

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ ۲

رشته چاپ

زمینه صنعت

شاخه متوسطه فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۹۸۳

مصدق‌راد، مهرداد

تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ (۲)/مؤلفان: مهرداد مصدقی راد، محمد عطایی فرد.

تهران: شرکت: چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱

۱۲۸ ص: مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای: شماره درس ۱۹۸۳)

متون درسی رشته چاپ، گروه تحصیلی مکانیک، زمینه صنعت

برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های

درسی رشته چاپ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت

آموزش و پرورش

۱. چاپ. ۲. چاپخانه‌ها الف. عطایی فرد، محمد ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش ج. عنوان، د. فروست.

۶۸۶

/۲

ت ۶۱۳/م

۱۳۹۱

**همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:**

پیشنهادهای و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران - صندوق پستی  
شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال  
فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب سایت)

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

عنوان و کد کتاب: تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ (۲) ۴۵۰/۵

شماره درس: ۱۹۸۳

مؤلف/مؤلفان: مهرداد مصدقی‌راد، محمد عطایی‌فرد

ویراستار فنی: محمد حسین افشار، مجید پرهیزکار

آماده‌سازی: انتشارات گویش نو تهران

خیابان فخردازی، خیابان نظری شرقی، پلاک ۶۱ واحد ۱۲B

صفحه آرا: مصطفی مهاجر

محتوای این کتاب در سی و سومین جلسه‌ی مورخ ۸۹/۲/۱۹ کمیسیون تخصصی رشته چاپ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و  
کاردانش با عضویت آقایان محمد حسین افشار، بیژن درویش، مجید پرهیزکار، علی ظریف، و آرش آذری تألیف، بازنگری و بازنویسی  
شده است.

نوبت و سال چاپ: ۱۳۹۱

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) - تلفن: ۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶،

صندوق پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ - وب سایت www.chap.roshd.ir

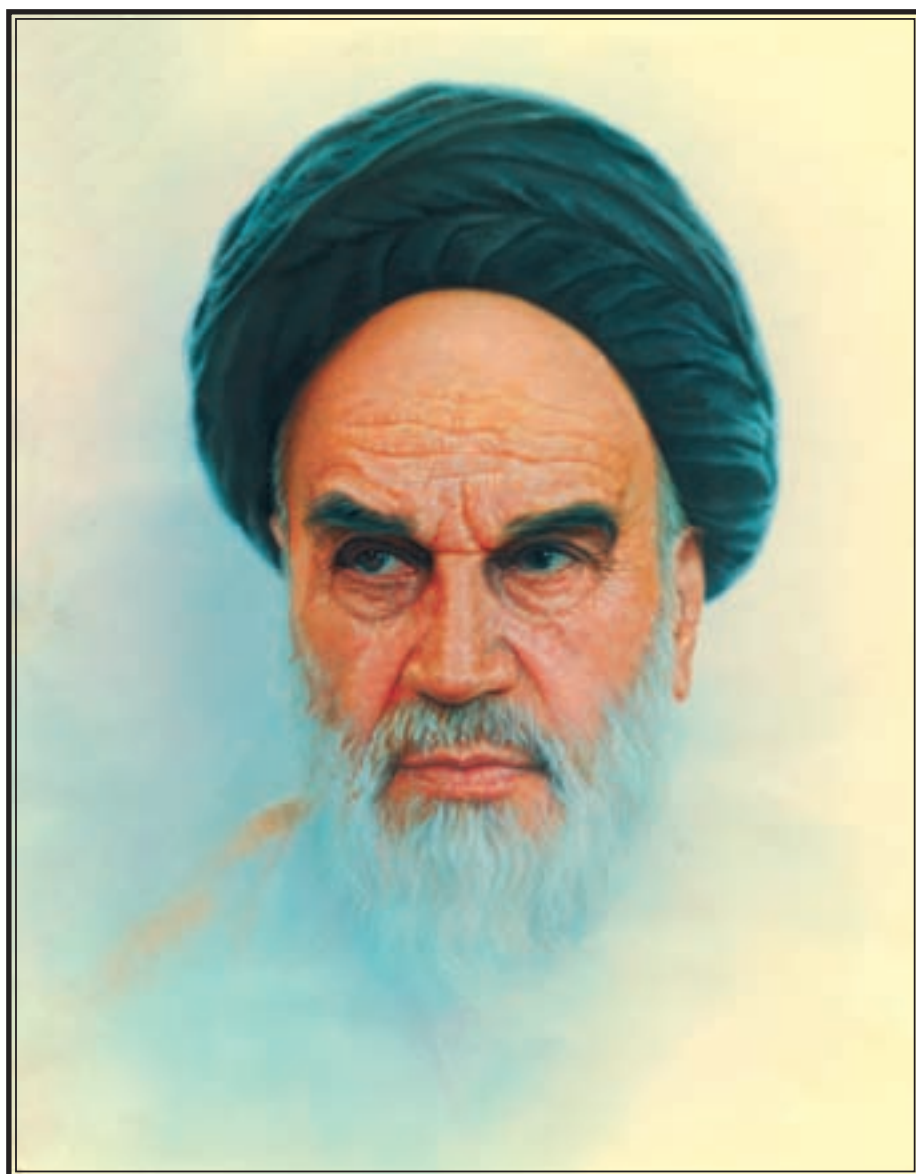
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) - تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰،

صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

حق چاپ محفوظ است

شابک X-۱۳۶۱-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1361-X



از شماست که مردان و زنان بزرگ تربیت می شود. شما باید تحصیل کوشش کنید که برای فضایل اخلاقی،  
فضایل اعلیٰ مجز شوید. شما برای آتیه مملکت ما جوانان نیرومند تربیت کنید. دامن شما یک مدرسه ای است که  
در آن جوانان بزرگ تربیت شود. شما فضایل تحصیل کنید تا کودکان شما در دامن شما به فضیلت برسند.  
امام خمینی (ره)

**فصل اول - مبانی کاربرد رنگ و ترام در چاپ**

۱-۱	شناخت نور و رنگ	۲
۱-۲	مفهوم ترام گذاری تصاویر	۴
۱-۳	فناوری خروجی ترام	۹
۱-۴	فناوری ترام گذاری	۱۰
۱-۵	معرفی انواع تصاویر گرافیکی	۱۲
۱-۶	تهیه تصاویر با استفاده از نرم افزارهای گرافیکی	۱۳
	کار عملی	۲۱
	آزمون پایانی فصل اول	۲۷

**فصل دوم - آماده سازی کارهای ترام دار رنگی**

۲-۱	اصول چاپ چهار رنگ	۳۰
	کار عملی	۴۲
۲-۲	آماده سازی کار چاپی ترام دار تک رنگ به روش دستی	۴۴
۲-۳	آماده سازی کار چاپی ترام دار به روش رایانه ای	۴۷
۲-۴	اسکنر پیمایشگر	۵۱
	کار عملی	۵۳
۲-۵	آماده سازی کار ترام دار چهار رنگ به روش دستی	۵۵
۲-۶	آماده سازی کار ترام دار چهار رنگ به روش رایانه ای	۶۵
	کار عملی	۷۷
	آزمون پایانی فصل دوم	۷۸

**فصل سوم - آماده سازی فرم های چاپی در سایر روش ها**

۳-۱	مقایسه فرم چاپی در روش های مختلف	۸۳
۳-۲	آماده سازی فرم چاپ برجسته	۸۵
۳-۳	آماده سازی فرم چاپ گود	۸۸
۳-۴	آماده سازی فرم چاپ اسکرین	۹۱
۳-۵	آماده سازی فرم چاپ فلکسوگرافی	۹۶
	کار عملی	۹۹
	آزمون پایانی فصل سوم	۱۰۰

**فصل چهارم - کاربرد سیستم های دیجیتال در فرآیند پیش از چاپ**

۴-۱	ورود اطلاعات به رایانه	۱۰۵
۴-۲	سیستم های تولید خروجی	۱۱۲
۴-۳	سیستم های دیجیتال مدیریت	۱۱۴
	آزمون پایانی فصل چهارم	۱۱۸

عده ای اعتقاد دارند فناوری های جدید باعث تغییر و تحول می گردد. نوسازی<sup>۱</sup> فرآیندی است که طی آن زندگی هر فرد به همراه استفاده ی بیشتر از فناوری پیشرفته از حالت سنتی به مدرن تغییر می کند.

یکی از عناصر مهم در تغییