از دستکش پارچه‌ای استفاده کنید.

توجهات زیست‌محیطی

خسارت زیست محیطی چیست؟ بسیاری از موارد جدی که موجب آلودگی زمین و خسارت زیستی می‌شوند، جزء خسارت زیست‌محیطی محسوب می‌شوند.
یکی از موارد بسیار مهم، مدیریت مواد دورریختنی است، در مصرف پلیت هم باید دقت کرد که پلیت تا نخورد و خراب نشود تا جزء ضایعات نشود.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده‌سازی پلیت ستر (روشن کردن آن) و گذاشتن پلیت در آن	محیط لیتوگرافی یا چاپخانه ابزار: پلیت، پلیت ستر	انجام موفقیت‌آمیز کار		۲	
		موفق نبودن کار	پلیت ستر روشن نشده، پلیت استاندارد موجود	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی، نگرش	مسئولیت‌پذیری، مدیریت مواد	قابل قبول	دستکش، دقت در کار با پلیت‌ستر، مدیریت کار با پلیت، احساس مسئولیت در کار با پلیت ستر	۲	
		غیر قابل قبول	عدم توجه به همهٔ موارد	۱	

معیار شایستگی انجام کار
کسب سه امتیاز از مرحلهٔ اول
کسب حداقل ۲ نمره از بخش‌های دیگر

۳ـ۳ـ ریپ

برنامه‌ای به نام ریپ (RIP) که مخفف کلمات Raster Image Processing، است همراه با دستگاه پلیت‌ستر عرضه می‌شود. ریپ مانند یک مفسر نه تنها هیچ یک از جزئیات را از قلم نمی‌اندازد، بلکه به‌صورت مفهومی، مفهوم را به‌درستی منتقل می‌کند و تغییرات لازم را در فایل اعمال می‌نماید تا نتیجه خروجی، کیفیتی مطلوب و ایده‌آل داشته باشد. ریپ فقط یک رابط نرم‌افزاری ـ سخت‌افزاری ساده نیست و عملاً یک نوع هوش مصنوعی پیشرفته به‌شمار می‌رود. ریپ باید با سرعت بسیار زیاد بتواند فایل ورودی را به زبان قابل فهم پلیت‌ستر تفسیر کرده و با ارسال فایل‌های بیت مپ به‌صورت میلیون‌ها ۰ و ۱ برای پلیت‌ستر، فایل را به درستی باز تعریف کند.

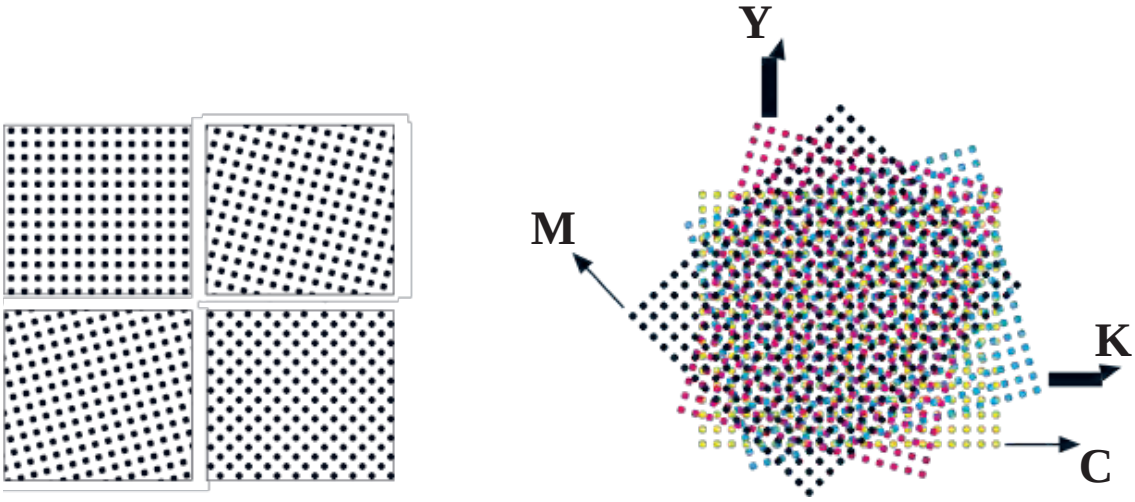
شکل ۷ـ۳

بـــه نقاط ریز کوچکی که روی پلیـــت و کنار هم چیده می‌شوند ترام گفته می‌شـــود. پارامترهای مهمی که در ریپ تعریف می‌شـــوند عبارت‌اند از: ۱ـ شکل، ۲ـ اندازه، ۳ـنحوه چیدمان ترام‌ها روی پلیت.

تعیین این پارامترها بسیار مهم است؛ زیرا در چاپ افست کیفیت چاپ و نیز کاربردهای مختلف آن بستگی به این پارامترها دارد.

شکل ترام (Screen Shape): در برنامه ریپ شکل ترام معمولاً دایره‌ای (نزدیک به بیضی) است. شکل‌های دیگر نیز در این برنامه قابل تعریف اســـت. در برخی از موارد برای بعضی از چاپ‌های خاص، شکل‌های خاصی از ترام مانند ستاره‌ای تعریف می‌شود.

هر چه اندازه ترام کوچک‌تر باشـــد چاپ ظریف‌تر انجام می‌شود. پس برای چاپ کارهای نفیس، ترام کوچک‌تر و برای چاپ کارهایی مانند روزنامه، ترام بزرگ‌تر انتخاب می‌شود. اندازه ترام را معمولاً برحسب تراکم آن در یک اینـــچ (خط در اینچ) عنوان می‌کنند. مثلاً ۱۷۵ خط در اینچ و بالاتر برای کارهـــای نفیس و ۱۲۰ خط در اینچ برای کارهایی مانند روزنامه، (شکل ۸ـ۳).



شکل ۸ـ۳ـ زوایای ترام

تأثیر زاویهٔ ترام در پلیت: آیا ترام‌ها در چاپ نهایی دقیقاً روی هم چاپ می‌شوند؟ همان طور که می‌دانید یک کار رنگی با چهار رنگ CMYK در چاپ ساخته می‌شود اما چنانچه زاویه ترام هر چهار رنگ CMYK یکی باشد، آنچه که دیده می‌شود، از زیبایی کاملی برخوردار نیست. به همین دلیل است که ترام‌ها با زوایای مختلف چیده می‌شوند تا همنشینی رنگ‌های CMYK به‌درستی صورت بگیرد.

قبل از آن که به زوایای استاندارد رنگ‌های CMYK بپردازیم، چند نکته قابل ذکر است. نکته اول اینکه از نظر بصری

و براساس اعصاب بینایی زاویه ۴۵ درجه کمترین دید و ۹۰ یا صفر درجه بیشترین زاویه دید را به ما می‌دهند؛ از طرف دیگر چنانچه اختلاف زاویه دو ترام مختلف کمتر از ۳۰ درجه باشد، حالتی خاص در چاپ پدید می‌آید که به آن پیچازی می‌گویند. در این وضعیت لطافت کار رنگی از بین رفته و پیچش‌های متعددی در کار چاپی دیده می‌شود. بنابراین در بحث زاویه ترام بایستی این دو نکته را مدنظر داشت و براساس این اطلاعات باید زاویه ترام مناسب را به هر کدام از رنگ‌های CMYK اختصاص داد. معمولاً زوایای ترام استاندارد برای چاپ افست و بسیاری از انواع دیگر چاپ به‌صورت C=۱۵، M=۷۵، Y =۰، K=۴۵ درنظر گرفته شده است. دقت در زاویه دادن به ترام‌ها حائز اهمیت است. رنگ مشکی یا K به‌دلیل اینکه بیشتر از همه رنگ‌ها قابل دیدن است در زاویه ۴۵ درجه که کمتر به چشم می‌آید، قرار داده شده و رنگ زرد که کم‌رنگ‌ترین رنگ CMYK است در زاویه صفر یا ۹۰ درجه که بیشتر به چشم می‌آید، قرار داده شده است. این نوع زاویه ترام باعث می‌گردد که مسئله حداقل اختلاف زاویه دو ترام CMYK که ۳۰ درجه است رعایت شده باشد. تنها رنگ زرد است که با دو رنگ C و M اختلاف ۱۵ درجه‌ای دارد و باعث ایجاد مشکل پیچازی می‌شود، اما به دلیل ضعیف (کم‌رنگ) بودن رنگ زرد، پیچازی ایجاد شده به چشم نمی‌آید. گاهی برای انواع دیگر چاپ زاویه ترام‌ها را کمی تغییر می‌دهند تا حالت مناسب‌تری برای آن نوع چاپ ایجاد گردد. مثلاً در چاپ افست رول، گاهی به شکل M= ۴۵، Y=۰، K= ۱۵، C= 75تغییر می‌کند.

سؤال

توزیع ترام یا چینش آنها روی پلیت بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟

روش چیدن، زاویه، شکل و تمام مشخصات ترام توسط ریپ تعیین می‌شود.

ترام به دو صورت AM یا FM روی پلیت قرار می‌گیرد.

ترام AM: در این نوع چینش ترام که به‌طور سنتی در لیتوگرافی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد ترام‌ها براساس اندازه تغییر می‌کنند. بدین معنی که برای کارهای نفیس (۱۷۵ Lpi یا خط در اینچ) ترام‌ها ریز و برای کارهای معمولی (مثلاً ۱۲۰ خط در اینچ) ترام‌ها درشت هستند. هرچه خطوط ترام به یکدیگر نزدیک‌تر و فشرده‌تر باشند نقاط تشکیل دهنده تصویر ریزتر خواهند شد و برعکس هرچه خطوط از هم دورتر شوند نقاط روی تصویر درشت‌تر به نظر می‌رسند.

هنگام استفاده از ترام‌های ظریف باید در انتخاب نوع کاغذ چاپ دقت بیشتری نمود و کاغذ لطیف‌تری که دارای جنس مناسب‌تری باشد به کار برد. معمولاً در چاپخانه‌ها انتخاب ترام برحسب کاغذ مطابق قسمت زیر است:

کارهای معمولی مانند روزنامه =LPI ۵۰ـ۷۰

کارهای عادی =LPI ۵۰ـ۹۰

کارهای سفارشی =LPI ۱۶۶ـ۱۷۵

کارهای ظریف =LPI ۱۷۵ ـ۴۰۰

ترام **FM:** تفاوت عمده دو ترام در این است که فاصله ترام‌ها در نوع AM یکی است، در حالی‌که ترام‌های نوع FM بسیار ریز بوده و فاصله آنها از هم متغیر است. این ترام بسیار دقیق‌تر از ترام AM است و جزئیات تصاویر را به‌خوبی نمایان می‌کند (شکل ۹ـ۳). در ترام FM برخلاف ترام AM، اندازه ترام‌ها تغییر نمی‌کند بلکه فاصله آنها در بخش‌های مختلف تصویر تغییر می‌کند.

شکل ۹ـ۳ـ ترام FM ، فاصلهٔ ترام‌ها از هم متغییر است.

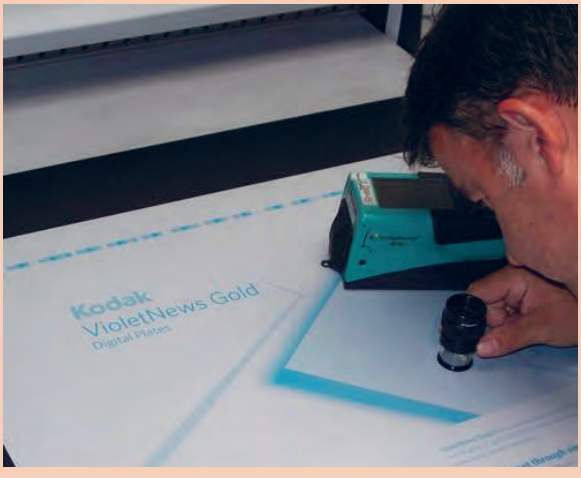
فعالیتِ کارگاهی۲

تشخیص ترام و خصوصیات آن

اکنون که با ترام و خصوصیات آن آشنا شدید کافی است یک ذره‌بین چاپ (لوپ) در اختیار گرفته و از دنیای ترام لذت ببرید.

مانند شکل ۱۰ـ۳ لوپ خود را روی یک کار چهار رنگ بگذارید. آنچه مشاهده می‌کنید یا یک سطح کامل پر از رنگ است که تن پلات می‌گویند یا اینکه از نقاط رنگی فراوانی تشکیل شده که با زوایای مختلف در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و بین آنها سفید است در چنین وضعیتی نقاط رنگی سایان، مژنتا، زرد و مشکی (CMYK) را خواهید دید و همین وضعیت باعث ایجاد جلوه زیبای تصاویر می‌شود.

اکنون روشی را برای تشخیص درصد ترام با هم مرور می‌کنیم. به حاشیه کناری یک سند چاپ شده دقت کنید، همان‌جایی که ترام رنگ‌های مختلف را قرار داده‌اید، وقتی که لوپ خود را روی این ترام‌ها حرکت می‌دهید به ترامی می‌رسید که شطرنجی کامل است. دقت کنید که این وضعیت ترام ۵۰% را نشان می‌دهد. بنابراین چنانچه ترام رنگ به‌خصوصی را مشاهده کردید که از وضعیت شطرنجی پرتر بود، درصد آن را با توجه به ۵۰٪(حالت شطرنجی) و اندازه ترام روی کار می‌توانید تشخیص دهید. هرچه بیشتر تمرین کنید دقت تشخیص شما بالا خواهد رفت بنابراین، با قرار دادن لوپ روی هر قسمت کار با تفکیک چشمی رنگ‌های CMYK و بررسی جداگانه آنها، به‌راحتی اما با تمرین زیاد می‌توانید درصد رنگ‌هایی که در قسمت‌های مختلف یک کار چهار رنگ چاپ شده است تشخیص دهید.



شکل ۱۰ـ۳

بحث کلاسی

دربارهٔ انواع ترام‌ها و شکل و اندازهٔ آن تحقیق کرده دربارهٔ آن بحث شود.

ابزار موردنیاز

نوع ابزار	تعریف	کاربرد
لوپ یا ذره‌بین	ذره‌بینی با بزرگ‌نمایی معمولاً ۵ یا ۱۰ برابر	از این وسیله برای کنترل شکل و اندازهٔ ترام‌ها استفاده می‌شود.
انواع کارهای چاپی (روزنامه، چاپ رنگی)		برای مشاهده انواع ترام

توجهات زیست‌محیطی

همان طور که در فعالیت کارگاهی ۱ عنوان شد، در هنگام کار با انواع مواد چاپ شده، دقت نمایید که خراب نشوند و جزء ضایعات نگردند.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
بررسی انواع کارهای چاپی با لوپ	محیط لیتوگرافی یا چاپخانه یا کلاس ابزار: پلیت و کارهای چاپی	تشخیص درست ترام‌ها	دقت در انجام کار	۲	
		تشخیص نادرست ترام‌ها	عدم دقت در انجام کار	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی، نگرش	مسئولیت‌پذیری، مدیریت مواد	قابل قبول	مدیریت کار با مواد چاپ شده احساس مسئولیت در کار با پلیت ستر	۲	
	-	غیر قابل قبول	توجه به همهٔ موارد	۱	
معیار شایستگی انجام کار کسب سه امتیاز از مرحلهٔ اول کسب حداقل ۲ نمره از بخش‌های دیگر					

عناصر کیفی در چاپ پلیت: چه عاملی باعث می‌شود که یک اثر بسیار نفیس چاپ شود؟ برای چاپ یک اثر نفیس پارامترهای زیادی وجود دارد که بعضی از آنها به تنظیمات ماشین چاپ و یا کاغذ و مرکب بستگی دارد. بعضی از این پارامترها هم به پلیت و نحوه چینش ترام بر آن بستگی دارد.
عناصر کیفی چاپ در پلیت کدام‌ها هستند؟

LPI (خط در اینچ): تعداد خطوط ترام در یک اینچ را می‌گویند. هرچه اندازه ترام‌ها کم باشد و ترام‌ها ریز باشند تعداد خطوط در ترام بیشتر می‌شود.
dpi: در نرم‌افزار ریپ قابل تعریف است و کاربر بنابر کاری که باید چاپ شود یا کاغذی که قرار است روی آن چاپ شود آن را تعیین می‌کند.

سؤال

چه مشکلاتی ممکن است در هنگام چاپ در ترام‌ها پیش بیاید؟

چاقی ترام (Dot gain):
در فرآیند انتقال مرکب به سطح چاپ شونده (کاغذ، مقوا و...) اندازه نقاط ترام، معمولاً از آنچه در فایل یا حتی روی پلیت بوده، بزرگ‌تر می‌شود؛ به این وضعیت چاقی (رشد) ترام گفته می‌شود(شکل ۱۱ـ۳).

شکل ۱۱ـ۳

برای جبران چاقی ترام، در برنامه ریپ، اندازه ترام را قدری (بسته به دستگاه، نوع پلیت و نوع کار چاپی) کوچک‌تر از اندازه موردنظر تعیین می‌کنند. فرض کنید قصد دارید پوستر طراحی کنید و می‌خواهید در طرح آن از عکس استفاده نمایید. یک عکس را انتخاب کرده، اسکن می‌کنید. همه مراحل طراحی، لیتوگرافی و چاپ را کنترل کرده‌اید اما کار شما که روی مقوای پشت طوسی چاپ شده است، تیره‌تر از عکس اصلی دیده می‌شود. دلیل آن چیست؟
هنگامی که یک عکس را اسکن کرده و از آن فیلم تهیه می‌کنید، عکس موردنظر را تبدیل به ترام کرده‌اید. از قرارگیری ترام‌های مختلف رنگ‌ها در نهایت تصویر رنگی شما پدید می‌آید اما این تصویر رنگی ممکن است دچار چاقی ترام شده باشد یا اصطلاحاً «پرکرده» باشد. ترام‌های یک فیلم در هنگام تهیه پلیت، بسته به میزان نوردهی و دقت متصدی لیتوگرافی، ممکن است دچار لاغری یا چاقی شوند. میزان تغییر در چاقی ترام حدود ۳٪ می‌باشد. اما در مرحله چاپ، چاقی ترام بسیار شدیدتر است و این میزان بسته به نوع کاغذ و مرکب مورد استفاده و همچنین میزان فشار لاستیک چاپ متفاوت است، حدود چاقی ترام در این مرحله ۱۲٪ است.
خطای چاقی ترام معمولاً در تن‌های میانی بیشتر است و در تن ۵۰٪ به حداکثر خطای چاقی ترام در هر یک از مراحل فیلم، پلیت و چاپ می‌رسد. هرچه ترام ریزتر باشد چاقی ترام بیشتر خود را نشان می‌دهد. همچنین

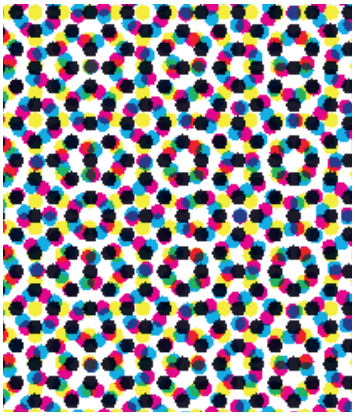
در هنگام چاپ، هرچه کاغذ مورد استفاده قدرت جذب بیشتر داشته باشد، میزان چاقی بیشتر خواهد بود به عنوان مثال کاغذ روزنامه، قدرت جذب بالای مرکب داشته و چاقی ترام در روی این نوع کاغذ چیزی بین ۲۰٪ تا ۳۰٪ است.

به همین خاطر در هنگام تهیه فیلم، دانستن نوع کاغذ چاپی بسیار مهم است. اهمیت این مسئله در انتخاب اندازه ترام خروجی است. در مورد اغلب کارهای چاپی که روی کاغذهای گلاسه یا ... چاپ می‌شود، ترام کار را ۱۷۵ lpi می‌گیرند. در حالی‌که برای چاپ روزنامه ترام معمولاً ۱۲۰lpi درنظر گرفته می‌شود. میزان چاقی ترام برای ترام‌های ۱۷۵ lpi بیشتر از ۱۲۰lpi می‌باشد. واضح است که در لاغری ترام حالتی برعکس چاقی آن پیش می‌آید.

گل ترام: در یک کار چهار رنگ، ترام‌ها به‌گونه‌ای در کنار یکدیگر می‌نشینند که تشکیل یک گل را می‌دهند. در بهترین حالت و صحیح‌ترین وضعیت قرارگیری ترام‌ها، این گل منظم و کامل است اما اگر در هر یک از رنگ‌ها جابه‌جایی رخ دهد زیبایی و نظم گل از بین می‌رود (شکل ۱۲ـ۳).

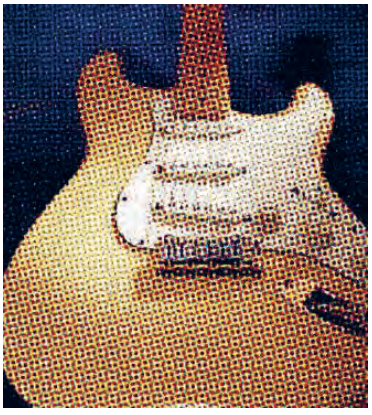
پیچازی موضوعی: اگر موضوع چاپ شده خود طرح راه راه یا چهارخانه داشته باشد، زاویه گردش ترام‌ها روی این شکل‌ها اثر می‌گذارد (شکل ۱۳ـ۳).

اثر پیچازی ترام: اگر زاویه گردش ترام‌ها به‌درستی تعیین نشده باشد مشکل پیچازی به‌وجود می‌آید (شکل ۱۴ـ۳).



شکل ۱۲ـ۳

شکل ۱۳ـ۳



شکل ۱۴ـ۳

فعالیت کارگاهی ۳

ریپ کردن یک فایل

- چک کنید که فایل آماده برای تهیه پلیت به فرمت pdf باشد.
- آن را طبق دستورالعمل شرکت تولیدکننده ریپ به برنامه ریپ بفرستید.
- زاویه ترام و شکل و اندازه آن را چک کنید.
- بررسی کنید که تمام تصاویر و متون درست و مطابق با فایل اولیه باشند.
- آن را روی پلیت‌ستر بفرستید.

بحث کلاسی

دربارهٔ انواع مشکلات مربوط به پیش از چاپ که در هنگام چاپ پیش می‌آیند تحقیق کنید و در کلاس بحث کنید.

ابزار موردنیاز

نوع ابزار	تعریف	کاربرد
رایانه و ریپ	این سیستم برای اتصال به پلیت ستر و تولید پلیت تعریف شده است	از این سیستم برای تبدیل فایل‌های گرافیکی به دستورالعمل تاباندن نور لیزر بر روی پلیت استفاده می‌شود.
فایل آماده شده برای ارسال به ریپ	فایلی که واحد طراحی برای تهیهٔ کار نهایی آماده کرده است.	—

توجهات زیست‌محیطی

هنگام کار با انواع مواد چاپ شده، دقت کنید که خراب نشوند و جزء ضایعات نگردند.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
بررسی کردن فایل pdf و ارسال آن به پلیت ستر	محیط لیتوگرافی یا چاپخانه	تشخیص درست فایل و ارسال صحیح آن به پلیت ستر	دقت در انجام کار	۲	
		تشخیص نادرست فایل، عدم بررسی lpi و زاویهٔ ترام‌ها	عدم دقت در مفاهیم اصلی lpi و ترام و زوایای آن	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، توجهات زیست محیطی، نگرش	مسئولیت‌پذیری، مدیریت مواد، زمان‌سنجی کار	قابل قبول	توجه به موارد ایمنی کار با رایانه رعایت نظافت محیط	۲	
		غیر قابل قبول	بی توجهی به موارد فوق	۱	

معیار شایستگی انجام کار
کسب سه امتیاز از مرحلهٔ اول
کسب حداقل ۲ امتیاز از مراحل دیگر

۴ـ۳ـپروسسور پلیت

بعد از تنظیمات ریپ و تاباندن نور به‌وسیله دستگاه پلیت‌ستر بر روی پلیت، چگونه این نقاط یا ترام‌ها روی آن ظاهر می‌شوند؟

برای ظهور پلیت، از دستگاهی به اسم پروسسور یا دستگاه ظهور پلیت استفاده می‌شود (شکل۱۵ـ۳).

پروسسور پلیت از قسمت‌های ورودی، مخزن‌هایی برای شستن امولسیون پلیت و خروجی تشکیل شده است.

اندازه دهنه یا ورودی پروسسور بسته به پلیت مورد استفاده ساخته می‌شود.

در ورودی آن نوردهایی تعبیه شده‌اند که پلیت را به مخزن داروی ظهور هدایت می‌کنند.

مدت زمانی که پلیت باید در داروی ظهور بماند و سرعت حرکت پلیت قابل تنظیم است و معمولاً برحسب توصیه شرکت سازنده پلیت تنظیم می‌شود.

پلیت پس از عبور از قسمت ظهور، با آب شست‌وشو داده می‌شود و سپس در انتهای دستگاه پروسسور خشک می‌گردد و بعد از آن قابل استفاده در ماشین چاپ است.

چه عواملی در کارکرد صحیح پروسسور تأثیر دارند؟

عوامل مؤثر در کار صحیح پروسسور:

ـ گردش مطمئن دارو در داخل دستگاه و جلوگیری از ته‌نشین شدن مواد و از دست رفتن زودرس خاصیت دارو

ـ استفاده از داروی سالم و تاریخ مصرف نگذشته

ـ تنظیم دستگاه با پلیت، دارو و شرایط محیطی جدید به‌صورت اتوماتیک و صرفه‌جویی در وقت و هزینه

ـ امکانات جانبی مانند خشک‌کن برای مصرف انرژی کمتر و جلوگیری از تغییر حالت واعوجاج یا تغییرشکل شدن پلیت.

پروسسورها به دو صورت آفلاین و آنلاین کار می‌کنند. در مواردی، پروسسور متصل به دستگاه پلیت‌ستر نیست و دور از آن (حتی در اتاقی دیگر) قرار می‌گیرد (آفلاین). این حالت مزایا و معایبی دارد. از مزایای آن می‌توان اشغال فضای کمتر در محیط لیتوگرافی و البته تجهیزات ارزان‌تر را شمرد. در عوض سرعت ظهور پلیت پایین است چون اپراتور باید یکی یکی پلیت‌ها را در دستگاه قرار دهد.

در حالت آنلاین دستگاه ظهور پلیت به پلیت‌ستر متصل است. در نتیجه سرعت ظهور پلیت بالاتر است. اما فضای بیشتری را اشغال می‌کند و سرمایه بیشتری را می‌طلبد.

شکل ۱۵ـ۳

فعالیت کارگاهی ۴

دستگاه ظهور پلیت را روشن کنید.
بررسی کنید که داروی آن طبق دستورالعمل کارخانه سازنده باشد.
پلیت آماده شده در مرحله قبل را از پلیت‌ستر برداشته و در دستگاه ظهور قرار دهید.
زمانی که پلیت باید در دارو بماند و نیز سرعت عبور آن از درون غلتک‌ها را بررسی کنید.

بحث کلاسی

دربارهٔ انواع پروسسورها تحقیق و در کلاس دربارهٔ آن بحث شود.

ابزار موردنیاز

نوع ابزار	تعریف	کاربرد
پروسسور پلیت	دستگاه ظهور پلیت	از این دستگاه برای ظهور پلیت‌های نورداده شده استفاده می‌شود.
داروی ظهور	برای استفاده در دستگاه پروسسور پلیت	امولسیون پلیت نور دیده، توسط این دارو شسته می‌شود.
داروی ثبوت	برای استفاده در دستگاه پروسسور پلیت	نقاط نور دیده توسط این دارو، ثابت‌تر می‌شوند.
دستکش	—	برای اجتناب از اثرات شیمیایی داروی ظهور و ثبوت
ماسک	—	برای کم کردن عوارض شیمیایی داروهای ظهور و ثبوت
دماسنج	وسیلهٔ سنجش میزان حرارت	برای کنترل درجهٔ حرارت داروهای استفاده شده در صورت بروز یک مشکل (در حالت عادی دستگاه درجهٔ حرارت را نشان می‌دهد)

نکاتِ ایمنی

هنگام کار با داروهای ظهور و ثبوت دقت شود. از ریختن آنها بر روی زمین و یا مخلوط شدن آنها با مواد دیگر خودداری گردد.

توجهات زیست‌محیطی

بســـیاری از موارد جدی که موجب آلودگی زمین و محیط زیست می‌شوند، جزء خسارت زیست محیطی محسوب می‌شـــوند. در هنگام انجام این فعالیت، از ریختن داروهای شیمیایی به فاضلاب خودداری گردد. مراقبت گردد که این داروها روی زمین ریخته نشوند. از مخلوط کردن داروها با هم اجتناب گردد. دقت فراوان شود که این داروها با پوست دست یا چشم برخورد نکند.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
روشن کردن پروسسور و هدایت یک پلیت آماده درون آن	محیط لیتوگرافی یا چاپخانه	ظاهر کردن موفقیت‌آمیز پلیت	—	۲	
		عدم ظهور موفقیت‌آمیز	آماده نبودن پروسسور مناسب نبودن داروهای ظهور و ثبوت، مناسب نبودن دمای داروها یا زمان آن	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی، نگرش	مسئولیت‌پذیری، مدیریت مواد مصرفی	قابل قبول	دستکش، ماسک، داروها مدیریت کار با مواد شیمیایی احساس مسئولیت در کار با پروسسور و داروهای شیمیایی	۲	
		غیر قابل قبول	عدم توجه به موارد فوق	۱	
معیار شایستگی انجام کار کسب سه امتیاز از مرحلهٔ اول کسب حداقل ۴ نمره از بخش‌های دیگر					

۵ـ۳ـ حفاظت از پلیت

اگر پلیتی بعد از چند ماه دوباره مصرف شود آن را چگونه نگهداری می‌کنند؟

در مواقعـــی که پلیت را برای چـــاپ مجدد لازم دارند و دوبـــاره چاپ شـــود، پلیت را با مـــواد خاصی که به آن صمغ گفته می‌شود، پوشش می‌دهند و در شرایط خاصی نگهداری می‌کنند تا در چاپ مجدد، کیفیت اولیه‌اش را حفظ کرده باشد. اندازه و نوع مواد پوشش دهنده معمولاً از طرف کارخانه سازنده پلیت توصیه می‌شود.

ارزشیابی شایستگی تولید پلیت رایانه‌ای چاپ افست

شرح کار:
آماده سازی دستگاه پلیت‌ستر (**Platesetter**)ـ تنظیمات ریپ (**RIP**) و ترام گذاری ـ ظهور پلیت ـ کنترل پلیت ـ نگهداری پلیت

استانداردعملکرد:
روشهای تولید پلیت به طور مستقیم از کامپیوتر و کنترل آن

شاخص ها:
۱ـ بررسی میزان چگالی ژلهٔ پلیت، ۲ـ بررسی LPI و زاویهٔ ترام، ۳ـ بررسی لبهٔ کار و قرارگیری رنگ‌ها بر روی یکدیگر، ۴ـ بررسی ترام‌ها (درصد ترام‌ها مطابق فایل)، ۵ـ بررسی سطوح آب دوست

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط لیتوگرافی، ۲ـ نور یکنواخت (۶۰۰۰ درجه کلوین)، ۳ـ تهویهٔ استاندارد، ۴ـ پلیت‌ستر(Platesetter)(CTP)

ابزار و تجهیزات:
رایانه ـ پلیت‌ستر(Platesetter) (CTP)ـ دات مترـ چگالی سنج ـ پروسسور پلیت

معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی دستگاه پلیت‌ستر	۲	
۲	تنظیمات ریپ (RIP) و ترام گذاری	۲	
۳	ظهور پلیت	۲	
۴	کنترل پلیت	۲	
۵	نگهداری و بایگانی پلیت	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۴

تولید کلیشه چاپ بالشتکی و برجسته

برای چاپ طرح و نوشـــته‌ها در روش چاپ بالشتکی و چاپ برجسته نیاز به لوح یا فرم چاپ داریم که مرکب مورد نیاز را بر روی سطح چاپی منتقل کند، که به آن کلیشه گفته می‌شود. اگر مناطق چاپی (طرح یا نوشته‌ها) بر روی کلیشه به‌صورت برجسته باشند، از آن در چاپ برجسته استفاده می‌شود و اگر مناطق چاپی گود باشند از آن کلیشه در چاپ پد پرینتر یا بالشتکی استفاده می‌کنند.

واحد یادگیری ۱ـ۴

شایستگی ساخت کلیشه چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید که:

با کدام روش چاپی دکمه‌های کیبرد را چاپ می‌کنند؟

تاکنون به چاپ داشبرد و دستهٔ راهنمای خودروها و روش چاپ آنها فکر کرده‌اید؟

برای چاپ سطوح ناهموار و غیر هم‌سطح (شکل‌های ۱ـ۴ و ۲ـ۴) چه باید کرد؟

شکل ۱ـ۴

شکل ۲ـ۴

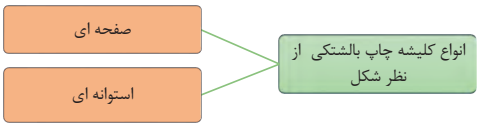
آیا تاکنون کلمهٔ کلیشه را شنیده‌اید؟ می‌توانید در مورد آن توضیح دهید؟

هدف از این شایستگی شناخت انواع کلیشه‌های چاپ بالشتکی، مزایا و معایب هر یک از آنها و فراگیری نحوه ساخت کلیشه برای چاپ طرح‌های گوناگون بر روی انواع سطوح موردنظر چاپی است.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی ساخت کلیشه چاپ بالشتکی، هنرجویان قادر به تشخیص کلیشه مناسب با نوع کار چاپ و ساخت آن خواهند بود.

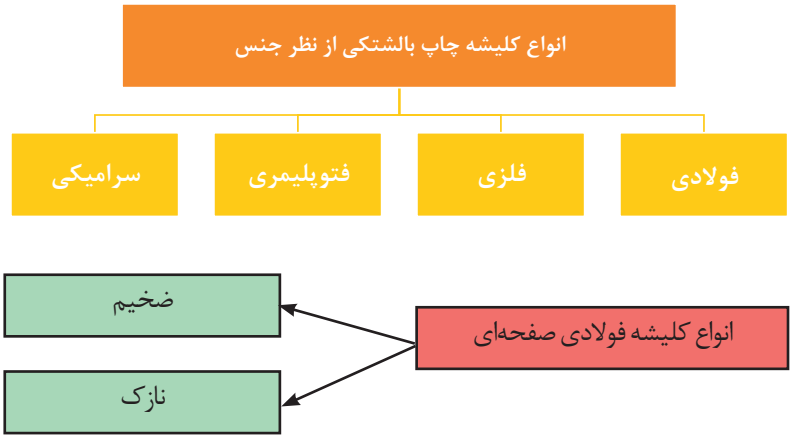
مقدمه

تعریف کلیشـــه (cliche): کلیشه کلمه‌ای فرانسوی و در اصطلاح چاپ، به آن فرم یا لوح چاپ گفته می‌شود که تصویر یا نوشته‌ای بر روی آن حکاکی شده است. شکل (۳ـ۴ و ۴ـ۴) انواع کلیشه‌های چاپ بالشتکی را از نظر شکل نشان می‌دهد.



شکل ۳ـ۴

شکل ۴ـ۴



۱ـ۴ـ انواع کلیشه چاپ بالشتکی

الف) کلیشه‌های فولادی صفحه‌ای ضخیم (Thick Steel Plates): جنس این کلیشه‌ها از نوع فولاد آلیاژی با کیفیت بالاو سطح کاملاً صیقلی و لبه‌های صاف است. این کلیشه‌ها از دوام بیشتر و تیراژ چاپ زیادتری برخوردار هســـتند. در صورت استفاده درست و بایگانی مناســـب آنها می‌توان به تیراژ چاپ یک میلیون هم دست پیدا کرد. ضخامت کلیشه‌های ضخیم بیش از ۱۰ میلی‌متر است (شکل ۵ـ۴).

عمق حکاکی این کلیشه‌ها ۰/۰۱۸ تا ۰/۰۲۵ میلی‌متر (۱۸ تا ۲۵ میکرون) است. برای لایهٔ ضخیم‌تر مرکب، عمق

حکاکی بیشـــتر (تا ۴۰ میکرون) هم می‌شـــود اما عمق بیشتر بی‌فایده است و برای کارهای معمولی عمق بیشتر از ۰/۰۳۰ میلی‌متر توصیه نمی‌شود. زیرا بیش از ۱۲ میکرون مرکب برنمی‌دارد. بنابراین هرچه عمق بیشتر شود مرکب در انتهای مناطق حکاکی شده باقی‌مانده و خشک می‌شود.

مزایا

ـ فرم‌پذیری دقیق
ـ پایه‌دار بودن خطوط اسیدکاری شده stepped etching
ـ امکان استفاده برای کارهای ترامه
ـ مقاومت مکانیکی بالا
ـ طول عمر بالا
ـ امکان چاپ طرح‌های ترکیبی (کارهای ترامه و خطی)

معایب:

ـ تولید آنها آسان نیست
ـ گران‌قیمت هستند.

شکل ۵ـ۴ـ صفحه خام یا اسید کاری نشده کلیشه

ب) کلیشـــه‌های فولادی صفحه‌ای نازک (Thin Steel Plates): این کلیشه‌ها ورقه‌های فولادی با ضخامت ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر و انعطاف‌پذیر هستند. به این کلیشه‌ها، کلیشه‌های رکود و یا میان مدت (نرمه) نیز می‌گویند. از نظر حکاکی مانند کلیشـــه‌ای ضخیم بوده ولی دوام آنها نســـبت به کلیشه‌های ضخیم کمتر و از نظر قیمت ارزان‌تر هستند و معمولاً تیراژ چاپ کلیشه‌های نازک بین ۲۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ است. به علت ضخامت کم در هنگام استفاده باید آنها را بر روی پایه‌های آهنربایی کلیشه نصب کرد. این پایه‌ها شامل آهن‌ربا، گیره‌های استقرار و یا ترکیب این دو می‌شوند (شکل ۶ـ۴).

همچنین می‌توان به‌جای این پایه‌ها از چسب دوطرف و یا چسب اسپری بر روی یک ورق فولادی یا آلومینیومی هم استفاده کرد. عمق حکاکی این کلیشه‌ها ۰/۰۱۸ تا ۰/۰۴۰ میلی‌متر (۱۸ تا ۴۰ میکرون) اســـت. سطح این کلیشه‌ها باید کاملاً صیقلی شده باشند.

شکل ۶ـ۴

مزایا:

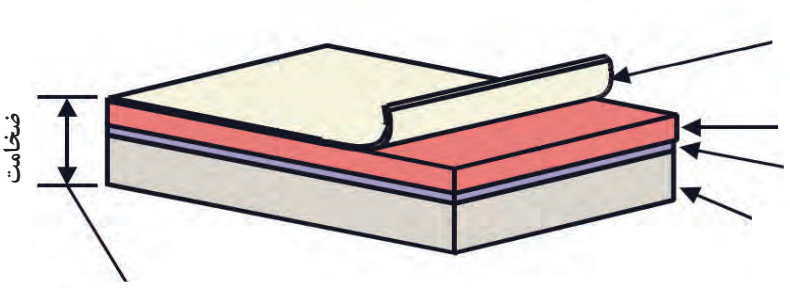
ـ قیمت پایین
ـ وزن کم
ـ تولید آسان
ـ امکان چاپ طرح‌های ترکیبی (کارهای ترامه و خطی)

معایب:

ـ تیراژ چاپ کم

پ) کلیشـــــه‌های فتوپلیمر: این کلیشه‌ها از چهار لایه تشکیل شـــده‌اند که به ترتیب از بالا به پایین شامل، لایه محافظ، لایه حساس به نور ماوراء بنفش، لایه چسب و لایهٔ فلزی می‌باشد (شکل ۷ـ۴ و ۸ـ۴).

لایه محافظ: وظیفهٔ لایه محافظ، محافظت از لایه حساس به نور، در برابر صدمه و خراشیدگی است.
لایه حســـاس به نور: وظیفهٔ لایه حساس واکنش در برابر نور در هنگام نوردهی کلیشه برای ایجاد طرحی چاپی برروی کلیشه است.
لایه چسب: وظیفهٔ لایه چسب، اتصال لایه حساس به نور به سطح لایه فلزی کلیشه است.
لایهٔ فلزی: وظیفه لایهٔ فلزی، استحکام بخشیدن و امکان نصب کلیشه برروی نگهدارنده‌های آهن‌ربایی در دستگاه چاپ است. عمق حکاکی این کلیشه‌ها باید ثابت باشد و بین ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۲۷ میلی‌متر (۲۵ تا ۲۷ میکرون) مناسب است.



ضخامت بین ۰/۳۰۵ تا ۰/۷۳۷ میلی‌متر

شکل ۷ـ۴ـ لایه‌های کلیشه فتوپلیمر

مزایا:
ـ قیمت پایین
ـ وزن کم
ـ تولید آسان
ـ مناسب چاپ طرح‌های خطی ظریف
ـ ساخت آسان و سریع
ـ قیمت پایین
ـ امکان چاپ و کار در کارگاه‌های خانگی

معایب:
ـ تیراژ کم چاپ
ـ عدم امکان چاپ کارهای ترامه

شکل ۸ـ۴ـ کلیشه خام فتوپلیمر

کلیشه‌های فتوپلیمری از نظر ظهور به دو دسته کلی تقسیم‌بندی می شوند:
الف ـ آب شوی (ظهور با آب)
بـ الکل شوی (ظهور با الکل)

سؤال

به نظر شما کدام یک از کلیشه‌های فوق دوست‌دار محیط زیست هستند؟ می‌توانید توضیح دهید؟

ت) کلیشـــه‌های استوانه‌ای: این کلیشـــه‌ها به‌صورت سیلندر و یا ورقه‌ای که به دور ســـیلندر دستگاه چاپ بسته می‌شوند، وجود دارند و مخصوص ماشـــین‌های چاپ بالشتکی چرخشـــی (روتاری) هستند. نوع ســـیلندری آنها فلزی و یا سرامیکی هستند ولی نوع ورقه‌ای فلزی هستند. مراحل تهیهٔ آن مانند کلیشه‌های فلزی بوده ولی به‌دلیل چاپ ۳۶۰ درجه‌ای، تولیدشان دشوارتر و برای اسیدکاری نیاز به دستگاه‌های مخصـــوص این کار دارند. برای کارهـــای صنعتی خاص مانند کدزنی، تاریخ ساخت محصولات و ... استفاده می‌شوند (شکل ۹ـ۴).

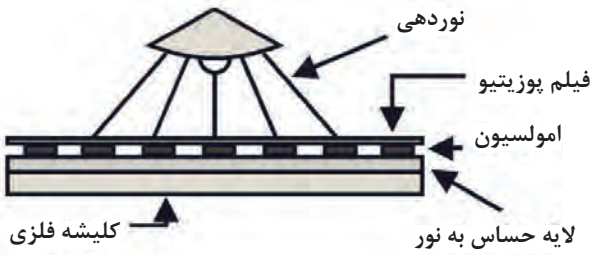
شکل ۹ـ۴

ث) کلیشه‌های سرامیکی: با پیشرفت فناوری، کلیشه‌های سرامیکی ابداع شدند که برای تیراژهای بالاتر از یک میلیون تا دو میلیون چاپ مناســـب هستند این کلیشـــه‌ها دارای طول عمر بالاتر و در مقایسه با کلیشه‌های فلزی ضخیم آسیب‌پذیرتر هســـتند بنابراین هنگام کار با آنها باید کاملاً با احتیاط رفتار کرد. کلیشه‌های سرامیکی در دو شکل صفحه‌ای و استوانه‌ای ساخته می‌شوند (شکل ۱۰ـ۴).

شکل ۱۰ـ۴

آیا می‌دانید که

فرم چاپ بالشتکی (کلیشه) چگونه ساخته می‌شود؟
برای ساخت کلیشه به چه تجهیزاتی نیاز داریم؟
از (شکل ۱۱ـ۴) چه برداشتی می‌کنید؟



شکل ۱۱ـ۴

بحث کلاسی

در مورد شکل بالا بحث و گفت‌وگو کنید.

۲ـ۴ـ فرایند ساخت کلیشهٔ فلزی چاپ بالشتکی

۱ انتخاب ورق کلیشـــه: با توجه به تیراژ و نوع کار کلیشه مناسب انتخاب می‌شود (شکل ۱۲ـ۴).

شکل ۱۲ـ۴ـ کلیشه خام (نور نخورده)

۲ چربی‌گیری: چربی‌گیری در مورد کلیشه‌هایی انجام می‌گیرد که از قبل حســـاس نشده‌اند و نیاز به حساس کاری دارند. برای این با اســـتفاده از سمباده نرم درجه ۱۲۰۰ سطح کلیشـــه را پرداخت کرده تا به‌صورت یک دست پاک و تمیز و صیقلی شود (شکل ۱۳ـ۴).

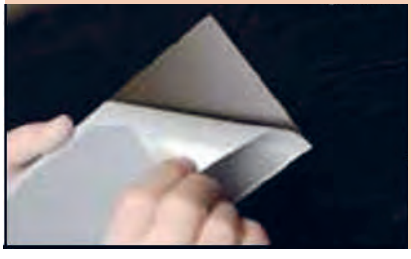
شکل ۱۳ـ۴ـ چربی‌گیری کلیشه

۳ حســـاس کردن: ایجاد لایه حساس و یکنواخت بر سطح کلیشه باید در محیط تاریک‌خانه و در زیر نور قرمز انجام شود. حساس کردن می‌تواند به‌صورت دستی و یا با دســـتگاه تورنـــت انجام گیرد. در روش دســـتی مایع حســـاس را از یک طرف روی کلیشه می‌ریزند و سپس کلیشه را به سمت مقابل به‌صورت شیب‌دار قرار می‌دهند تا سطح کلیشه یکدســـت و یکنواخت به مایع حساس آغشته شود. این روش برای طرح‌های کوچک مثل چاپ یک خط بر روی خودکارها مناسب است ولی به‌طور کلی بهتر است این کار با استفاده از تورنت انجام شود. (شکل ۱۴ـ۴).

شکل ۱۴ـ۴ـ حساس کردن کلیشه خام

توجه

اگر کلیشه به‌صورت حساس شده خریداری شده بود، نیازی به مراحل ۲ و ۳ نبوده و فقط لایه روی (روکش محافظ) آن را مطابق (شکل ۱۵ـ۴) جدا می‌کنیم.



شکل ۱۵ـ۴ـ جدا کردن روکش محافظ

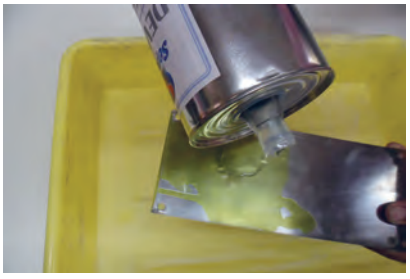
شکل ۱۶ـ۴ـ مرحله نوردهی

۴ عکاســـی و نوردهی کلیشه: پس از خشک شدن سطح حساس شدهٔ کلیشه (در صورت انجام مرحلهٔ ۳) طرح یا فیلم موردنظر به‌صورت خوانا و ژله پایین بر روی کلیشـــه چســـبانده و مطابق شکل ۱۶ـ۴ در دستگاه قید کپی قرار می‌دهیم. در این مرحله باید از عدم وجود هرگونه گرد و غبار و ذرات بر روی سطح کلیشه و همچنین سطح فیلم یا طرح مطمئن شویم و در صورت وجود ذرات باید آنها برطرف کرد.

سپس زمان نوردهی را از ۶۰ تا ۹۰ ثانیه تنظیم و پس از وکیوم کامل، عمل نوردهی انجام می‌شود (شکل ۱۷ـ۴ و ۱۸ـ۴).

شکل ۱۷ـ۴ـ تنظیم تایمر

شکل ۱۸ـ۴ـ روشن کردن پمپ وکیوم



شکل ۱۹ـ۴ـ عمل ظهور

۵ ظهور: عمل ظهور در محیـــط تاریک‌خانه و در زیر نور قرمز انجام می‌شـــود. داروی ظهور را برروی کلیشـــه ریخته و آن را به آرامی تکان می‌دهیم. مدت زمان ظهور در حـــدود ۱۲۰ ثانیه و دمای دارو ۱±۲۲ درجهٔ سلیسیوس است . دارو مناطق نور نخورده را در خود حل می‌کند (شکل ۱۹ـ۴).

شکل ۲۰ـ۴ـ خارج کردن داروی ظهور از گودی‌ها

۶ سپس با استفاده از هوای فشرده (کمپرسور هوا) محلول ظهور را از روی کلیشـــه خارج می‌کنیم تا طرح با وضوح کامل بر ســـطح کلیشه پدیدار شود (شکل ۲۰ـ۴).

توجه

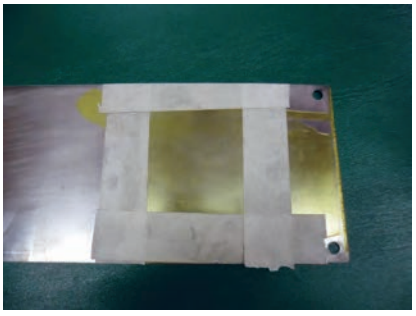
بعد از این مرحله چنانچه جاهایی از کلیشه (به‌جز مناطق طرح) به‌طور ناخواسته نورنخورده باشند، باید اصلاح یعنی رتوش شوند که در مرحلهٔ اسیدکاری گود نشوند و این کار با لاک رتوش یا قلم رتوش (شکل ۲۱ـ۴)انجام می‌شود.

شکل ۲۱ـ۴ـ قلم و لاک رتوش

۷ حرارت دادن: به‌منظور سخت و مقاوم شدن ماده حساس باقیمانده یا همان مناطق نور خورده کلیشه، در برابر اسید، کلیشه را در خشک‌کن با درجه حرارت ۶۰ تا ۹۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه قرار می‌دهیم و یا با سشوار صنعتی به مدت ۵ دقیقه حرارت می‌دهیم (شکل ۲۲ـ۴).

شکل ۲۲ـ۴ـ حرارت دادن کلیشه

۸ کادربندی: چنانچه سطح طرح موردنظر کوچک باشد، برای مصرف کمتر اسید و بالارفتن سرعت عمل، اطراف طرح را با چسب نواری کادربندی می‌کنیم (شکل ۲۳ـ۴).



شکل ۲۳ـ۴ـ نحوهٔ کادربندی

۹ اسیدکاری: برای گودشدن سطح کلیشه، اسیدکاری به یکی از روش‌های حمام اسید، موضعی و یا ماشینی انجام می‌شود. در روش موضعی اسیدنیتریک با دمای ۱±۳۸ درجهٔ سلسیوس را برروی کلیشه ریخته و با استفاده از قلم‌موی نرم حباب‌های هوای ناشی از گود شدن کلیشه را از روی مناطق گود شده کنار می‌زنیم تا خوردگی یک دست انجام شود. مدت زمان انجام کار در حدود ۶۰ تا ۱۲۰ ثانیه است (شکل ۲۴ـ۴).

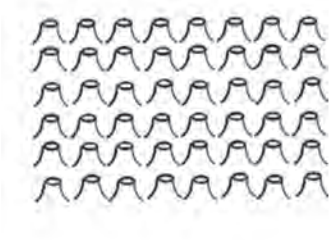
شکل ۲۴ـ۴ـ اسیدکاری کلیشه

شکل ۲۵ـ۴ـ شست‌وشوی کلیشه

۱۰ شست‌وشو: پـــس از گودشدن کلیشه، سطح آن را بلافاصله با آب نرم (بدون ســـختی) می‌شوییم تا از گود شدن ناخواسته و بیش از حد جلوگیری شـــود. سپس با استفاده از هوای فشـــرده کلیشه را خشک می‌کنیم (شکل ۲۵ـ۴).

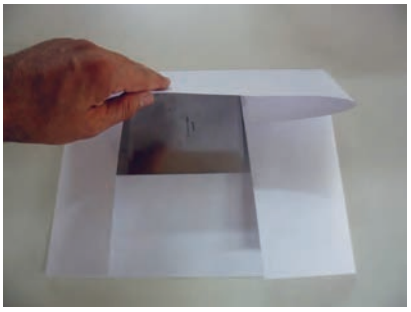
۱۱ کنترل کیفیت: در این مرحله باید میزان عمق ایجاد شـــده بر روی کلیشه را در چند نقطه از طرح ایجاد شده (۳ یا ۷ منطقه) با اســـتفاده از وســـایل اندازه‌گیری مکانیکی یا نوری (اپتیکال) سنجیده شود. چنانچه میزان عمق کلیشـــه کمتر باشد از مرحله اسیدکاری به بعد را تکرار کرده تا به عمق موردنظر (۱۸ تا ۲۵ میکرون) دست یابیم، (شکل‌های ۲۶ـ۴ و ۲۷ـ۴).

شکل ۲۶ـ۴



شکل ۲۷ـ۴

۱۲ بسته‌بندی کلیشه: در مرحلهٔ آخر برای جلوگیری از اکسید شدن کلیشـــه، سطح آن را به روغن آغشـــته کرده و در کاغذهای پوشش‌دار بسته بندی می‌کنیم (شکل ۲۸ـ۴).



شکل ۲۸ـ۴ـ بسته‌بندی کلیشه

توجه

به دلیل تنوع مواد تولیدی توسط شرکت‌های مختلف سازندهٔ آنها و شرایط محیطی، زمان‌های داده شده ممکن است تغییر کند.

توجه

عدم وکیوم درست موجب عمق حکاکی غیریکنواخت، وضوح کم تصویر، دفرمه شدن طرح، از بین رفتن بعضی از مناطق طرح می‌شود.

قید کپی (نوردهی): در دو نوع نوردهی یک طرفه و دوطرفه وجود دارند.

شکل ۳۰ـ۴ـ قید کپی یک طرفه

شکل ۲۹ـ۴ـ قید کپی دوطرفه

توجه

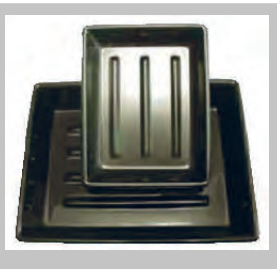
ضخامت خطوط طرح و اندازه فونت از ۰/۳ میلی‌متر کمتر نباشد.

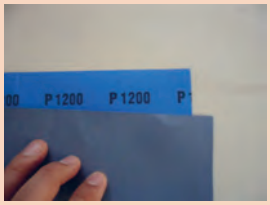
بحث کلاسی

کاربرد قید کپی دو طرفه و یک طرفه را با هم مقایسه کرده و در مورد آن بحث کنید.

وسایل و مواد موردنیاز

نوع وسیله با مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
برس	با دسته چوبی ۴ اینچ و ۲ اینچ	مخصوص تمیزکاری	
عینک	ساده طلقی با حفاظ کامل	برای محافظت از چشم	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند لاستیکی گره‌ای (بنددار)	برای محافظت هنگام اسیدکاری	

ماسک	استاندارد و مقاوم در برابر بخار اسید	برای محافظت هنگام اسیدکاری	
سشوار	سشوار صنعتی	برای خشک کردن و حرارت دادن کلیشه	
سینک	سینک ظهور	برای ریختن داروی ظهور	
دستکش	از نوع لاتکس یا لاستیکی	برای جلوگیری از حساسیت پوستی	
داروی ظهور	ظهور کلیشه در ظروف یک لیتری	ظاهر کردن طرح بر روی کلیشه	
اسید	اسیدنیتریک	برای گود کردن کلیشه	

کوره خشک کن	خشک‌کن با درجه حرارت بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس	برای حرارت کلیشه	
سمباده	سمباده نرم درجه ۱۲۰۰	برای پرداخت سطح کلیشه	

فعالیتِ کارگاهی ۱

نوردهی و ساخت کلیشه فلزی چاپ بالشتکی

شرح فعالیت: کلیشه فولادی ۲۵۰×۱۰۰ میلی‌متر انتخاب کنید سپس طرح شماره ۱ـ۴ را بر روی آن پیاده کنید. طرح را بر روی کاغذ کالک به‌صورت ناخوانا (آینه‌ای) با پرینتر لیزری پرینت کنید.

فونت خط اول ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

فونت خط دوم ۲۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

فونت خط سوم ۱۲ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

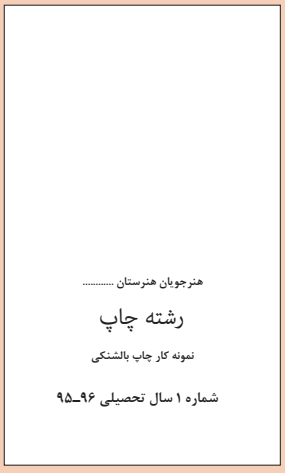
فونت خط چهارم ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

هنرجویان هنرستان .....

رشتهٔ چاپ

نمونه کار کلیشه طلاکوب

شماره ۱ سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵



طرح شماره ۱ـ۴

نکاتِ ایمنی

ـ استفاده از دستگاه‌های تهویه در تاریک‌خانه و محیط اسیدکاری به‌منظور جلوگیری از مسمومیت حاصل از داروها

ـ استفاده از دستگاه حرارتی مطمئن جهت تأمین دمای مطلوب

ـ استفاده از ماسک و دستکش

توجهات زیست‌محیطی

استفاده از مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست، رعایت کامل قواعد زیست محیطی در دفع مواد زائد.

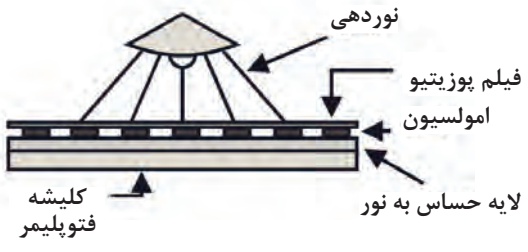
ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده‌سازی کلیشه و نوردهی کلیشه ظهور و اسید کاری کلیشه	کارگاه استاندارد تولید کلیشه چاپ بالشتکی	تهیه کلیشه بالاتر از انتظار	۳		
		تهیه کلیشه با فرایندهای قابل قبول	۲	آماده‌سازی، ظهور و اسید کاری کلیشه براساس استاندارد	
		تهیه کلیشه با فرایندهای غیر قابل قبول	۱	عدم رعایت استاندارد آماده‌سازی کلیشه	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	۲	توجه به همه موارد	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در تهیه کلیشه				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دورریختنی	غیرقابل قبول	۱	توجه به ایمنی و بهداشت	
نگرش	رعایت میزان گودی کلیشه				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

سوال

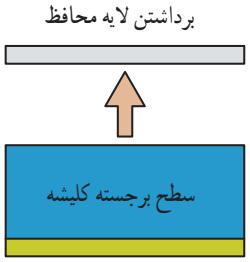
آیا تا به حال پی برده‌اید؟
ساخت کلیشه فتوپلیمر چه تفاوت‌هایی با کلیشه فلزی دارد؟
برای ساخت کلیشه به چه تجهیزاتی نیاز داریم؟
از شکل ۳۱ـ۴ چه برداشتی می‌کنید؟



شکل ۳۱ـ۴

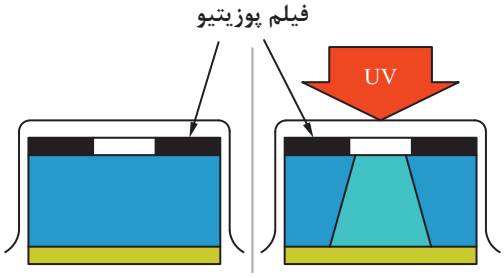
۳ـ۴ـ فرایند ساخت کلیشهٔ فتوپلیمری چاپ بالشتکی

۱ **جـــدا کردن لایه محافظ:** روکش محافظ روی کلیشـــه (لایه محافظ ضد خش) را مطابق شـــکل ۳۲ـ۴ جدا می‌کنیم.



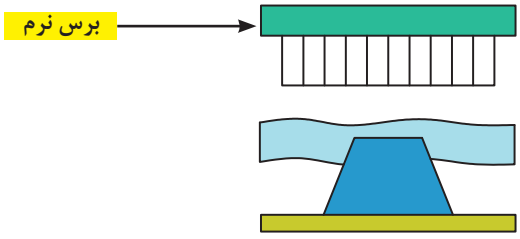
شکل ۳۲ـ۴ـ برداشتن لایه محافظ

۲ **عکاسی و نوردهی کلیشه:** طرح یا فیلم پوزیتیو موردنظر به صورت خوانا و ژله پایین بر روی کلیشه چسبانده و در دستگاه قید کپی قرار می‌دهیم. در این مرحله باید از عدم وجود هرگونه گرد و غبار و ذرات بر روی سطح کلیشه و همچنین سطح فیلم یا طرح مطمئن شویم و در صورت وجود ذرات باید آنها را برطرف کرد.
سپس زمان نوردهی را از (۸۰ تا ۱۲۰ ثانیه) تنظیم و پس از وکیوم کامل، عمل نوردهی انجام می‌شود. (شکل‌های ۳۳ـ۴ و ۳۴ـ۴). عمق گود کلیشه به میزان نوردهی در این مرحله بستگی دارد، هرچه نوردهی کمتر باشد، عمق یا گودی کلیشه بیشتر و هرچه بیشتر باشد، عمق آن کمتر می‌شود.



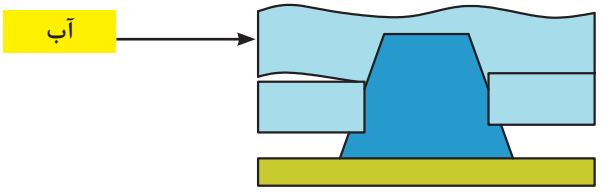
شکل ۳۳ـ۴ـ نوردهی **شکل ۳۴ـ۴ـ وکیوم**

۳ **ظهور:** پس از اتمام زمان نوردهی و قطع وکیوم، فیلم را از کلیشه جدا کرده و آن را در محیط تاریک‌خانه و در زیر نور قرمز درون حمام داروی ظهور قرار داده و با استفاده از یک قلم‌مو یا برس بسیار نرم، سطح کلیشه را به‌آرامی حرکت می‌دهیم، مدت زمان ظهور در حدود ۶۰ تا ۱۲۰ ثانیه و دمای دارو ۱±۲۲ درجهٔ سلسیوس است. داروی مناطق نور نخورده را در خود حل می‌کند (شکل ۳۵ـ۴).



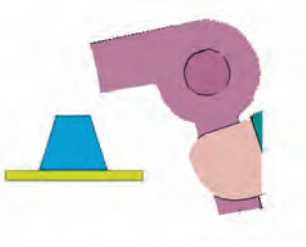
شکل ۳۵ـ۴ـ عمل ظهور کلیشه

۴ **شست‌وشو:** برای برداشتن مواد حل شـــدهٔ از داخل گودی‌های کلیشه، را با آب نرم (بدون سختی) ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۶۰ ثانیه می‌شوییم (شکل ۳۶ـ۴).



شکل ۳۶ـ۴ـ شست‌وشوی کلیشه

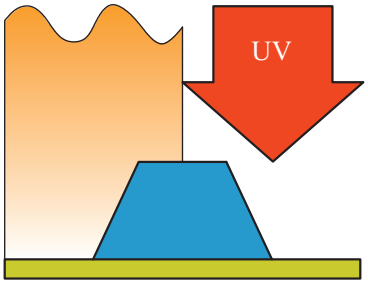
۵ **خشک کردن:** با استفاده از هوا فشرده (کمپرسور هوا) قطرات آب را از توی گودی‌های کلیشه خارج می‌کنیم تا طرح با وضوح کامل بر سطح کلیشه پدیدار شود. سپس با استفاده از سشوار (هوای گرم ۶۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس) به مدت حدوداً ۵ دقیقه حرارت می‌دهیم (شکل ۳۷ـ۴).



شکل ۳۷ـ۴.

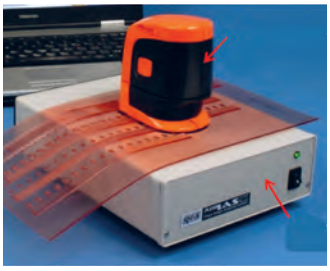
۶ **نور پشت کلیشه (نور پایه):** به‌منظور سخت و مقاوم شدن (پلیمریزاسیون) مناطق نور نخورده کلیشه، در برابر اسید، آن را به مدت ۵ دقیقه نور می‌دهیم (شکل ۳۸ـ۴).

نوردهی



شکل ۳۸ـ۴ـ نوردهی پشت کلیشه

۷ **کنترل کیفیت:** در این مرحله باید میزان عمق ایجاد شده بر روی کلیشه را در چند نقطه از طرح ایجاد شده (۳ یا ۷ منطقه) با استفاده از وسایل اندازه‌گیری مکانیکی یا نوری (اپتیکال) سنجیده شود. چنانچه میزان عمق کلیشه کمتر باشـــد از مرحله اســـیدکاری به بعد را تکرار کرده تا به عمق موردنظر (۱۸ تا ۲۵ میکرون) دست یابیم (شکل ۳۹ـ۴).



شکل ۳۹ـ۴

نکته

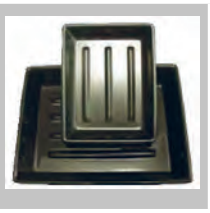
- به‌دلیل تنوع مواد تولیدی توسط شرکت‌های مختلف سازندهٔ آنها و شرایط محیطی، زمان‌های داده شده ممکن است تغییر کند.
- عدم وکیوم درست موجب عمق حکاکی غیریکنواخت، وضوح کم تصویر، دفرمه شدن طرح، از بین رفتن بعضی از مناطق طرح می‌شود.

توجه

ضخامت خطوط و اندازه فوت از ۰/۳ میلی‌متر کمتر نباشد.

وسایل و مواد موردنیاز

نوع وسیله با مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
برس	با دسته چوبی ۴ اینچ و ۲ اینچ	مخصوص تمیزکاری	
عینک	ساده طلقی باحفاظ کامل	برای محافظت از چشم	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند لاستیکی گره‌ای (بنددار)	برای محافظت هنگام اسیدکاری	
ماسک	استاندارد و مقاوم در برابر بخار اسید	برای محافظت هنگام اسیدکاری	

سشوار	سشوار صنعتی	برای خشک کردن و حرارت دادن کلیشه	
سینک	سینک ظهور	برای ریختن دارو و ظهور	
دستکش	از نوع لاتکس یا لاستیکی	برای جلوگیری از حساسیت پوستی	
پارچه	آنتی استاتیک (عدم جذب گرد و غبار)	برای تمیز کاری	

فعالیتِ کارگاهی ۲

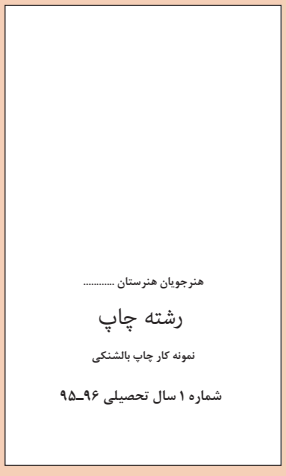
کار عملی

نوردهی و ساخت کلیشه فتوپلیمر چاپ بالشتکی

شرح فعالیت: کلیشه فتوپلیمر ۲۵۰×۱۰۰ میلی‌متر انتخاب کنید سپس طرح شماره ۲ـ۴ را بر روی آن پیاده کنید. طرح را بر روی کاغذ کالک به‌صورت ناخوانا (آینه‌ای) با پرینتر لیزری پرینت کنید.

فونت خط اول ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما
فونت خط دوم ۲۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما
فونت خط سوم ۱۲ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما
فونت خط چهارم ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

هنرجویان هنرستان .....
رشته چاپ
نمونه کار کلیشه طلاکوب
شماره ۲ سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵



طرح شماره ۲ـ۴

نکاتِ ایمنی

ـ استفاده از دستگاه‌های تهویه در تاریک‌خانه و محیط اسید کاری به‌منظور جلوگیری از مسمومیت حاصل از داروها
ـ استفاده از دستگاه حرارتی مطمئن جهت تأمین دمای مطلوب
ـ استفاده از ماسک و دستکش

توجهات زیست‌محیطی

استفاده از مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست ـ رعایت کامل قواعد زیست محیطی در دفع مواد زائد.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده‌سازی کلیشه و نوردهی کلیشه ظهور کلیشه	کارگاه استاندارد تولید کلیشه چاپ بالشتکی کلیشه، قید کپی، کمپرسور هوا، حساس کلیشه، ظهور کلیشه	تهیه کلیشه بالاتر از انتظار		۳	
		تهیه کلیشه با فرایندهای قابل قبول	رعایت استاندارد نوردهی و ظهور کلیشه	۲	
		تهیه کلیشه با فرایندهای غیر قابل قبول	عدم رعایت استاندارد آماده‌سازی کلیشه عدم رعایت استانداردهای ظهور کلیشه	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در تهیه کلیشه				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دورریختنی	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	رعایت میزان گودی کلیشه				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

واحد یادگیری ۲ـ۴

شایستگی ساخت کلیشه چاپ برجسته

آیا می‌دانید که؟

طلاکوبی (فویل کوبی) چیست؟

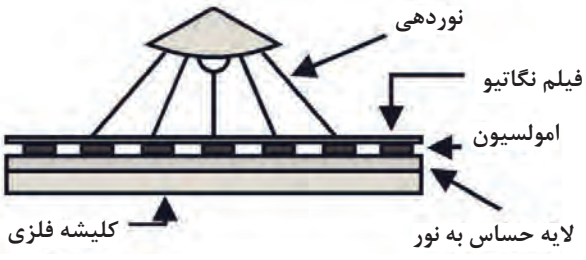
فرم چاپ برجسته و طلاکوبی (کلیشه) چگونه ساخته می‌شود؟

برای ساخت کلیشه به چه تجهیزاتی نیاز داریم؟

علت معکوس بودن کلمه AmbulanceA روی خودروهای امدادی بیمارستان‌ها (آمبولانس) چیست؟

این کلمه AmbulanceA آینه‌ای کلمه Ambulance است؟

از شکل شماره ۴۰ـ۴ چه برداشتی می‌کنید؟



شکل ۴۰ـ۴

بحث کلاسی

در مورد علت آینه‌ای بودن بعضی از فرم‌های چاپی بحث و گفت‌وگو کنید.

۴ـ۴ـ فرایند ساخت کلیشهٔ فلزی چاپ برجسته

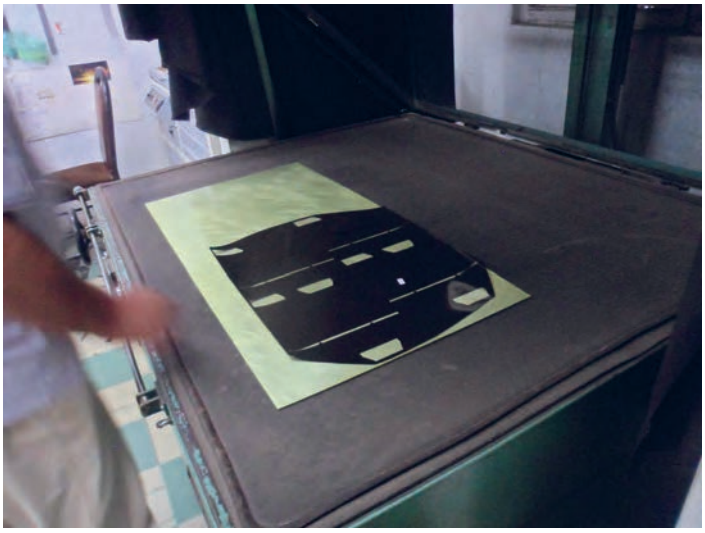
۱ **چربی‌گیری:** چربی‌گیری در مورد کلیشه‌هایی انجام می‌گیرد که از قبل حساس نشده‌اند و نیاز به حساس کاری دارند. برای این با استفاده از پودر مل سطح کلیشه را پرداخت کرده و اسیدنیتریک ضعیف شده (با آب رقیق شده) و سمباده نرم هم‌زمان با آب می‌شوییم تا به‌صورت یک‌دست و تمیز و عاری از هرگونه چربی شود (شکل ۴۱ـ۴).

شکل ۴۱ـ۴ـ چربی‌گیری

۲ **حساس کردن:** ایجاد لایه حساس و یکنواخت بر سطح کلیشه با دستگاه تورنت انجام می‌شود. در این روش ابتدا کلیشـــه را روی صفحه تا دســـتگاه با گیره‌ها به‌صورت ثابت شده می‌بندیم و دستگاه را روشن کرده تا صفحه حامل کلیشـــه شروع به چرخش کند، در این حالت مایع حســـاس (تشکیل شده از فیش لم و بی‌کربنات) را روی کلیشه می‌ریزیم تا ســـطح کلیشـــه یک‌دست و یکنواخت به مایع حساس آغشته شود، در تورنت را می‌بندیم تا نور به لاک حساس نرسد و تا زمانی که لاک حساس بر روی کلیشه خشک شود که ممکن است ۵ تا ۱۰ دقیقه به‌طول بینجامد. (شکل ۴۲ـ۴) یک نوع تورنت را نشان می‌دهد.

شکل ۴۲ـ۴ـ حساس کردن

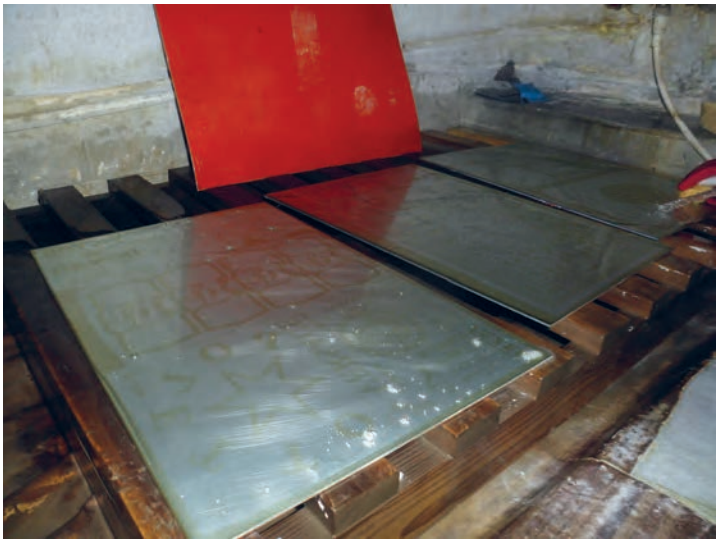
۳ **عکاســـی و نوردهی کلیشه:** پس از خشک شدن سطح حساس شدهٔ کلیشـــه طرح یا فیلم نگاتیو موردنظر به‌صورت ناخوانا (آینه‌ای) و ژله پایین بر روی کلیشـــه چســـبانده و مطابق (شـــکل ۴۳ـ۴) در دستگاه قید کپی قرار می‌دهیم. در این مرحله باید از عدم وجود هرگونه گرد و غبار و ذرات بر روی سطح کلیشه و همچنین سطح فیلم یا طرح مطمئن شویم و در صورت وجود ذرات باید آنها را برطرف کرد. سپس زمان نوردهی را از ۴ تا ۶ دقیقه تنظیم و پس از وکیوم کامل، عمل نوردهی انجام می‌شود (شکل ۴۴ـ۴).



شکل ۴۳ـ۴ـ قراردادن فیلم بر روی کلیشه

شکل ۴۴ـ۴ـ روشن کردن وکیوم

۴ **ظهور:** برای عمل ظهور آب را روی کلیشـــه ریخته و به آرامی با یک برس مویی نرم یا اسفنج نرم یا پد مخملی روی کلیشه را حرکت می‌دهیم تا لاک (فیش لم) مناطق نور نخورده حل شود. دمای ۱±۲۷ درجهٔ سلسیوس برای این کار مناسب است (شکل۴۵ـ۴).



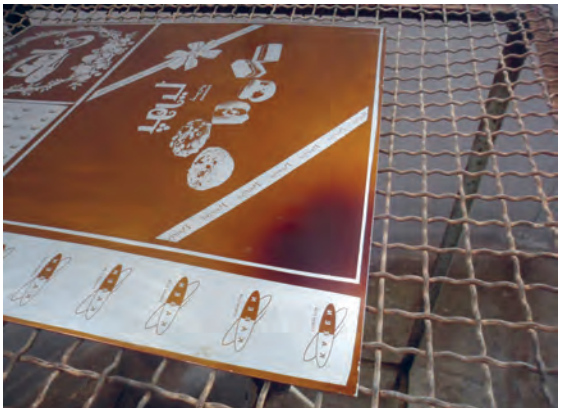
شکل ۴۵ـ۴ـ عمل ظهور

۵ سپس کلیشه را خشک کرده و آن را در محلول تقویت‌کننده قرار داده تا مناطق نور خورده قوی‌تر شود (شکل ۴۶ـ۴).

شکل ۴۶ـ۴ـ حرارت دادن کلیشه

۶ **حرارت دادن:** به‌منظور سخت و مقاوم شدن ماده حساس باقیمانده یا همان مناطق نور خورده کلیشه، در برابر اسید، کلیشه را در روی اجاق حرارتی و یا با دستگاه مخصوص که دارای المنت‌های برقی با درجه حرارت ۱۲۰ تا ۱۴۰ درجه سلسیوس به مدت ۶۰ ثانیه حرارت می‌دهیم و یا با استفاده از شعلهٔ مستقیم این کار را انجام می‌دهیم (شکل‌های ۴۷-۴ و ۴۸ـ۴).

شکل۴۷ ـ۴ـ حرارت دادن کلیشه



شکل۴۸ ـ۴ـ حرارت دادن کلیشه

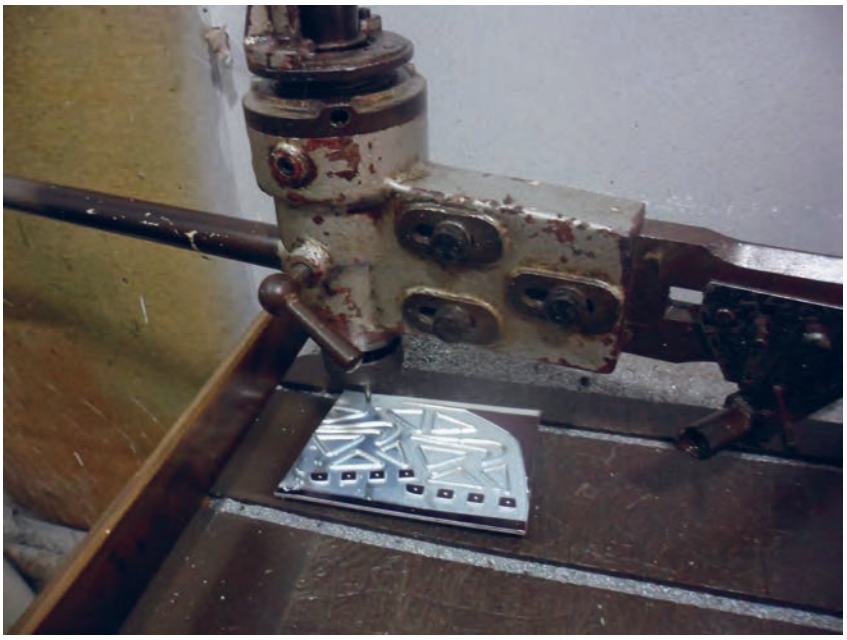
۷ سپس کلیشه را با آب شست‌وشو داده و خشک می‌کنیم.

۸ **اسیدکاری:** برای گودشدن سطح کلیشه (جاهایی که نور نخورده و لاک آنها پاک شده است)، عمل اسیدکاری در دستگاه اسیدزنی انجام می‌شود. مدت زمان انجام کار در حدود ۱۵ دقیقه است (شکل۴۹ـ۴).

شکل ۴۹ـ۴ـ اسیدکاری

۹ **شست‌وشو:** پس از گودشدن کلیشه، سطح آن را بلافاصله با آب نرم (بدون سختی) می‌شوییم تا از گود شدن ناخواسته و بیش از حد جلوگیری شود. سپس با استفاده از هوای فشرده کلیشه را خشک می‌کنیم.

۱۰ **کنترل کیفیت:** در این مرحله باید میزان عمق ایجاد شده بر روی کلیشه (در مورد کلیشه‌های طلاکوب ۰/۸ میلی‌متر) را در چند نقطه از طرح ایجاد شده با استفاده از وسایل اندازه‌گیری مکانیکی یا نوری (اپتیکال) سنجیده شـــود، چنانچه مناطقی به‌صورت ناخواسته بر روی کلیشـــه ایجاد شده باشد و برجسته باشند با کمک دستگاه فرز کلیشه‌سازی، می‌تراشیم (شکل ۵۰ـ۴).



شکل ۵۰ـ۴ـ فرزکاری کلیشه

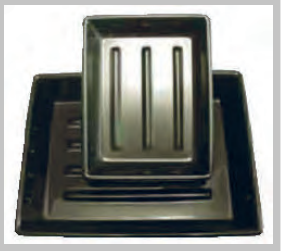
توجه ۱

به‌دلیل تنوع مواد تولیدی توسط شرکت‌های مختلف سازندهٔ آنها و شرایط محیطی، زمان‌های داده شده ممکن است تغییر کند.

توجه ۲

عدم وکیوم درست موجب عمق حکاکی غیریکنواخت، وضوح کم تصویر، تغییر شکل طرح، از بین رفتن بعضی از مناطق طرح می‌شود.

وسایل و مواد موردنیاز

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
برس	با دسته چوبی ۴ اینچ و ۲ اینچ	مخصوص تمیزکاری	
عینک	ساده طلقی باحفاظ کامل	برای محافظت از چشم	
پیش‌بند	پیش‌بند به‌همراه آستین و ساق‌بند لاستیکی گره‌ای (بنددار)	برای محافظت هنگام اسیدکاری	
ماسک	استاندارد و مقاوم در برابر بخار اسید	برای محافظت هنگام اسیدکاری	
سشوار	سشوار صنعتی	برای خشک کردن و حرارت دادن کلیشه	
سینک	سینک ظهور	برای ریختن دارو و ظهور	

دستکش	از نوع لاتکس یا لاستیکی	برای جلوگیری از حساسیت پوستی	
اسید	اسیدنیتریک	برای گود کردن کلیشه	
اجاق	اجاق کوچک گاز شهری	برای حرارت کلیشه	
دستگاه اسیدزنی	مخصوص کلیشه سازی	برای گود کردن کلیشه	

فعالیت کارگاهی ۲

کار عملی

نوردهی و ساخت کلیشه فتوپلیمر چاپ بالشتکی

شرح فعالیت: کلیشه فتوپلیمر ۲۵۰×۱۰۰ میلی‌متر انتخاب کنید سپس طرح شماره ۳ـ۴ را بر روی آن پیاده کنید. طرح را بر روی کاغذ کالک به‌صورت ناخوانا (آینه‌ای) با پرینتر لیزری پرینت کنید.

فونت خط اول ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

فونت خط دوم ۲۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

فونت خط سوم ۱۲ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

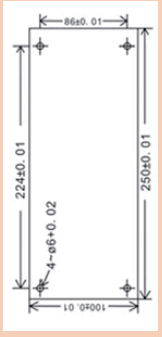
فونت خط چهارم ۱۴ نوع قلم حروف به انتخاب خود شما

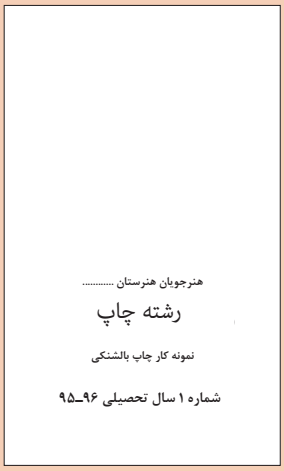
هنرجویان هنرستان .....

رشته چاپ

نمونه کار کلیشه طلاکوب

شماره ۳ سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵





طرح شماره ۳ـ۴

نکاتِ ایمنی

ـ استفاده از دستگاه‌های تهویه در تاریک‌خانه و محیط اسیدکاری به‌منظور جلوگیری از مسمومیت حاصل از داروها
ـ استفاده از دستگاه حرارتی مطمئن جهت تأمین دمای مطلوب
ـ استفاده از ماسک و دستکش

توجهات زیست‌محیطی

استفاده از مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست ـ رعایت کامل قواعد زیست محیطی در دفع مواد زائد.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
آماده‌سازی کلیشه و نوردهی کلیشه ظهور و اسید کاری کلیشه	کارگاه استاندارد تولید کلیشه چاپ بلشتکی کلیشه، قید کپی، کمپرسور هوا، حساس کلیشه، ظهور کلیشه	تهیه کلیشه بالاتر از انتظار		۳	
		تهیه کلیشه با فرایندهای قابل قبول	رعایت استاندارد نوردهی و ظهور کلیشه	۲	
		تهیه کلیشه با فرایندهای غیر قابل قبول	عدم رعایت استاندارد آماده‌سازی کلیشه عدم رعایت استانداردهای ظهور کلیشه	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در تهیه کلیشه				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دورریختنی	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	رعایت میزان گودی کلیشه				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی تولید کلیشه چاپ برجسته (فلزی)

شرح کار:
۱ـ انتخاب کلیشه با توجه به جنس و نوع مصرف ۲ـ حساس کردن سطح کلیشه ۳ـ عکاسی فیلم برروی کلیشه ۴ـ اسیدکاری و فرزکاری کلیشه

استانداردعملکرد:
تولید کلیشه چاپ برجسته فلزی با توجه به نوع کاربرد

شاخص ها:
۱ـ انتخاب صحیح کلیشه از نظر جنس و ضخامت و نوع کاربرد آن ۲ـ روش صحیح حساس نمودن کلیشه ۳ـ عکاسی صحیح طرح بر روی کلیشه ۴ـ روش صحیح اسیدکاری و فرز کاری کلیشه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: در محیط پیش از چاپ – نور یکنواخت ۶۰۰۰ درجه کلوین – تهویه استاندارد

ابزار و تجهیزات:
تاریک خانه ـ خشک کن ـ قید کپی ـ دستگاه ظهور کلیشه ـ دستگاه فرزـ اسیدـ مواد ظهور

معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب کلیشه با توجه به جنس و ضخامت و نوع کاربرد	۲	
۲	حساس کردن سطح کلیشه	۲	
۳	کپی کردن فیلم نگاتیو بر سطح کلیشه	۲	
۴	اسیدکاری و فرزکاری کلیشه	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

ارزشیابی شایستگی تولید کلیشه چاپ پد (بالشتکی)

شرح کار:

۱ـ انتخاب کلیشه و چربی‌زدایی آن ۲ـ حساس کردن سطح کلیشه ۳ـ انتقال طرح ۴ـ ظهور کلیشه ۵ـ حرارت دادن و اسیدکاری ۶ـ شست‌وشوی کلیشه

استاندارد عملکرد:

تولید کلیشه چاپ پد با توجه به ویژگی‌های ماشین چاپ و نوع کار

شاخص ها:

۱ـ بررسی کلیشهٔ مناسب ۲ـ بررسی حساس نمودن سطح کلیشه ۳ـ روش صحیح انتقال طرح ۴ـ ظهور کلیشه ۵ـ تثبیت و شست‌وشوی کلیشه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: در محیط پیش از چاپ – نور یکنواخت ۶۰۰۰ درجه کلوین – تهویه استاندارد

ابزار و تجهیزات: تاریک خانه ـ خشک‌کن ـ قید کپی کلیشه ـ سشوار صنعتی ـ ماده حساس کلیشه ـ داروی ظهور کلیشه ـ چسب کادربندی و اسید مورد نیاز

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب کلیشه و چربی‌زدایی از آن	۲	
۲	حساس کردن	۲	
۳	انتقال طرح	۲	
۴	ظهور کلیشه	۲	
۵	حرارت دادن کلیشه	۲	
۶	کادربندی و اسیدکاری و تمیز کردن کلیشه	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۵

تولید شابلون اسکرین

شابلون‌های اسکرین یکی از پرمصرف‌ترین فرم‌های چاپی هستند که به‌دلیل انتقال مناسب مرکب و انعطاف‌پذیری عالی در بسیاری از حوزه‌های صنعت چاپ استفاده می‌شوند. شابلون‌های تولید شده در شرایط مناسب جهت چاپ پوشاک، ظروف (شیشه‌ای ـ پلاستیکی ـ فلزی)، قطعات مکانیکی، بردهای الکترونیکی و ... استفاده می‌شوند. انتخاب قاب مناسب یکی از کارهایی است که برای تولید شابلون جهت چاپ بر روی هر یک از مصنوعات ذکر شده باید مورد توجه قرار گیرد.

واحد یادگیری ۵

شایستگی ساخت انواع قاب‌های شابلون اسکرین

آیا می‌دانید که؟

- از چه موادی برای ساخت قاب عکس استفاده می‌شود؟
- نقش قاب عکس در یک تابلو چیست؟
- ابعاد و اندازهٔ یک قاب چگونه تعیین می‌گردد؟
- چگونه یک طرح در یک قاب ایجاد می‌شود؟
- قاب چه نقشی در شابلون اسکرین دارد؟
- چگونه یک طرح در قاب شابلون اسکرین قرار می‌گیرد؟
- آیا می‌توان یک شابلون ساده را در منزل ساخت؟

هدف از این شایستگی فراگیری و شناخت انواع قاب شابلون، ساخت قاب، شناخت انواع توری و کاربرد آنها، توری‌کشی قاب به‌صورت دستی و با استفاده از دستگاه توری‌کشی چربی‌زدایی و حساس کردن شابلون، کاربرد روش‌های انتقال طرح بر روی شابلون، ظهور شابلون، دورگیری شابلون می‌باشد.
شابلون‌ها انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها کاربرد به‌خصوصی دارند. برخی از شابلون‌ها جهت پوشش فرم‌های چاپ شده با یک لایهٔ ورنی و برخی دیگر جهت چاپ طرح‌های چاپی به‌کار می‌روند.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی تولید شابلون اسکرین هنرجویان قادر خواهند بود اطلاعات موردنیاز برای ساخت قاب، توری‌کشی، آماده‌سازی توری، حساس کردن شابلون، عکاسی و ظهور شابلون را به‌دست آورند.

۱ـ۵ـ دسته‌بندی قاب‌ها

آیا تاکنون به نقش پی در ساختمان فکر کرده‌اید؟ نقش قاب یا کلاف برای شابلون همانند نقش پی برای ساختمان می‌باشد. عمل قاب این است که اطراف توری را گرفته و آن را تحت کشش نگه دارد به‌طوری که شل و سست نگردد. استحکام و سبکی دو عامل اثرگذار در انتخاب جنس کلاف می‌باشند. استحکام به این معنی که کلاف در طول زمان در اثر استفاده دچار پیچیدگی (تاب برداشتن)، ترک خوردگی، شکستگی و یا پوسیدگی نشود.

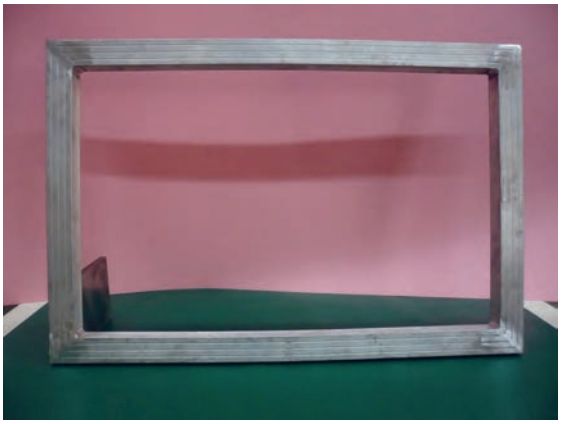
الف) دسته‌بندی قاب از نظر جنس:

قاب‌ها را از نظر جنس به دو دسته تقسیم می‌کنند.

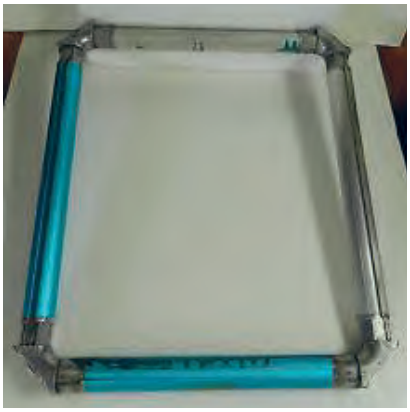
قاب‌های چوبی: چوب مصرفی باید از چوب خشک شده و بدون گره باشد. ساخت این قاب‌ها، به‌خصوص قاب‌های چوبی کوچک که در چاپ بر روی ظروف یک‌بار مصرف به‌کار می‌روند ساده است. مزیت این قاب‌ها سادگی ساخت، سبکی و هزینهٔ پایین آنها می‌باشد. و از معایب آن، خمیدگی و پیچیدگی در طول زمان، عمر کوتاه و انقباض و انبساط در اثر تغییرات محیطی می‌باشد (شکل ۱ـ۵).

شکل ۱ـ۵ـ قاب چوبی

قاب‌های فلزی: پروفیل‌های فلزی که از آلومینیوم، آهن و یا فولاد ساخته شده‌اند در ساخت قاب‌های چاپ اسکرین به‌کار می‌روند. در استفاده از پروفیل‌های آلومینیومی با توجه به اینکه آلومینیوم ۲/۹ برابر انعطاف‌پذیرتر از فولاد (با سطح مقطع یکسان) می‌باشد جهت افزایش استحکام قاب‌های آلومینیومی بایستی سطح مقطع اضلاع قاب را افزایش داده و یا ضخامت دیوارهای اضلاع را بیشتر نمود (شکل‌های ۲ـ۵ و ۳ـ۵).



شکل ۲ـ۵ـ قاب آلومینیوم



شکل ۳ـ۵ـ قاب با پروفیل فلزی

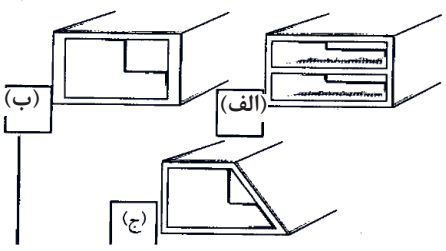
سؤال

به نظر شما مناسب‌ترین ماده جهت ساخت قاب اسکرین کدام است؟

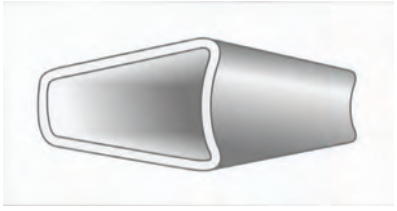
با توجه به اطلاعات بیان شده در مورد جنس قاب ها جدول زیر را کامل نمایید.

جنس	قاب چوبی	قاب آلومینیومی	قاب آهنی	قاب فولادی
وزن	کم	کم	زیاد	زیاد
استحکام	کم			زیاد
تغییرات در مقابل مواد		ثابت		ثابت

به‌منظور اســـتحکام قاب شابلون و ایجاد تناسب میان مقطع پروفیل با ابعاد قاب، از پروفیل‌هایی با مقطع مخصوص شابلون‌سازی و یا با سطح مقطع تقویت شده می‌توان استفاده کرد (شکل ۴ـ۵ و ۵ـ۵).



شکل ۴ـ۵ـ سطح مقطع تقویت شده



شکل ۵ـ۵ پروفیل مخصوص قاب

ب) دسته‌بندی قاب‌ها از نظر شکل و ساختار: قاب‌ها از نظر شکل و ساختار به سه دسته تقسیم می‌شوند:

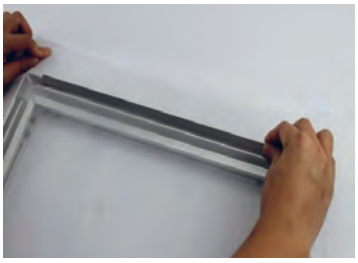
قاب‌های ثابت: نوعی از قاب‌ها هستند که چهارچوب با مقطع مربع یا مستطیل شکل است توری به‌وسیلهٔ توری کش روی آن کشـــیده می‌شود و در محل تماس توری با مقطع به وســـیلهٔ چسب مخصوص چسبانده می‌شود (شکل ۶ـ۵).

شکل ۶ـ۵ـ قاب با مقطع مستطیل

سؤال

آیا امکان کشش مجدد در این قاب‌ها وجود دارد؟

قاب‌های خود کششـــی: این قاب‌ها شامل چهار چوبی هستند با لبه‌های متحرک، مکانیزم (سیستم) کشش‌دهندهٔ توری در خود قاب قرار داشـــته و نیاز به اســـتفاده از چسب نیست. در این نوع قاب‌ها توری در درون گیره‌های قاب قرار گرفته و سپس با گرداندن ریل‌های قاب توری کشیده می‌شود. چنانچه پس از مدتی توری نیاز به کشش داشته باشد می‌توان این کار را تکرار کرد (شکل ۷ـ۵).



شکل ۷ـ۵ـ قاب‌های خودکششی

سؤال

به نظر شما قاب‌های خودکششی چه امتیازات فنی نسبت به قاب‌های ثابت دارند؟

قاب‌های استوانه‌ای (دوار): این قاب‌ها استوانه‌ای هستند و جنس آنها از آلومینیوم است که زنگ نمی‌زنند و در مقابل مواد شیمیایی مقاوم است. کاربرد آنها جهت چاپ روتاری اسکرین می‌باشد (شکل ۸ـ۵).

شکل ۸ ـ۵ـ قاب استوانه‌ای

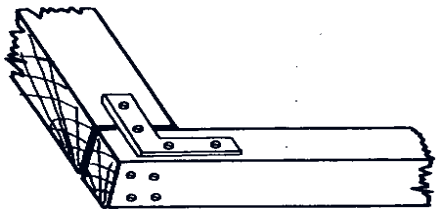
بحث کلاسی

در مورد چگونگی و شیوه ساخت قاب‌های استوانه‌ای بحث کنید؟
با توجه به آموخته‌های خود در مورد قاب‌ها جدول زیر را کامل کنید.

نوع قاب	محاسن	معایب	میزان کاربرد	اندازهٔ پیشنهادی به سانتی‌متر
چوبی	هزینه پایین	تاب برداشتن	۱۵ درصد	۴۵×۳۵
آلومینیومی	استحکام	هزینه زیاد		۱۸۵×۱۵۰
آهنی		وزن زیاد	۱۵ درصد	۱۱۰×۸۵
ثابت		عدم کشش مجدد	۵۰ درصد	۸۰×۶۵
خود کششی	امکان کشش مجدد		۱۰ درصد	۷۰×۵۵
استوانه‌ای (دوار)		سختی کاربرد	۱۰ درصد	

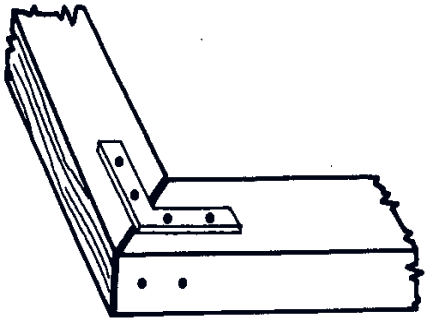
۲ـ۵ـ روش‌های ساخت قاب (کلاف) چوبی

به‌طور کلی اتصال پروفیل‌ها و قطعات چوبی قاب به یکدیگر به منظور ساخت قاب به چهار روش صورت می‌گیرد.



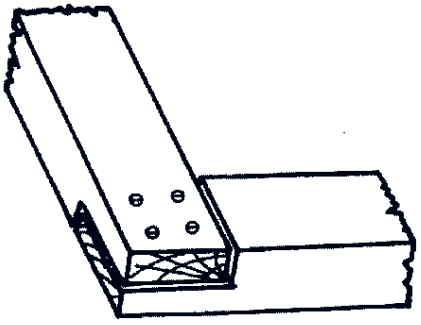
شکل ۹ـ۵ـ اتصال سر به سر

اتصال سر به سر: استفاده از این نوع اتصال تنها در مواقع ضروری پیشنهاد می‌شود. اتصال با دوامی نبوده و فقط در مورد قاب‌های چوبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مهار کردن سر چوب‌ها به هم پیچ شده و از یک گونیای فلزی برای استحکام بیشتر استفاده می‌شود (شکل ۹ـ۵).



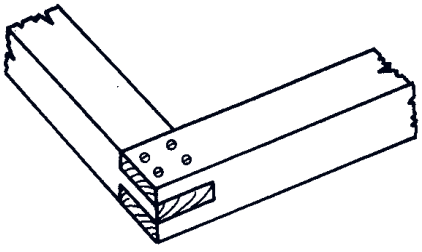
شکل ۱۰ـ۵ـ اتصال فارسی

اتصال فارسی: سر چوب‌ها برای اتصال با زاویه‌ای ۴۵ درجه بریده می‌شود و سطح بریده شده پس از چسب زدن روی هم قرار می‌گیرند و یک زاویهٔ ۹۰ درجه را درست می‌کنند. دوام این نوع اتصال در مورد کلاف چوبی مطلوب نیست اما در مورد قاب‌های فلزی بسیار عالی است پس از برش دو سر پروفیل فلزی به هم جوش داده می‌شوند. پس از جوش‌کاری محل‌های جوش‌خورده کاملاً سنگ زده و صاف می‌شوند (شکل ۱۰ـ۵).



شکل ۱۱ـ۵ـ اتصال نیم و نیم

اتصال نیم و نیم: بخشی از سر پروفیل‌های کلاف به میزان نصف ضخامت بریده برداشته می‌شود. دو سر پروفیل‌ها به‌گونه‌ای که مکمل یکدیگر باشند و زاویهٔ ۹۰ درجه بسازند روی هم گذاشته شده پس از چسب زدن پیچ می‌شوند. دوام این نوع اتصال در مورد قاب‌های چوبی مناسب‌تر است (شکل ۱۱ـ۵).



شکل ۱۲ـ۵ـ اتصال فاق و زبانه

اتصال فاق و زبانه: این نوع اتصال متعادل‌ترین نوع اتصال حرفهٔ نجاری است. در این نوع اتصال دو سر چوب به صورت فاق و زبانه در می‌آیند، چسب زده می‌شوند و در درون یکدیگر قرار می‌گیرند و تا زمان خشک شدن به‌طور محکم یا گیرهٔ نجاری بسته می‌شوند. کار این نوع اتصال در مورد فریم‌های چوبی بسیار مطلوب خواهد بود (شکل ۱۲ـ۵)

اندازهٔ قاب: انتخاب قاب بستگی به سطح چاپ موردنظر، همچنین نوع و روش چاپ دارد. در هر صورت بایستی در اطراف سطح چاپ موردنظر فضای خالی و کافی جهت انباشت مرکب چاپ (Inkrest) وجود داشته باشد.

جدول ۱ـ۵ـ اندازهٔ پیشنهادی قاب برای سطوح مختلف چاپ

سطح مقطع قاب cm	اندازهٔ خارجی شابلون cm	اندازهٔ داخلی شابلون cm	حداکثر اندازهٔ چاپ cm	اندازه‌هایی که می‌توان با شابلون‌های پیشنهادی چاپ کرد		
۸×۲	۱۲۰×۱۶۰	۱۱۱×۱۵	۱۸۰×۱۱۰	۱۴۰×۱۰۰	۱۴۴×۹۰	۱۲۰×۹۰
۷×۱	۱۶۰×۱۱۰	۱۵۲×۱۱۲	۱۱۰×۸۱	۱۰۰×۷۰	۹۰×۷۱	۹۰×۶۰
۶×۳	۱۲۰×۸۰	۱۱۳×۷۳	۸۲×۵۴	۷۰×۵۰ ۷۰×۳۳	۷۲×۴۵ ۷۲×۳۰	۶۰×۴۵ ۶۰×۳۰
۵×۳	۸۰×۶۰	۷۴×۵۴	۵۴×۳۸	۵۰×۳۵ ۴۲×۲۸ ۳۵×۳۳/۳	۴۵×۳۶ ۴۲×۲۸ ۳۶×۳۰	۴۵×۳۰ ۳۲×۲۸ ۳۰×۳۰
۵×۲۵	۶۰×۴۰	۵۵×۳۵	۳۸×۲۶	۳۵×۲۵ ۳۳/۳×۲۳/۳ ۲۸×۲۱ ۲۵×۲۳/۵	۳۶×۲۲/۵ ۳۰×۲۳/۳ ۲۸×۲۱ ۳۰×۱۷/۵	۳۰×۲۲/۵ ۳۰×۲۰ ۲۸×۱۶ ۲۰×۲۲/۵
۴×۲۵	۴۰×۳۰	۳۵×۲۵	۲۶×۱۸	۲۵×۱۷/۵ ۲۳/۵×۱۶/۶ ۲۵×۱۴ ۲۳/۵×۱۲/۵ ۲۰×۱۶/۶	۲۲/۵ ×۱۷/۵ ۲۳/۵×۱۵ ۲۲/۵×۱۴ ۱۷/۵ ×۱۵ ۱۸×۱۱/۵	۲۲/۵×۱۵ ۲۰×۱۵ ۱۸×۱۵ ۲۰×۱۱/۳ ۱۵×۱۲
۲×۳	۳۰×۲۰	۲۶×۱۶	۱۸×۱۲	۱۷/۵×۱۲/۵ ۱۶/۶×۱۱/۷ ۱۴×۱۲/۵	۱۷/۵×۱۱/۵ ۱۵×۱۱/۷ ۱۴×۱۱/۵	۱۵×۱۰/۸ ۱۵×۱۰ ۱۵×۹
۱/۵×۲/۵	۱۰×۱۰	۱۷×۷	۱۱×۲	چاپ های تبلیغاتی مثل چاپ خودکار		

فعالیت کارگاهی

کار عملی

۱-پنج طرح چاپی در اندازه‌های مختلف انتخاب کنید و جدول اندازهٔ آنها را بر مبنای استاندارد بیان شده مشخص کنید.

۲- یک طرح از پنج طرح را به‌منظور ساخت قاب انتخاب کنید.

۳- قاب را بر مبنای اندازهٔ طرح موردنظر بسازید.

۴- سطح این قاب ساخته شده را جهت توری‌کشی آماده کنید.

ابزار مورد نیاز

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
دستگاه مفتول‌زن شابلون	اتصال پروفیل‌های چوبی	یک عدد	مفتول متناسب با ضخامت پروفیل
سوهان چوب‌ساب	صاف کردن سطح پروفیل‌ها	۵ عدد	در درجه‌های مختلف
گیره	نگه داشتن پروفیل‌ها	۵ عدد	

نکات ایمنی

در زمان برش پروفیل‌ها از دستکش و عینک محافظ استفاده کنید و مراقب باشید به دستان خود و یا دوستانتان آسیب نرسانید.

در زمان چسب زدن پروفیل‌ها حتماً از ماسک استفاده کنید.

توجهات زیست‌محیطی

خسارت زیست محیطی چیست؟ بسیاری از موارد جدی که موجب آلودگی آب زمین می‌شوند، جزو خسارت زیست محیطی محسوب می‌شوند.

یکی از موارد بسیار مهم برای جلوگیری از آلودگی آب و خاک، مدیریت مواد دور ریختنی است. به‌عنوان مثال در کار ساخت قاب شابلون همیشه مقداری از پروفیل‌های چوبی یا فلزی به عنوان دورریز تولید می‌شوند. برای کاهش خسارت زیست محیطی حاصل از مواد دورریز، بایستی این مواد را طبق قوانین زیست‌محیطی جداسازی و هر یک را به‌منظور بازیابی مجدد در محل و ظروف پیش‌بینی شده قرار داد و همواره درنظر داشته باشیم که مواد دورریز چنانچه بازیافت نشوند و مجدداً به چرخهٔ طبیعت بازنگردند خطرات بسیاری را برای زندگی انسان‌ها و سایر موجودات دربر خواهند داشت. برای کاهش دورریز وجلوگیری از خسارت‌های زیست‌محیطی ناشی از دورریز پروفیل‌های قاب چه باید کرد؟ راه‌کارهایی که به ذهنتان می‌رسد را پیشنهاد دهید.

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)		نمره
ساخت قاب آماده سازی سطح قاب	کارگاه استاندارد شابلون سازی اسکرین لاک‌کش، توری‌کش، قید شابلون	آماده‌سازی بالاتر از انتظار		۳	
		آماده‌سازی قابل قبول	رعایت ابعاد قاب براساس استاندارد	۲	
		آماده‌سازی غیرقابل قبول	عدم رعایت استاندارد صابعاد قاب آماده نبودن سطح قاب	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در ساخت				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دورریختنی	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	ساخت قاب در ابعاد استاندارد				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

آیا تاکنون مایعی را از صافی عبور داده‌اید؟
آیا به نقش ریزی و درشتی چشمه‌های صافی فکر کرده‌اید؟
آیا می‌دانید در صافی نیز توری به‌کار رفته است؟
در چاپ اسکرین عوامل بسیاری در کیفیت چاپ مؤثر می‌باشند که در میان این عوامل توری بیشترین نقش را دارد (شکل ۱۳ـ ۵).

شکل ۱۳ـ۵ـ صافی

به‌طور کلی توری مناسب شابلون باید دارای خواص زیر باشد:

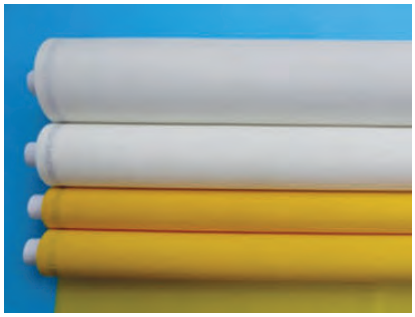
- دارای بافت یکنواخت باشد.
- در برابر سایش و اصطکاک مقاوم باشد.
- قابلیت انعطاف مقاومت کششی مناسبی داشته باشد.
- مشخصات ظاهری آن (شماره، مش، ضخامت، جنس) با کیفیت سطح چاپ شونده تناسب داشته باشد.
- جنس آن در برابر رطوبت، حلال‌ها و مواد شیمیایی چاپ اسکرین کمترین جذب و تورم را داشته باشد.
- به امولسیون‌های مورد استفاده در ساخت شابلون چسبندگی مناسبی داشته باشد.

۳ـ۵ـ دسته‌بندی توری‌های شابلون از نظر جنس

توری‌های امروزی مورد استفاده در چاپ اسکرین از نظر جنس به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

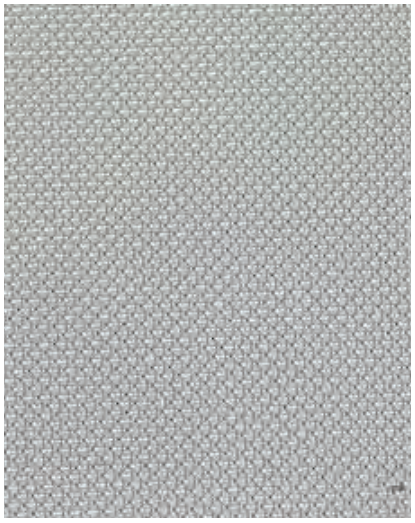
شکل ۱۴ـ۵ـ توری نایلونی

توری‌های نایلونی (پلی آمیدی): توری‌هایی هستند که از نخ‌های تک رشته بافته می‌شوند. انعطاف‌پذیری بالا و خاصیت کشش برگشت‌پذیری از ویژگی‌های این توری است.
جهت چاپ‌های تک رنگ بر روی سطوح مختلف حتی ناهموار مناسب بوده اما به علت خاصیت الاستیسیتهٔ بالا و ایجاد عدم انطباق مناسب جهت چاپ کارهای رنگی ظریف مناسب نمی‌باشد (شکل ۱۴ـ۵).



شکل ۱۵ـ۵ـ توری پلی استر

توری پلی‌استر: این توری از نخ‌های تک رشته و چند رشته بافته می‌شود. نسبت به توری نایلونی از کشش کمتری برخوردار بوده و در نتیجه انطباق‌پذیری بهتری را در چاپ‌های رنگی امکان‌پذیر می‌سازد. توری پلی استر مقاوم‌ترین نوع توری غیرفلزی در مقابل حلال‌ها و مواد شیمیایی بوده در صورتی که به شکل صحیح مورد استفاده قرار گیرد می‌تواند بهترین نتایج را در مورد چاپ‌های رنگی داشته باشد (شکل ۱۵ـ۵).



شکل ۱۶ـ۵ـ توری فلزی

توری فلزی: ماده اصلی این توری‌ها الیاف پلی استر تک رشته می‌باشد که بر روی آنها پوششی از نیکل با استنلیس استیل ایجاد کرده‌اند. به همین علت این نوع توری از نظر حفظ ابعاد طرح در چاپ‌های رنگی بهترین نوع توری می‌باشد و می‌توان با آن انطباق کامل رنگ‌ها را به‌وجود آورد. از محاسن دیگر توری فلزی حذف الکتریسیتهٔ ساکن مزاحم در زمان چاپ می‌باشد. این موضوع در مورد سطوح پلاستیکی بیشتر اتفاق می‌افتد. با به‌کارگرفتن توری فلزی می‌توان این مشکل را رفع نمود. بزرگ‌ترین مشکل توری فلزی هزینهٔ بالای آن می‌باشد. چنانچه در اثر بی‌احتیاطی در توری تا ایجاد شود کاملاً غیرقابل استفاده خواهد شد. محل‌های تقاطع نخ‌ها در توری فلزی با آبکاری نیکل ثابت شده است به همین علت در این توری میزان کشش به نصف کشش یک توری نایلونی کاهش یافته است (شکل ۱۶ـ۵)

جدول ۲ـ۵ـ مشخصات فنی توری فلزی

نوع توری فلزی	روش بافت توری	شمارش تار توری در		ضخامت نخ توری میکرون	فاصلهٔ دو نخ از یکدیگر میکرون	سطح باز درصد	ضخامت توری میکرون	وزن توری برحسب g/m²	عرض توری بر حسب	
		cm	اینچ						اینچ	cm
۴۸_T/MET	۱:۱	۵۰	۱۲۷	۷۷	۱۲۳	۳۸	۱۳۴	۸۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۵۴_T/MET	۱:۱	۵۵	۱۴۰	۷۱	۱۱۰	۳۷	۱۱۹	۸۱	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۵۸_T/MET	۱:۱	۶۰	۱۵۲	۷۱	۸۸	۲۸	۱۱۲	۹۲	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۶۱_T/MET	۱:۱	۶۴	۱۶۳	۷۱	۸۵	۳۰	۱۱۸	۹۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۶۸_T/MET	۱:۱	۷۰	۱۷۸	۶۲	۸۰	۳۱	۱۰۲	۷۹	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۷۳_T/MET	۱:۱	۷۵	۱۹۰	۶۲	۷۱	۲۸	۱۰۰	۸۸	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۷۷_T/MET	۱:۱	۷۸	۱۹۸	۵۵	۷۳	۳۲	۹۶	۶۸	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۹۰_T/MET	۱:۱	۸۰	۲۰۳	۶۲	۶۳	۲۵	۱۰۵	۹۵	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۹۰_T/MET	۱:۱	۹۰	۲۲۹	۴۶	۶۵	۳۴	۷۲	۶۳	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۹۵_T/MET	۱:۱	۹۰	۲۲۹	۵۷	۵۴	۲۴	۸۲	۸۸	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۰۰_T/MET	۱:۱	۹۵	۲۴۱	۴۵	۶۰	۳۲	۶۶	۶۳	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۱۰_T/MET	۱:۱	۱۰۰	۲۵۴	۴۵	۵۱	۲۶	۶۸	۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۳۰_T/MET	۱:۱	۱۱۰	۲۷۹	۴۰	۵۱	۳۱	۵۶	۶۴	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۳۰_T/MET	۱:۱	۱۳۰	۳۰۵	۳۶	۴۸	۳۳	۶۳	۶۳	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۳۰_T/MET	۱:۱	۱۳۰	۳۰۵	۴۰	۴۳	۲۷	۶۸	۶۶	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۴۰_T/MET	۱:۱	۱۳۰	۳۳۰	۴۰	۳۷	۲۳	۶۰	۶۹	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۴۰_T/MET	۱:۱	۱۴۰	۳۵۵	۳۶	۳۶	۲۵	۵۶	۶۲	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۵۰_T/MET	۲:۱	۱۴۰	۳۵۵	۳۸	۳۴	۲۳	۶۳	۷۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۶۵_T/MET	۲:۱	۱۵۰	۳۸۱	۴۱	۲۷	۱۶	۶۸	۸۲	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۶۵_T/MET	۲:۲	۱۶۰	۴۰۶	۳۶	۲۹	۲۳	۶۶	۷۶	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
۱۸۵_T/MET	۲:۲	۱۶۰	۴۰۶	۴۲	۲۱	۱۱	۷۸	۸۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴
	۳:۱	۱۸۰	۴۵۷	۲۹	۱۷	۹	۷۰	۸۷	۳۹/۴۱	۱۰۰/۱۰۴

توری آلیاژی (فسفر برنز یا نیکل و کرم): این توری از لایه‌های مختلف تشکیل شده، در این توری آلیاژ نیکل و کروم یا فسفر برنز به‌عنوان پایه بوده و لایهٔ امولسیون و محافظ بر روی آن قرار می‌گیرند. این توری جهت چاپ روتاری اسکرین به‌کار می‌رود و بر روی قاب‌های استوانه‌ای آلیاژی نصب می‌گردد (شکل‌های۱۷ـ۵ و ۱۸ـ۵).

شکل ۱۷ـ۵ـ توری آلیاژی (نیکل و کرم)

شکل ۱۸ـ۵ فسفر برنز

بحث کلاسی

هنرجویان گرامی در مورد تفاوت‌ها و شباهت‌های توری فلزی و توری‌های روتاری اسکرین بحث کنید.

۴ـ۵ـ ویژگی‌های توری

- هنرجویان گرامی آیا تاکنون به فرش‌های مورد استفاده در منزلتان توجه کرده‌اید؟
- چرا بعضی از آنها در اندازه‌های یکسان سنگین‌تر و یا سبک‌ترند؟
- آیا عدد تراکم آنها را می‌دانید؟
- کم و زیاد بودن عدد تراکم چه تأثیری بر کیفیت فرش دارد؟
- آیا می‌توانید رابطه‌ای مابین عدد تراکم فرش و شمارهٔ توری اسکرین بیان کنید؟

چشمه یا مش توری: به تعداد منفذهای توری در یک واحد مشخص (سانتی‌متر مربع ـ اینچ مربع) مش یا شمارهٔ توری گفته می‌شود. بدیهی است که شماره گفته شده برای یک قطر نخ مشخص بوده بنابراین امکان تولید هر شمارهٔ توری با نخ‌هایی به قطرهای متفاوت وجود دارد (شکل‌های ۱۹ـ۵ و ۲۰ـ۵).

شکل ۱۹ـ۵ـ توری با مش ۶۰

شکل ۲۰ـ۵ـ توری با مش ۱۵۰

نکته

شمارهٔ توری در جهت طول و عرض آن یکسان می‌باشد.

سؤال

به‌نظر شما نکتهٔ بالا کدام یک از خصوصیات یک توری مناسب را ایجاد می‌کند؟

هراندازه شـــمارهٔ توری بیشتر باشد از قطر نخ ظریف‌تر و هر اندازه شمارهٔ توری پایین‌تر باشد از قطر نخ ضخیم‌تر جهت بافت توری اســـتفاده شده است. افزایش ضخامت قطر نخ موجب اســـتحکام توری شـــده اما بر روشنی و کیفیت تصویر چاپی اثر منفی دارد.

ضخامت توری: قطر نخ، تعداد نخ و نوع بافت سه عامل مؤثر بر ضخامت توری می‌باشـــند که از میان این عوامل قطر نخ مهم‌ترین اســـت. درزمان انتخاب توری علاوه بر شمارهٔ توری باید ضخامت آن نیز مورد توجه قرار گیرد زیرا ضخامت توری نیز در اندازهٔ چشمه‌ها (مش) و میزان عبور رنگ مؤثر است. توری باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که انـــدازهٔ منافذ آن حداقل ۳ برابر درشـــت‌تر از ذراتی باشـــد که در مرکب وجود دارد. به‌عنوان مثال رنگ‌های مورد استفاده جهت چاپ کاشی و سرامیک دارای ذرات درشـــت می‌باشـــند. بنابراین توری‌ای که به این منظور انتخاب می‌شـــود بایـــد دارای منافذی بیـــن ۱۰۰ ـ ۷۰ میکرون باشد.

تحقیق کنید

هنرجویان گرامی با توجه به مطالب گفته شده در این فصل تحقیق کنید چه رنگی را جهت توری‌های چاپ اسکرین مناسبتر است. چرا؟
هنرجویان گرامی در مورد رنگی بودن یا نبودن توری بحث کنید.

رنگ توری: رنگ‌های گوناگونی از توری توسط سازندگان مختلف عرضه می‌شود. هدف اصلی از رنگ‌های مختلف توری بالا بردن کیفیت شابلون است. در مواردی ممکن اســـت یک رنگ خاص توری معرف شرکت سازندهٔ آن توری باشد یا یک رنگ نسبت به رنگ‌های دیگر از میزان جذب اشعهٔ UV بالایی برخوردار باشد و نیاز به نوردهی به مدت زمان طولانی‌تری داشـــته باشـــد: آزمایش‌های جذب اشـــعه نشان داده اســـت که توری‌های زرد رنگ بهترین نتیجه را در این خصوص دارد زیرا تنها نور زرد از آن منعکس شده که تأثیری برروی امولسیون ندارد. این موضوع در مورد طرح‌های رنگی ظریف و دقیق بســـیار حائز اهمیت اســـت. از میان رنگ‌های مختلف توری دو رنگ سفید و زرد بیشترین مصرف را نسبت به رنگ‌های دیگر دارند.

شناسنامهٔ توری: به‌منظور شناسایی بهتر و به‌کارگیری آسان‌تر شرکت‌های سازندهٔ توری مشخصاتی را در پایین سطح طول توری‌های تولیدی به تناوب ثبت می‌کنند که می‌توان از آنها به‌عنوان شناسنامهٔ توری نام برد. مهم‌ترین این مشخصات شامل جنس، شمارهٔ توری، قطر نخ، نوع بافت، رنگ و تاریخ تولید می‌باشد. در گذشته قطر نخ را به سه دستهٔ HD و T و S تقسیم کرده و بعد از شمارهٔ توری ثبت می‌کردند. اما امروزه مش توری و به‌دنبال آن عدد قطر ضخامت نخ را به میکرون ثبت می‌کنند (شکل ۲۱ـ۵). به‌طور مثال:

TW_W_۴۰_۱۲۰_PA

PA جنس نایلونی (پلی‌آمید)
۱۲۰ شمارهٔ توری (مش)
۴۰ قطر نخ
W رنگ سفید White
TW بافت جناغی

شکل ۲۱ـ۵ـ شناسنامه توری

جدول ۳ـ۵ـ مشخصات توری

وزن توری g/m^2	ضخامت توری µ	قطر نخ µ	بافت	رنگ توری	شماره توری cm	جنس
26	49	31	1:1	W	12031-W PW	PA
26	49	31	1:1	Y	12031-Y PW	PA
34	55	34	1:1	W	12034-W PW	PA
34	55	34	1:1	Y	12034-Y PW	PA
44	63	40	1:1	W	12040-W PW	PA
44	63	40	1:1	Y	12040-Y PW	PA
26	41	27	1:1	Y	15027-Y PW	PA
32	49	31	1:1	W	15031-W PW	PA
32	49	31	1:1	Y	15031-Y PW	PA
42	55	34	1:1	W	15034-W PW	PA
42	55	34	1:1	Y	15034-Y PW	PA
42	62	34	2:1	W	15034-W TW	PA
42	62	34	2:1	Y	15034-Y TW	PA

۵ـ۵ـ توری‌کشی

پس از انتخاب توری و قاب مناسب، کشش توری و اتصال آن به قاب باید با رعایت نکات لازم و دقت صورت گیرد. توری‌کشی مناسب یک کلاف در ثابت ماندن اندازهٔ استنسیل، دوام شابلون، انتقال یکنواخت مرکب و امکان کنترل درصد (میزان) سیری رنگ مؤثر است. منظور از توری‌کشی مناسب همیشه کشش زیاد توری نبوده و در مواردی همچون چاپ روی سطوح ناصاف و شیب‌دار نباید توری زیاد کشیده شود.

به‌طور کلی توری‌کشی وقتی مناسب است که:

- کشش توری در تمام نقاط یکسان باشد.
- میزان کشش بر مبنای مقاومت توری در برابر پارگی تنظیم شده باشد.
- در هنگام چاپ با رد شدن اسکوئیجی از یک نقطهٔ شابلون، توری تحت تأثیر کشش از سطح زیر چاپ جدا گردد.

شکل ۲۲ـ۵ـ گیره توری‌کشی

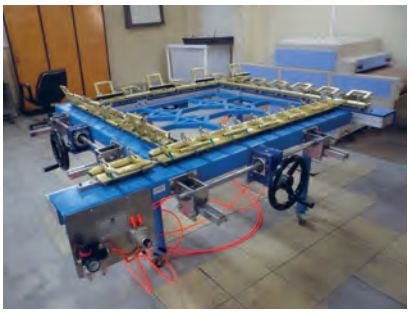
الف) توری‌کشی دستی: توری را به اندازه‌ای برش می‌زنیم که از محیط بیرونی قاب حداقل ۵ سانتی‌متر بزرگ‌تر باشد. پس از آن توری را به‌صورتی روی قاب تنظیم می‌کنیم که تارهای توری با دیوارهٔ طولی کلاف همسو باشد. پس از کش و صاف کردن لبه‌ها، توری را به یکی از اضلاع بزرگ کلاف با چسب یا منگنه متصل می‌کنیم. پس از کشش لازم طرف مقابل را هم به قاب متصل می‌کنیم (باید توجه داشت که گوشهٔ کلاف در این مرحله نباید توری‌کشی شوند.) پس از توری‌کشی دو طرف طولی کلاف جهت‌های بالا و پایین کلاف را نیز به ترتیب گفته شده توری‌کشی می‌کنیم. در انتها گوشه‌های اضلاع را کشیده و توری‌کشی را کامل می‌کنیم. قابل توجه است که چنانچه در توری‌کشی دستی از گیره مکانیکی استفاده شود، توری‌کشی بهتر، سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌گیرد (شکل ۲۲ـ۵).

شکل ۲۳ـ۵ـ توری‌کشی قاب‌های خود کششی

ب) کشش مکانیکی: توری‌کشی مکانیکی به دو صورت انجام می‌گیرد:

قاب‌های کششی: در این روش توری درون گیره‌های قاب باید به صورتی قرار گیرد که تار و پود توری موازی اضلاع قاب باشد. سپس قفل گیره‌های قاب را بسته و با چرخش گیره‌ها در یک جهت و همین مقدار کشش در جهت مخالف توری‌کشیده می‌شود. این کشش باید تا جایی ادامه پیدا کند که مقدار کشش تار و پودها یکسان و کشش لازم به‌دست آید. استفاده از قاب‌های کششی این مزیت را دارد که در هر زمان احساس گردد که توری شل شده است امکان باز کردن قفل ریل‌ها و کشش مجدد وجود دارد. از طرف دیگر نیازی به چسب جهت اتصال توری به قاب وجود ندارد.

در قاب‌های دوار روتاری اسکرین نیز کشش توری توسط گرداننده‌های ریل‌های خود قاب صورت می‌گیرد (شکل ۲۳ـ۵).



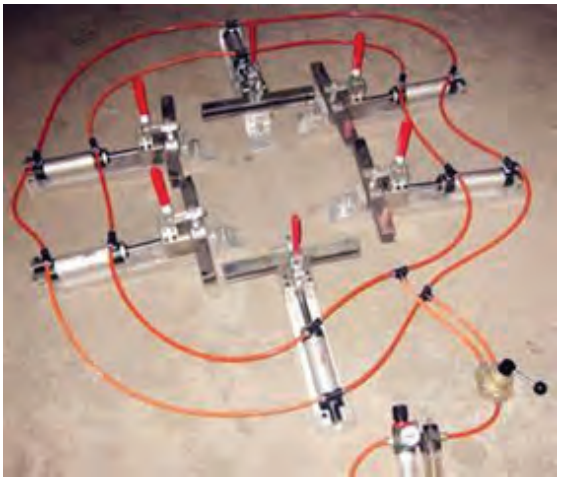
شکل ۲۴ـ۵ـ توری‌کش مکانیکی

توری کشی مکانیکی : در توری کشی های مکانیکی قاب شابلون از توری کش جدا بوده و حرکت گیره های کشش دهنده ی توری با نیروی دست و بر مبنای چرخ دنده یا با استفاده از موتور محرکه می باشد . در تعدادی از توری کش های مکانیکی ابزارهای گیرنده ی توری ثابت در اطراف قاب بوده و در دسته دیگر گیره ها در یاتاقان قرار داشته و در امتداد اضلاع قاب متحرک می باشند . این تحرک در هنگام توری کشی فشار کمتری بر توری وارد کرده و احتمال صدمه دیدن آن را کاهش می دهد . هر کدام از توری کش های مکانیکی که به کارگرفته شود در ابتدا باید تار توری کشیده شود و کشش پود در مراحل بعد انجام گیرد (شکل ۲۴ـ۵).

پ) توری‌کشی پنوماتیکی: سیستم‌های پنوماتیکی شامل یک سری گیره‌های بادی با فک‌هایی با اندازه‌های معین است که نیروی کشش آنها با استفاده از هوای فشرده توسط کمپرسور هوا تأمین می‌گردد. فک‌ها محکم بسته شده و توری را نگه می‌دارند.

گیره‌ها عمود بر اضلاع قاب و در امتداد طول پروفیل‌های قاب قرار می‌گیرند. تعداد گیره‌ها بستگی به طول اضلاع شابلون و اندازهٔ گیره‌ها دارد. استفاده از گیره‌های بادی در توری‌کشی در صورتی‌که به شکل صحیح انجام گیرد می‌تواند مزایای زیر را داشته باشد شکل ۲۵ـ۵.

- کمترین ضایعات توری را نسبت به دیگر روش‌های توری‌کشی دارد.
- ایجاد کشش یکسان در همهٔ نقاط شابلون
- کوتاه کردن زمان توری‌کشی
- کار کرد آسان



شکل ۲۵ـ۵ـ توری‌کش پنوماتیکی و گیرهٔ توری‌کشی به همراه مانیفیلد

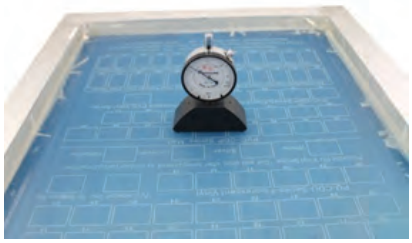
میزان کشش توری‌ها: میزان کشش توری‌های مختلف بستگی به میزان و نوع مواد مصرفی در تولید آنها دارد. مقاومت به پارگی در توری‌های نایلونی و پلی‌استری بسیار نزدیک به هم بوده اما مقاومت کششی آن دو متفاوت می‌باشد. توری‌های پلی‌استری مقاومت کششی بیشتری نسبت به توری‌های نایلونی دارند. ضخامت نخ‌های توری عامل مؤثر دیگر در مقاومت کششی آنها و مقاومت به پارگی می‌باشد. هرقدر ضخامت نخ‌ها بیشتر و سطح مقطع آنها افزایش یابد بر این مقاومت نیز افزوده می‌گردد. به عنوان مثال اگر جنس دو نخ یکسان بوده اما ضخامت یکی سه برابر دیگری باشد مقاومت پارگی و کششی نخ مذکور نه برابر دیگری خواهد بود. هرچه توری از مش بالاتری برخوردار باشد نخ‌های مورد استفاده باریک‌تر بوده در نتیجه توری باید تحت کشش کمتری قرار گیرد. توری‌های با شمارهٔ پایین و الیاف ضخیم را می‌توان تحت کشش بیشتری قرار داد اما هرقدر شمارهٔ توری پایین‌تر باشد میزان کشیدگی آن کمتر است.

جدول ۴ـ۵ـ میزان کشش لازم جهت انواع توری

نوع جنس توری	شمارهٔ شناسایی	کشش‌پذیری توری درصد	مقدار کشش توری برحسب N/cm^2	تلرانس مقدار کشش N^-
توری نایلونی	۱۰ـ۱۸ ۲۱ـ ۵۱ ۵۴ـ۷۷ ۸۱ـ۹۵ ۱۰۰ـ۲۰۰	۳ ۳/۵ ۴ ۴/۵ ۵ـ۶	S_T_HD ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۰ ۱۱ ۱۲	۲N ۲N ۲N ۲N ۲N
توری پلی استر تکی	۱۰ـ۱۸ ۲۱ـ۳۶ ۴۰ـ ۸۱ ۹۰ـ۱۹۵	۱ ۱ ۱/۵ ۲ـ۲/۵ /	۲۰ ۲۱ ۲۲ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۱۴ ۱۶ ۱۷	۱N ۱N ۱N ۱N
توری پلی استر چندتایی	۶ـ۲۱۵/۸ـ۱۷۵/۹ـ۱۴۰ ۱۰ـ۱۲۵/۱۰ـ۱۴۰/۱۱ـ۱۰۵ ۱۲ـ۱۰۰/۱۲ـ۱۱۰/۱۴ـ۸۵	۳	۱۹ـ۲۱	۱N
	۷ـ۲۰۰/۸ ـ۱۹۷/۱۴ـ۱۰۰ ۱۶ـ۱۰۰/۲۰ـ ۸۰	۲/۵	۸ ـ۲۰	۱N
	۶ـ۲۴۰/۱۲ـ۱۳۰/۱۴ـ۱۲۰ ۱۶ـ۱۰۰/۲۰ـ ۸۰	۲/۵	۱۵ ـ۱۷	۱N
توری فلزی	۴۸ ـ۷۳ ۷۷ـ۹۰ ۹۵ ـ۱۸۵	۰/۷۵ ۰/۷۵ ۱	۲۱ ۱۹ ۱۷	۱N ۱N ۱N

پایداری شابلون: در صورتی که کشش توری اصولی و صحیح انجام شده باشد و جنس توری پلی‌استر باشد معمولاً کششی که در زمان توری‌کشی ایجاد شده است در طول زمان کار با شابلون ثابت مانده و تغییر نمی‌کند. در اثر عواملی همچون ضعیف بودن قاب، کم بودن زمان انتظار توری جهت چسب‌زنی و کم و زیاد شدن بیش از حد دمای محیط توری‌های کشیده شده بر روی شابلون دچار افت کشش می‌گردند. معمولاً کاهشی معادل ۲۰ـ۱۰ درصد کشش اولیه در طول زمان (۲۴ ساعت) مشاهده می‌شود.

اندازه‌گیری کشش توری: با استفاده از کشش سنج‌های دســـتگاه‌های توری‌کشی می‌توان میزان کشش توری‌ها را بر مبنای N/cm^2 تعیین کرد. همچنین کشـــش سنج‌های دستی مجزایی وجود دارد که به‌صورت مکانیکی و یا الکترونیکی میزان کشش توری را تعیین می‌کنند. این کشش سنج‌ها دارای زبانهٔ حساسی می‌باشند که با تماس بر سطح توری میزان کشش آن را تعیین می‌کنند. میزان کشش لازم توری‌ها در شناسنامهٔ توری ذکر می‌گردد (شکل ۵ـ۲۶).



شکل ۵ـ۲۶ کشش‌سنج توری

این میزان جهت توری‌های فلزی می‌تواند به $40 N/cm^2$ برسد. جهت اندازه‌گیری دقیق باید کشش چندین نقطه از توری را اندازه‌گیری کرد. در ضمن نباید کشش‌ســـنج را بر روی توری کشـــید بلکه باید آن را از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر جابه‌جا کرد.

اندازهٔ کشش توری در شابلون‌های معمولی حداقل ۱۴ نیوتن بر سانتی‌متر و در شابلون‌های بزرگ حداقل ۱۸ ـ ۱۷ نیوتن بر سانتی‌متر باید باشد تا در مراحل بعدی شابلون دچار مشکل نگردد.

۶ـ۵ـ اتصال توری به کلاف

پس از اطمینان از کشـــش مناسب توری لازم است که توری به اضلاع کلاف کاملاً متصل شود. این اتصال در مورد کلاف‌های چوبی با استفاده از منگنه و چسب و در مورد کلاف‌های فلزی با استفاده از چسب صورت می‌گیرد.

چسب باید در مدت زمان استفاده از شابلون توری را نسبت به قاب در حالت کشش استاندارد نگه داشته و نسبت به حلال‌ها و مواد شیمیایی نیز مقاوم باشد. هنگام چسبانیدن توری به قاب باید سطح قاب کاملاً مسطح بوده و تماس کاملی بین توری و سطح قاب برقرار شود. چسبیده شدن لبه‌های قاب به توری جهت جلوگیری از نفوذ حلال بسیار ضروری می‌باشد.

چسب‌های شابلون: چسب‌های دو جزئی از چسب‌های بســـیار مقاوم در برابر حلال‌ها بوده و از ترکیب دو ماده (چسب، سخت‌کننده) ســـاخته می‌شوند. رعایت نسبت میـــزان ترکیب آنها ضروری بـــوده و برروی خصوصیات چســـبندگی و سخت شـــوندگی آنها تأثیر می‌گذارد. با توجه به اینکه بلافاصله بعد از ترکیب نمودن چســـب و ســـخت‌کننده واکنش شیمیایی شروع می‌گردد، باید به میزان تهیهٔ چسب و زمان مصرف آن دقت کرد.

چســـب‌های تک جزیی از جمله این چسب ها می‌توان چسب‌های ماورای بنفش (UV) را نام برد. این چسب‌ها در صـــورت قرار گرفتـــن در معرض نورمـــاورای بنفش سریع‌تر از چسب‌های دو جزئی سخت می‌گردند.

فعالیت کارگاهی

کار عملی

۱ـ توری را بر مبنای استانداردهای بیان شده به منظور توری‌کشی قاب ساخته شده در کار عملی قبل برش بزنید.
۲ ـ سطح قاب ساخته شده را با چسب شابلون چسب بزنید.
۳ـ توری را به وسیلهٔ دستگاه توری‌کش و براساس استانداردهای لازم کشش دهید.
۴ـ توری کشیده شده را با رعایت نکات لازم به قاب بچسبانید.
۵ـ اضافات توری چسبیده شده به قاب را برش زده و توری‌کشی را کامل کنید.

ابزار مورد نیاز

ابزار، وسیله، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
دستگاه توری‌کش	توری‌کشی	یک عدد	مکانیکی یا پنوماتیکی
توری	توری‌کشی قاب	۱ متر	با مش استاندارد
چسب توری‌کشی	اتصال توری به قاب	یک قوطی	یک جزئی یا دو جزئی

نکات ایمنی

زمان بستن گیره‌های دستگاه توری‌کشی مواظب انگشتانتان باشید که در زیر گیره قرار نگیرند.
هنگام چسب زدن قاب حتماً از ماسک استفاده کنید.

توجهات زیست‌محیطی

خسارت زیست‌محیطی چیست؟ بسیاری از موارد جدی که موجب آلودگی آب، آلودگی زمین و خسارت زیستی می‌شوند، جزء خسارت زیست‌محیطی محسوب می‌شوند.
یکی از موارد بسیار مهم برای جلوگیری از آلودگی آب و خاک، استفاده از مواد سازگار با محیط زیست می‌باشد. در مورد توری‌کشی استفاده از توری‌های برگشت‌پذیر به چرخه طبیعت و چسب‌های سازگار با محیط زیست بسیار مؤثر خواهد بود. به نظر شما کدام توری‌ها به چرخه طبیعت باز می‌گردند؟ با توجه به موارد ذکر شده چه نوع چسبی را جهت اتصال توری به کلاف پیشنهاد می‌کنید؟

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)		نمره
توری کشی	کارگاه استاندارد شابلون‌سازی اسکرین لاک کش، توری کش، قید شابلون	آماده‌سازی بالاتر از انتظار		۳	
		آماده‌سازی قابل قبول	رعایت کشش لازم براساس استاندارد توری کشی	۲	
		آماده‌سازی غیرقابل قبول	عدم رعایت استانداردهای توری کشی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در کشش توری				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دور ریختنی استفاده از مواد سازگار با محیط زیست	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	کشیدن توری بر روی قاب با توجه به استاندارد های لازم				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله آماده سازی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

کدام یک از کارهای زیر را تاکنون تجربه کرده‌اید؟

- رنگ کردن یک صفحهٔ آهنی برای جلوگیری از زنگ‌زدگی
- چسباندن دو قطعه به یکدیگر
- لکه‌گیری نقاشی منزل مسکونی
- چاپ کردن قطعات صنعتی

به نظر شما قبل از انجام کارهای مذکور چه کارهای مقدماتی را باید انجام دهیم؟

۷ـ۵ـ آماده‌سازی توری

بسیاری از نواقص کارها نتیجهٔ اشکال در عملیات آماده‌سازی آنهاست. هزینهٔ انجام آماده‌سازی صحیح بسیار کمتر از هزینهٔ تکرار همان کارها است. این موضوع در مورد توری شابلون چاپ نیز کاملاً صادق است و هزینهٔ انجام کارهای آماده‌سازی نسبت به هزینهٔ خواب دستگاه و از بین رفتن استنسیل توری بسیار کمتر است. توری‌های الیاف مصنوعی آمادگی جذب الکتریسیتهٔ ساکن به‌ویژه در محیطی که رطوبت نسبی آن پایین است را دارند. همچنین توری‌ها بر اثر گرد و غبار و چربی موجود در هوا و تماس دست با گذشت زمان آلوده می‌شوند. بنابراین لازم است قبل از انتقال استنسیل به توری عمل آماده‌سازی با استفاده از مواد مناسب انجام شود.

روش‌های آماده‌سازی توری عبارت‌اند از:

الف) آماده‌سازی مکانیکی: نخ‌های مصنوعی (نایلون و پلی‌استر) که در ساخت توری‌ها به‌کار می‌رود دارای سطح صاف و صیقلی می‌باشند. به‌منظور افزایش چسبندگی آنها به امولسیون (لاک حساس) لازم است با استفاده از خمیرهای ساینده سطح توری زبر و ناصاف شود. با توجه به اینکه چربی‌های توری به این روش کاملاً برطرف نمی‌گردد، لازم است که آماده‌سازی شیمیایی نیز بر روی این توری‌ها انجام شود (شکل ۲۷ـ۵).

شکل ۲۷ـ۵ـ آماده‌سازی مکانیکی

ب) آماده‌سازی شیمیایی: به آماده‌سازی توری با استفاده از مایعات چربی‌گیر آماده کردن شیمیایی گفته می‌شود. در این روش چربی‌های موجود بر روی نخ‌های توری در مادهٔ شیمیایی حل و از سطح توری حذف می‌گردد. محلول‌های چربی‌گیر معمولاً کارآیی لازم را داشته و در مورد شابلون‌های مستقیم استفاده از آنها کافی است، در مورد فیلم‌های امولسیونی محلول‌های به‌کار رفته شده علاوه بر خاصیت چربی‌زدایی باید به سطح توری خاصیت خیس‌شوندگی یکنواخت نیز بدهد. زیرا در زمان انتقال فیلم‌ها به توری پوشش‌دهی و چسبندگی امولسیون به توری بر پایهٔ همین خاصیت (رطوبت یکنواخت توری) صورت می‌گیرد. محلول‌های مخصوص امولسیون غیرمستقیم (فیلم‌هایی با ضخامت ۵ـ۴ میکرون) علاوه بر چربی‌گیری و رطوبت‌دهی خاصیت زبر کردن مکانیکی را نیز دارا می‌باشند (شکل ۲۸ـ۵).

شکل ۲۸ـ۵ـ آماده‌سازی شیمیایی

سؤال

با توجه به مطالب ذکر شده در مورد آماده‌سازی سطح آیا استفاده از مواد شویندهٔ خانگی به این منظور مطلوب است؟ توضیح دهید.

روش‌های ساخت شابلون (استنسیل):

آیا می‌دانید که:

کاربن‌ها چگونه نوشته‌ها را تکثیر می‌کنند؟
کاغذهای خود کپی در زمان استفاده چگونه عمل می‌کنند؟
پلی‌کپی‌های قدیمی چگونه سؤالات امتحانی را تکثیر می‌کردند؟
هنرمندان در گذشته چگونه طرح‌های هنری خود را تکثیر می‌کردند؟
دستگاه‌های تکثیر امروزی چگونه کار می‌کنند؟
نقش مسترها در دستگاه‌های تکثیر امروزی چیست؟
با توجه به سؤالات مطرح شده هنرجویان عزیز درک شما از شابلون چیست؟

سؤال

با توجه به شکل شماره ۲۹ـ۵ در شابلون‌های مثبت و منفی وضعیت منافذ توری چگونه است؟

شکل ۲۹ـ۵ـ نقاط مثبت و منفی توری

با توجه به مطالب گفته شده می‌توان چنین گفت که شابلون فرم چاپی است که امکان عبور رنگ را تحت شرایط و ضوابط معین به قسمت‌هایی از طرح می‌دهد و به قسمت‌هایی نمی‌دهد. به عبارت دیگر با توجه به طرح بخش‌هایی از منفذهای توری باز و بخش‌های دیگر بسته است.

۸ـ۵ـ روش های تولید شابلون

به‌طور کلی ساخت شابلون به دو روش صورت می‌گیرد:

الف) تولید شابلون‌های برشی (غیرمستقیم): شابلون‌های برشی شابلون‌هایی هستند که برای طرح‌های بسیار ساده و بدون خطوط ظریف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

روش ساخت این شابلون به شرح زیر می‌باشد:

۱ آماده‌سازی شابلون

۲ ایجاد طرح روی کاغذهای نازک، روی مواد پوششی و یا روی مواد پرکننده

۳ چسباندن کاغذهای نازک، مواد پوششی و مواد پرکننده به توری شابلون

۴ برش طرح چسبانده شده به توری

در دهۀ ۱۹۷۰ استفاده از شابلون برشی جهت چاپ طرح‌های ساده و تیراژ پایین به اوج خود رسید. امروزه شابلون‌های مستقیم که با استفاده از فیلم پوزیتیو لیتوگرافی ساخته می‌شوند رایج شدند.

آیا می‌دانید که:

- عکاس‌های قدیمی چگونه عکس می‌گرفتند؟
- آیا به روش تهیۀ عکس‌های سیاه و سفیدی که در منزلتان وجود دارد فکر کرده‌اید؟
- بزرگ و یا کوچک کردن این عکس‌ها چگونه صورت می‌گیرد؟
- نور چه نقشی در تهیۀ این عکس‌ها دارد؟
- آیا اسلاید را از نزدیک مشاهده کرده‌اید؟
- اسلایدها چگونه ساخته می‌شوند؟

ب) تولید شابلون‌های عکاسی (مستقیم): شابلون‌های عکاسی شابلون‌هایی هستند که با استفاده از یک لایه امولسیون حساس، شابلون را برای انتقال طرح آماده می‌کنند.

روش تولید به شرح زیر است:

۱ آماده‌سازی شابلون

۲ حساس کردن (لاک‌کشی)

۳ انتقال طرح به‌وسیلۀ نوردهی روی شابلون

۴ ظهور شابلون

امولسیون حساس ترکیبی از کلوئیدها و مواد حساس است.

کلوئیدها مواد حساس را در خود نگه داشته و این امکان را می‌دهند که ماده حساس تا زمان استفاده حساسیت خود را نسبت به نور حفظ نماید. از مهم‌ترین مواد کلوئیدی در گذشته می‌توان ژلاتین را نام برد.

امروزه از پلی‌وینیل‌الکل (PVA) و پلی‌وینیل‌استات (PVAC) به جای ژلاتین استفاده می‌شود.

مواد حساس در گذشته از خانوادۀ نمک‌های بی‌کرومات بوده و این مواد پس از مخلوط شدن با مواد کلوئیدی در مقابل نور حساس می‌شوند.

نمک‌های بی‌کرومات به سه دسته تقسیم می‌شوند:
بی‌کرومات آمونیوم
بی‌کرومات پتاسیم
بی‌کرومات سدیم
از نظر میزان حساسیت به نور بی‌کرومات آمونیوم حساسیت بیشتری نسبت به بی‌کرومات پتاسیم و سدیم دارد و در امولسیون‌ها بیشتر به کار گرفته می‌شود. در آب قابل حل بوده و به رنگ نارنجی می‌باشد. در اثر نوردهی به پایداری رسیده و سخت می‌شود.
امروزه به‌دلیل رعایت مسائل زیست‌محیطی استفاده از بی‌کرومات‌ها بسیار کم شده است و به‌جای آنها از مواد آلی دی‌آزو و یا پلیمرهای نوری به‌عنوان حساس‌کننده در تهیهٔ شابلون اسکرین استفاده می‌شود. شابلون‌های حساس شده با استفاده از دی‌آزو و یا پلیمرهای نوری را می‌توان قبل از نوردهی به مدت طولانی‌تری نسبت به شابلون‌های حساس شده با بی‌کرومات‌ها بدون آنکه حساسیت آنها آسیب ببیند نگهداری کرد.
لاک SBQ (ترکیبات نوع چهارم استیل بازونیوم) نوعی از مواد حساس فتوپلیمر که جهت حساس کردن شابلون‌های مستقیم به‌کار می‌رود در زمان تولید حساس به نور بوده و جهت لاک‌کشی آماده است. این لاک در حال حاضر نسبت به لاک‌های بی‌کرومات و مواد دی‌آزو برتر بوده و مزایایی از جمله ماندگاری بیشتر (بیش از یک‌سال) و نیاز به نور کمتر در هنگام عکاسی را دارد.

نکته

لاک‌های حساس شده با مواد دی‌آزو حداکثر ۷ـ۴ هفته پس از ترکیب شدن باید به مصرف برسند اما پلیمرهای نوری چنانچه در شرایط خوب نگهداری شوند بیش از یک سال قابل استفاده خواهند بود. گرما و درجه حرارت محیط دو عامل مؤثر در فساد و از بین رفتن حساسیت امولسیون‌ها بعد از مخلوط شدن مادهٔ حساس می‌باشد. مواد کلوئیدی و مادهٔ حساس را قبل از مخلوط شدن به خوبی می‌توان در دمای ۲۵ـ۱۷ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری نمود، از طرف دیگر مواد کلوئیدی را باید از یخزدگی محافظت نمود اما مواد حساس در مقابل یخزدگی مقاوم بوده و آسیب نمی‌بینند.

مادهٔ حساس فتوامولسیون موئینه یا فیلم حساس:
مادهٔ فتوامولسیون جدیدترین نوع امولسیون‌های مستقیم هستند که جامد بوده و به‌صورت ورق‌های نازک لاک بر روی لایه‌ای از پلی‌استر در اندازه‌ها و ضخامت‌های مختلف تولید می‌شوند.
با توجه به اینکه این فیلم‌ها دارای امولسیون حساس خشک شده می‌باشند باید در جای خشک و خنک نگهداری شوند و در زمان مصرف به تاریخ تولید آنها توجه کرد.
ساخت امولسیون: در صورتی که از مادهٔ حساس آماده شده در زمان تولید استفاده نمی‌کنیم لازم است که مادهٔ حساس را به مواد کلوئیدی اضافه نکنیم در صورتی که مادهٔ حساس به‌صورت پودر جامد و یا مایع غلیظ باشد لازم است که با اضافه کردن آب، آن را محلول کرده پس از اطمینان از محلول شدن آن را به مواد کلوئیدی اضافه نموده و به هم می‌زنیم. در مورد میزان مخلوط مادهٔ کلوئیدی و مادهٔ حساس باید به توصیهٔ شرکت سازنده توجه نمود. بهتر است امولسیون چند ساعت قبل از مصرف و یا در روز قبل ساخته شود تا حباب‌های هوایی که موقع به هم زدن مخلوط امولسیون شدند از آنها خارج گردد.

شکل ۲۹ـ۵ـ حباب‌های ایجاد شده در لاک در زمان ساخت

- آیا تا به حال سطحی را رنگ آمیزی کرده‌اید؟
- آیا سطحی را پوشش داده‌اید؟
- جهت پوشش‌دهی کامل چند بار کار را تکرار کرده‌اید؟
- آیا مدت زمانی را صبر کرده‌اید تا پوشش اول خشک و دوباره پوشش دهی را تکرار کنید؟

پوشش‌دهی شابلون:
شابلونی که مراحل آماده‌سازی آن انجام و کاملاً خشک شـــده است را در یک فضای با نور طبیعی ضعیف و یا با لامپ زرد رنگ با وات پایین و بدون گرد و غبار به‌صورت دستی یا ماشینی با استفاده از لاک حساس پوشش‌دهی می‌کنیم.

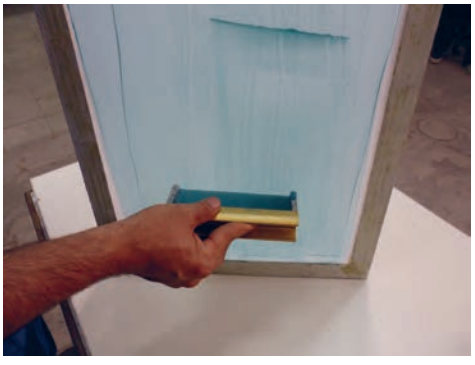
شکل ۳۰ـ۵ـ حباب‌های ایجاد شده در لاک در زمان ساخت

الف) پوشـــش‌دهی دستی: ایجاد پوشـــش یکنواخت بر روی توری جهت ایجاد یک شابلون مناسب بسیار مهم می‌باشـــد. ضخامت لاک شـــابلون بستگی به نوع و شـــمارهٔ توری، ویســـکوزینهٔ لاک، درصد ذرات جامد لاک، نوع لاک‌کشی و سرعت آن، زاویهٔ لاک کش، مقدار امولسیون در لاک‌کش و تعداد دفعات لاک کشی دارد (شکل ۳۰ـ۵).

شکل ۳۱ـ۵ـ لاک‌کشی دستی

مراحل پوشش‌دهی شابلون:
۱ پوشش‌دهی سمت چاپ
۲ پوشش‌دهی سمت مرکب‌دان

جهت پوشش‌دهی توری شابلون را در پایه نگهدارنده قرار داده و با اســـتفاده ا ز فک‌های پایه آن را ثابت می‌کنیم. شابلون باید به شکلی در پایه ثابت شود که سمت چاپ آن به‌طرف بیرون باشد.
در ابتدا ســـمت چاپ را پوشـــش‌دهی می‌کنیم سپس فک‌های پایه را باز کرده و شـــابلون را به شکلی در پایه ثابت می‌کنیم که سمت پا روی آن به طرف بیرون باشد و لاک را بر سمت پارو اعمال می‌کنیم و در پایان مجدداً شـــابلون را باز کرده و طـــوری در پایه محکم می‌کنیم که ســـمت چاپ شابلون بیرون باشد و یک لایه پوشش اضافی را بر سمت چاپ اعمال می‌کنیم. باید توجه نمود که جهت چاپ با کیفیت همیشـــه ضخامت لایه سمت چاپ شابلون کمی بیشتر از سمت پارو باشد.
جهت ایجاد ضخامت بیشتر در سمت چاپ شابلون لازم اســـت که پوشـــش‌دهی به‌صورت تر روی تر انجام شود (شکل‌های ۳۲ـ۵ و ۳۳ـ۵).



شکل ۳۲ـ۵ـ پوشش‌دهی سمت مرکبدان

شکل ۳۳ـ۵ـ پوشش‌دهی سمت چاپ

ب) پوشش‌دهی (لاک‌کشی) ماشـــینی: استفاده از دســـتگاه لاک‌کشـــی امکان ایجاد یک ضخامت لاک یکسان را در شابلون‌های متعدد ممکن می‌سازد. این کار با برنامه‌ای که به ماشین لاک زنی داده می‌شود و تعداد دفعات لاک‌کشـــی در هر سمت و میزان فشار لاک‌کش را معین می‌کنـــد، امکان‌پذیر می‌گردد. از طرف دیگر با ماشـــین لاک‌زنی امکان پوشش دهی همزمان دو طرف شابلون وجود دارد. پوشش‌دهی همزمان دو طرف توری موجب اســـتحکام بیشتر شابلون می‌شود. اما باید به این هم توجه کرد که تجمع لاک در ســـمتی از شابلون که اســـکویجی حرکت می‌کند موجب کاهش ظرافت کار و درجـــهٔ تفکیک نقاط گردیده و افت کیفیت کار چاپی را باعث می‌شود.

ج) پوشش‌دهی یا فیلم حســـاس: ابتدا شابلون آماده شـــده را به‌صورت عمودی قرار داده و با آب سرد خیس می‌کنیم سپس دوطرف سطح توری را به محلول نفوذدهنده آغشته می‌کنیم بعد از گذشت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه طرفین توری را با آب سرد می‌شوییم.

فیلم حســـاس را در صورت لزوم به اندازه توری شـــابلون برش زده و به شـــکلی لوله می‌کنیم که لایه امولسیون به طرف خارج قرار گیرد جهت اتصال فیلم به توری ابتدا ۲ سانتی‌متر از فیلم را باز کرده و صاف و یکنواخت به توری بچسبانید سپس بقیهٔ رول فیلم را باز کرده و به سطح توری بچسبانید. خاصیت موئینگی فیلم باعث جذب رطوبت و اتصال کامل فیلم به توری می‌گردد. این امولسیون‌ها تا تیراژهای هزار تا، بسیار مناسب بوده و کیفیت مطلوبی را ارائه می‌دهد.

خشک کردن شابلون:

بعد از مرحلهٔ پوشـــش‌دهی توری شـــابلون توسط لاک حســـاس به‌صورت دستی یا ماشینی لازم است که لاک پوششـــی به صورت صحیح کاملاً خشک گردد. اهمیت این موضوع کمتر از پوشش‌دهی شابلون نیست. به این منظور لازم است که شابلون را به‌صورت افقی و به شکلی که سمت مرکب‌دان شابلون رو به بالا باشد در خشک‌کن و یا در محیطی عادی از گرد و غبار و نور سفید در دمای ۳۰ـ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داد. حداکثر دمای مطمئن جهت خشک کردن شـــابلون ۳۰ـ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. وجود رطوبت در امولسیون حساسیت آن را به نور کم کرده و ســـخت شدن آن را مشکل می‌سازد. در این مورد جهت اطمینان می‌توان از رطوبت سنج شابلون استفاده کرد که خشـــک بودن لاک و آمادگی شابلون برای نور دادن را نشان می‌دهد (شکل ۳۴ـ۵).

شکل ۳۴ـ۵ـ رطوبت سنج شابلون

شکل ۳۵ـ۵ـ ضخامت سنج

عوامل اثرگذار در ضخامت امولسیون: در ضخامت امولسیون عوامل زیادی اثرگذار می‌باشند. از مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

- شمارهٔ توری
- بافت توری
- شرایط خشک شدن امولسیون

منظور از ضخامت امولسیون ضخامت لاکی است که در سمت چاپ شابلون قرار دارد. جهت اندازه‌گیری آن باید ضخامت توری همراه با لاک را اندازه‌گیری و سپس ضخامت توری را از آن کسر نمود.

ضخامت امولسیون در سمت چاپ شابلون تقریباً ۲۰ـ۱۰ درصد ضخامت توری می‌باشد. جهت چاپ ترامه با ایجاد نازک‌ترین ضخامت پوششی لاک که ۴ تا ۸ میکرون است می‌توان کم‌ترین حجم مرکب موردنیاز را انتقال داد. در صورتی که از مرکب‌های ماورای بنفش (UV) جهت چاپ استفاده می‌کنیم ضخامت لایهٔ امولسیون سمت چاپ نباید بیشتر از ۵ میکرون باشد. با استفاده از ضخامت سنج TQM می‌توان ضخامت امولسیون شابلون را اندازه‌گیری کرد شکل ۳۵ـ۵).

زبری سطح شابلون: جهت انجام چاپ با کیفیت قابل قبول به‌خصوص در طرح‌های گرافیکی بسیار ظریف و ترامه لازم است که فاصلهٔ میان بالاترین و پایین‌ترین نقطهٔ سطح شابلون لاک‌کشی شده یا به عبارت دیگر درجهٔ زبری سطح شابلون در حد مطلوبی باشد. چنانچه درجهٔ زبری سطح شابلون بین ۵ تا ۱۰ میکرون باشد می‌توان چاپ مطلوبی را انتظار داشت.

شکل ۳۶ـ۵ـ زبری سنج سطح شابلون

درجهٔ زبری‌سطح شابلون را به RZ نمایش می‌دهند. با استفاده از دستگاه زبری‌سنج می‌توان زبری (Roughnes) سطح شابلون را به سادگی اندازه‌گیری کرد. فقط در زمان استفاده باید میلهٔ اندازه‌گیری دستگاه نسبت به توری تحت زاویهٔ ۲۲/۵ درجه بر سطح شابلون قرار گیرد. قابل توجه است که همواره باید درجهٔ زبری از ضخامت لایهٔ امولسیون کمتر باشد. در صورتی که سطح شابلون کاملاً صاف باشد دستگاه عدد صفر را نشان خواهد داد. (شکل ۳۶ـ۵).

در شابلون‌هایی که درجهٔ RZ آنها از حد معمول بیشتر است ناصافی سطح شابلون از تماس کامل فیلم و امولسیون جلوگیری کرده و در موقع عکاسی احتمال نفوذ نور به زیر نقاط پوشیده وجود داشته و سبب می‌شود که کناره‌های طرح دندانه‌دار شود.

عکاسی شابلون (نوردهی): به نوردهی فیلم مثبت (پوزیتیو) بر روی شابلون حساس شده، عکاسی شابلون گفته می‌شود. بدیهی است که به منظور نوردهی شابلون باید فیلم مثبت موردنظر را که امولسیون آن ناخواناست به همراه شابلون در دستگاه قید کپی به شکلی قرار گیرد که امولسیون فیلم با امولسیون سمت چاپ شابلون کاملاً در تماس باشـــد. به این منظور از سیســـتم وکیوم دستگاه قید کپی جهت خارج ساختن هوای بین لایهٔ امولسیون شابلون و امولســـیون فیلم و تماس کامل این دو استفاده می‌شـــود. پس از اطمینان از وکیوم کامل به نوردهی شابلون اقدام می‌کنیم. نور بر لایهٔ امولسیون شابلون اثر گذاشته و محل‌های نور دیده را سخت می‌کند. میزان سخت شدن لاک بستگی به شدت نور، مدت زمان نوردهی، نوع و میزان حساسیت لاک دارد (شکل ۳۷ـ۵).
جهت نوردهی شـــابلون می توان از میز نورمعمولی ، قیدکپی شابلون با منبع لوله‌های نوری و قید کپی با منبع نور uv استفاده کرد.

شکل ۳۷ـ۵ـ نوردهی شابلون

شدت و مدت زمان نوردهی: به‌عنوان یک اصل اساسی به هر میزان شدت نور را افزایش یابد زمان نوردهی کمتر می‌شـــود. از طرف دیگر به منظور یکنواخت و یکســـان بودن تابش نور به تمام ســـطح شابلون هرچه مساحت شـــابلون بزرگ‌تر باشد باید شدت تابش نور افزایش یابد و یـــا از منبع نور قوی‌تری اســـتفاده نمود. فاصلهٔ منبع نور تا شابلون فاکتور مؤثر دیگری در تعیین مدت زمان مناسب نوردهی می‌باشد. فاصلهٔ استاندارد مسافتی است که منبع نور بتواند نور یکنواخت را به تمام سطح شابلون بتاباند. اگر فاصلهٔ منبع نور تا شـــابلون کم باشد، شدت نور در مرکز شـــابلون زیاد و در کناره‌ها شدت نور بسیار کم خواهد بود که مشکل‌ساز بوده و باعث زیاد نور دیدن مرکز و کم نور دیدن کناره‌ها خواهد شد.
فاصلهٔ منبع نور تا سطح شابلون باید به اندازهٔ قطر داخلی قاب باشد و تحت هیچ شرایطی زاویهٔ مخروط نور تابیده شده به شابلون نباید از ۶۰ درجهٔ سانتی‌گراد بیشتر شود. به‌طور کلـــی عوامل متعـــددی از جمله طـــرح چاپی، ضخامت لاک، قدرت منبع نوردهی، رنگ توری، فاصلهٔ منبـــع نوردهی، حساســـیت لاک، نوع منبـــع نوردهی (لوله‌های نـــوری یا نور uv) و .... در مدت زمان نوردهی مؤثر می‌باشـــند، بنابراین تعیین مدت زمان نوردهی با یک دستگاه مشخص با ثابت درنظر گرفتن همهٔ عوامل مذکور از روش نوردهی مرحله‌ای با اســـتفاده از نورسنج انجام خواهد گرفت.

بحث کلاسی

در مورد ظهورهایی که در حوزهٔ صنعت چاپ انجام می‌گیرد بحث کنید.

ظهور شابلون: بلافاصله پس از نوردهی شابلون باید با اســتفاده از آب ۴۰ـ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد نسبت به ظهور شــابلون اقدام کرد. تأخیر در ظهور شابلون باعث می‌شود که امولسیون حساس که نور نخورده به مرور زمان تغییر کرده و مشــکلاتی را در لبه‌های طرح ایجاد خواهد شــد. باید دقت نمود که ســرعت، فاصلهٔ پاشش در تمام سطح شابلون یکسان بوده و تمام سطح شابلون شسته شود. زیرا رعایت نکردن موارد مذکور باعث ناصافی سطح شابلون و افت کیفیت چاپ خواهد شد. بهترین روش ظهور شابلون استفاده از سینک ظهور و دستگاه واتر جت می‌باشد زیرا علاوه بر کنترل و چگونگی ظهور در نتیجه وجود لوله‌های توری و با پاشش یکسان آب بر سطح شابلون در مصرف آب نیز صرفه جویی می‌گردد.

هنگام ظهور شــابلون امولسیون‌های نور نخورده به‌علت سست بودن در آب حل شده و در نتیجه چشمه‌های توری در نقاطی که طرح چاپی وجود دارد باز خواهد شد (شکل ۳۸ـ۵).

شکل ۳۸ـ۵ـ ظهور شابلون

پس از ظهور شابلون باید با استفاده از یک مکنده، آب‌های روی شابلون را گرفت، مشکلاتی برای شابلون در هنگام ظهور به‌وجود می‌آید که می‌تواند ناشی از عوامل زیر باشد:

- اگر در مرحلهٔ ظهور تمام امولسیون از روی توری پاک شود مدت زمان نوردهی بسیار کم بوده و یا لاک فاسد شده و حساسیت خود را از دست داده است.
- چنانچه در زمان ظهور امولســیون از روی توری حالت شل شدن به خود بگیرد، زمان نوردهی کافی نبوده و باید بر آن افزوده شود.
- اگر خطوط ریز به آسانی ظاهر نشود مقدار نوردهی زیاد بوده است.
- اگر بعضی از قســمت‌های شابلون ظاهر نشــود امکان نور خوردن و یا حرارت دیدن بیش از حد شابلون در زمان خشک شدن وجود دارد.
- اگرتمام مناطق شابلون در مرحلهٔ ظهور باز نشود علت می‌تواند عوامل زیر باشد.

الف) درجهٔ حساسیت امولسیون بسیار زیاد است و باید به آن مواد کلوئیدی اضافه گردد.

ب) شابلون پیش از نور دادن در معرض نور قرار گرفته است.

پ) شابلون پس از لاک‌کشی بیش از ۲۴ ساعت باقی‌مانده است.

ت) شدت و زمان نوردهی زیاد بوده است.

ارزشیابی تکوینی

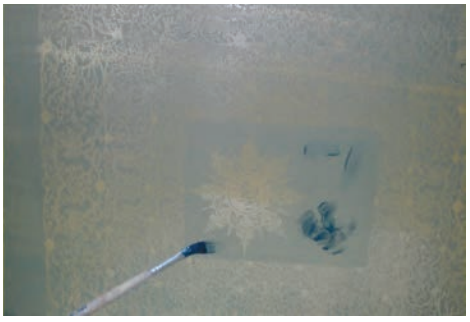
مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
لاک‌کشی شابلون عکاس شابلون	کارگاه استاندارد شابلون سازی اسکرین لاک‌کش، قید کپی شابلون	آماده‌سازی بالاتر از انتظار		۳	
		آماده‌سازی قابل قبول	لاک‌کشی مناسب عکاسی استاندارد	۲	
		آماده‌سازی غیرقابل قبول	عدم رعایت استانداردهای لاک‌کشی و عکاسی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	دستکش، لباس کار، دقت در پوشش‌دهی و عکاسی شابلون				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دورریختنی استفاده از مواد سازگار با محیط زیست	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	پوشش‌دهی شابلون و عکاسی آن				

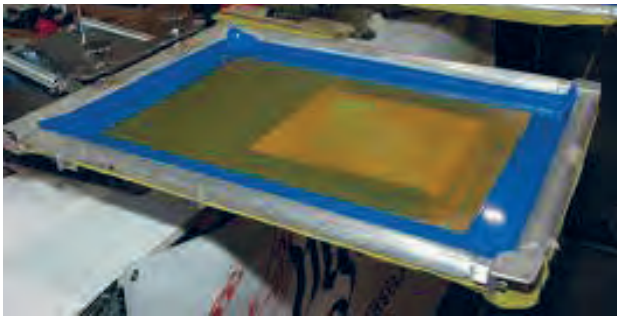
معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله پوشش دهی و عکاسی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

سخت کردن شابلون: در بسیاری از چاپ‌ها به خصوص چاپ‌هایی با تیراژ بالا و مرکب‌های پایهٔ آب لازم است که از لاک‌هایی جهت سخت کردن امولسیون شابلون استفاده کرد. جهت اعمال سخت‌کننده شابلون را به‌حالت افقی قرار داده و سخت‌کننده را در دو طرف آن با استفاده از یک پاروی نمدی می‌زنیم. نقاطی از طرح را که سخت‌کننده پوشانده با استفاده از هوا خارج می‌کنیم. این عمل را باید قبل از پایداری نهایی شابلون انجام داد تا سخت‌کننده به درون لاک نفوذ نماید. به‌منظور اطمینان از نفوذ سخت‌کننده باید شابلون را به مدت یک ساعت در دمای ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داد.

دورگیری و رتوش شابلون: در زمان لاک‌کشی شابلون ممکن است کناره دیواره‌های لاک نخورده باقی مانده باشد و در زمان چاپ ایجاد زمینه نماید و یا بعضی از نقاط شابلون به‌صورت ناخواسته پوشش خود را از دست داده باشند

به‌منظور جلوگیری از هرگونه اشـــکال در موقع چاپ با استفاده از همان لاک حساس نقاط مذکور را پوشش داده و شابلون را دورگیری و رتوش می‌کنیم (شکل ۳۹ـ۵).





شکل ۳۹ـ۵ـ دورگیری و رتوش شابلون

فعالیتِ کارگاهی

کار عملی

۱ـ با ترکیب مادهٔ کلوئیدی و حساس امولسیون بسازید.
۲ـ شابلون آماده شده در مرحلهٔ قبل را لاک کشی کنید.
۳ـ شابلون لاک کشی شده را پس از اطمینان از خشک شدن عکاسی کنید.
۴ـ شابلون عکاسی شده را ظاهر کنید.
۵ـ وضعیت شابلون ظاهر شده را از نظر میزان زبری، ضخامت لاک و شرایط ظهور مشخص کنید.

ابزار مورد نیاز

ابزار، وسیله، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
دستگاه قید کپی	نوردهی	یک عدد	با لوله‌های نوری یا نور UV
دستگاه ظهور شابلون	ظاهر کردن شابلون	یک عدد	مجهز به واترجت
لاک کش	پوشش دهی شابلون	دو عدد در اندازه‌های متفاوت	در اندازه‌های متفاوت
لاک حساس	مادهٔ پوشش دهی	یک قوطی	یک جزئی یا دو جزئی

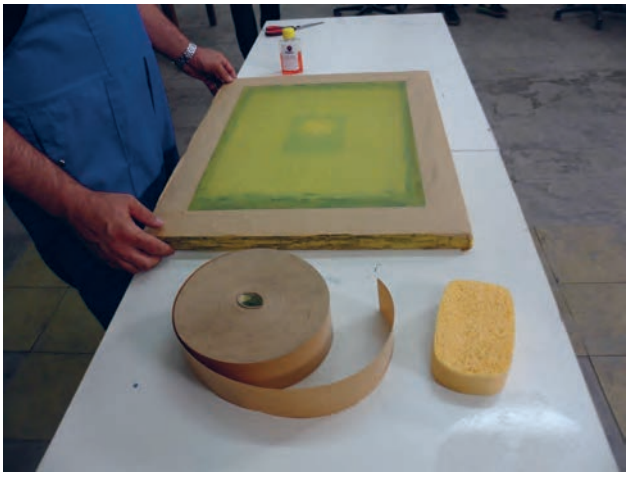
نکاتِ ایمنی

در زمان پوشش‌دهی شابلون، حتماً از دستکش و ماسک استفاده کنید.
در زمان نوردهی به هیچ وجه در معرض نور UV قرار نگیرید.
در زمان ظهور شابلون با واتر جت حتماً مراقب خطر برق گرفتگی باشید.

توجهات زیست‌محیطی

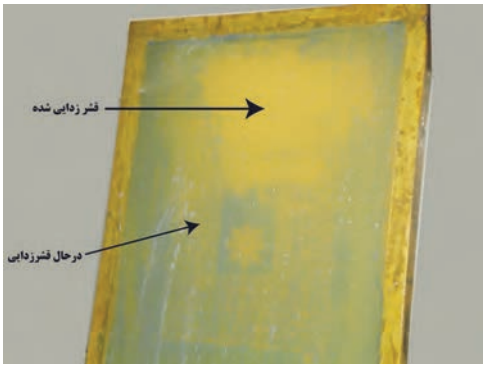
خســـارت زیست‌محیطی چیست؟ بســـیاری از موارد جدی که موجب آلودگی آب، آلودگی زمین و خسارت زیستی می‌شوند، جزء خسارت زیست‌محیطی محسوب می‌شوند.
مواد حساس یکی از مواد شیمیایی آلوده کنندهٔ خاک و آب می‌باشند بنابراین به منظور رعایت توجهات زیست‌محیطی باید در حداقل مقدار ممکن و از نوع سازگار با محیط زیست مورد استفاده قرار گیرند.
به نظر شـــما ســـازگارترین مادهٔ حساس شابلون چیســـت؟ چه راه‌هایی را جهت حداقل مصرف کردن آن به‌منظور جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی پیشنهاد می‌کنید.

چسب زدن شابلون :در پایان کار ســـاخت شابلون پس از عمل دورگیری و خشک شدن آن به منظور جلوگیری از نفوذ مرکب بین دیواره کلاف و توری لازم اســـت با اســـتفاده از چسب‌های سلولزی (آب چسب) و با چسب‌های پلی‌آمیدی دور تا دور قاب شـــابلون به‌صورتی که بخشـــی از دیواره داخلی کلاف نیز پوشـــش داده شود چسب زده شود. جهت استفاده از آب چسب باید با استفاده از یک اسفنج خیس سطح زیر محل قرار گرفتن چسب را مرطوب کنیم. این محل قاب و مقداری از توری مجاور آن را شامل می‌شود. پس از برش چسب به اندازه لازم، آن را از طرف چســـب‌دار مرطوب می‌کنیم و با دقت در جای خود می‌چسبانیم. در این مورد باید اطمینان حاصل کرد که چسب زوایای کنار اضلاع قاب شابلون را پوشش داده و از نفوذ مرکب به زیر توری جلوگیری می‌کند.
با به پایان رسیدن این مرحله شابلون ساخته شده آماده جهت انجام کار چاپ می‌باشد (شکل ۴۰ـ۵).



شکل۴۰ ـ۵ـ چسب زدن شابلون

قشـــرزدایی از شابلون: به‌منظور استفاده مجدد از شابلون‌های چاپی لازم اســـت که پس از انجام کار چاپ لایه پوششی به همراه رنگ استفاده شده کاملاً از سطح شابلون پاک شود و توری شابلون کاملاً تمیز گردیده و آماده انجام مراحل بعد شود. در ابتدا باید همه مرکب موجود در توری با حلال مربوطه کاملاً پاک گردد و تا زمانی که رنگ کاملاً حذف نگردیده نباید از آب و محلول‌های پاک کننده لاک اســـتفاده کرد. پس از اطمینان از تمیز شـــدن کامل رنگ سطح توری را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه آغشته به محلول هیپوکلریت سدیم و یا محلول کلر ۶۰ درجه با آب می‌کنیم این امر باعث شل شدن قشر لاک حساس درون منفذهای توری گردیده و سپس با استفاده از فشار آب سرد دستگاه واتر جت سطح توری را شست و شو داده تا کاملاً تمیز گردد و آماده انجام مراحل بعدی گردد (شکل ۴۱ـ۵).



شکل ۴۱ـ۵ـ قشرزدایی از شابلون

بحث کلاسی

به نظر شما کاربرد دستگاه واتر جت و آب سرد چه تأثیری در حذف کردن قشر سخت شده شابلون دارد؟

فعالیت کارگاهی

کار عملی

۱ـ شابلون ظاهر شده و خشک شده در مرحلهٔ قبل را بازبینی و رتوش کنید.
۲ـ شابلون رتوش شده را دورگیری کنید.
۳ـ دیواره‌های کلاف شابلون دورگیری شده را پس از خشک شدن کامل چسب بزنید.
۴ـ شابلون را پس از استفاده قشرزدایی کنید.

ابزار مورد نیاز

ابزار، وسیله، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
کاردک	جهت دورگیری	یک عدد	با نور UV یا لوله‌های نوری
آب چسب	چسب زدن دیوارهٔ کلاف	یک حلقه	مجهز به واترجت
لاک	رتوش کردن و دورگیری شابلون	یک قوطی	در اندازه‌های متفاوت
مواد قشرزا	پاک کردن سطح شابلون	یک قوطی	یک جزئی یا دو جزئی

نکات ایمنی

در زمان رتوش و قشرزدایی شابلون حتماً از ماسک و دستکش استفاده کنید.
در زمان قشرزدایی از شابلون در صورت استفاده از واتر جت مراقب خطر برق گرفتگی باشید.

توجهات زیست‌محیطی

خسارت زیست‌محیطی چیست؟ بسیاری از موارد جدی که موجب آلودگی آب، آلودگی زمین و خسارت زیستی می‌شوند، جزء خسارت زیست‌محیطی محسوب می‌شوند.
موادی که در مرحلهٔ قشرزدایی از شابلون جدا می‌شوند به عنوان پسماندهای خطرناک محسوب گردیده و اگر به‌صورت اصولی دفن نشوند باعث آلودگی زیست‌محیطی می‌گردند.
به نظر شما بهترین راه دفع پسماندهای قشرزدایی شابلون چیست؟

ارزشیابی تکوینی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
رتوش و دورگیری شابلون	کارگاه استاندارد شابلون‌سازی اسکرین لاک، چسب و مواد قشرزا	آماده‌سازی بالاتر از انتظار		۳	
		آماده‌سازی قابل قبول	رتوش و دورگیری استاندارد	۲	
		آماده‌سازی غیرقابل قبول	عدم رعایت استانداردهای رتوش، دورگیری و قشرزدایی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی	مسئولیت‌پذیری و مدیریت مواد	قابل قبول	توجه به همه موارد	۲	
ایمنی و بهداشت	ماسک، لباس کار، دقت در رتوش و دورگیری				
توجهات زیست محیطی	مدیریت مواد دور ریختنی استفاده از مواد سازگار با محیط زیست	غیرقابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت	۱	
نگرش	قشرزدایی از شابلون				

معیار شایستگی انجام کار:
کسب حداقل نمره ۲ از مرحله دورگیری، رتوش و قشرزدایی
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی و بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین نمره ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی تهیه شابلون سنتی اسکرین

شرح کار:
۱ـ انتخاب شابلون و میزان کشش با توجه به طرح ۲ـ کشش مناسب توری بر روی کلاف ۳ـ چربی‌زدایی و حساس کردن شابلون ۴ـ انتقال طرح بر روی شابلون و نوردهی ۵ ـ ظهور شابلون ۶ ـ روتوش طرح

استانداردعملکرد:
ساخت شابلون اسکرین با توجه به نوع دستگاه چاپ، طرح و سطح چاپی

شاخص ها:
۱ـ بررسی میزان کشش و نوع توری بر روی کلاف ۲ـ بررسی چربی‌زدایی از شابلون ۳ـ بررسی لایه حساس بر روی شابلون ۴ـ بررسی طرح منتقل شده و نور دهی سطح حساس شده ۵ـ بررسی شابلون تولید شده و نهایی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: درمحیط پیش از چاپ ـ نور یکنواخت ۶۰۰۰ درجه کلوین ـ تهویه استاندارد

ابزار و تجهیزات:
۱ـ کلاف ۲ـ توری ۳ـ دستگاه توری‌کش ۴ـ ماده حساس ۵ ـ میز نور ۶ ـ دستگاه واترجت ۷ـ ماده چربی‌زدا

معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب قاب شابلون از نظر جنس ابعاد و نوع چاپ	۲	
۲	توری‌کشی	۲	
۳	چربی‌زدایی و حساس کردن شابلون	۲	
۴	انتقال طرح (استنسیل) به شابلون	۲	
۵	ظهور شابلون	۲	
۶	روتوش، دورگیری	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

منابع و مآخذ

1- decotechnology Grouping. Technical Bulletin. Teca-Print
2- Accessories Range of Cliche
3- Accessories Flat Exposure Unit
4- Pdsconsalting.co.uk
5- WWW.tampoprint.de
6- Pad printing Technical Guidebook, Kaverman, John
7- Handbook of Print Media, Springer, prof.Dr-Ing. Habil. Helmut Kipphan
8- Mostering Digital Printing- Second edition, Harold Jonhnson

۹ـ راهنمای فنی چاپ پد مترجم: مهدی حسن‌جانی
۱۰ـ منابع اطلاعاتی شرکت کداک (سازندۀ پلیت‌ستر)
۱۱ـ اصول فنی ساخت شابلون تخت برای چاپ سیلک، تألیف: آندره. ام. پی اسکنر ـ ترجمه و اقتباس: مهندس سید ابراهیم سبط از انتشارات بدرقه جاویدان
۱۲ـ تکنولوژی و کارگاه چاپ: مؤلفان محمدحسین قاسمی افشار، داود شایسته خصلت، حسن آخشیجان و محمد عطایی‌فرد از انتشارات وزارت آموزش و پرورش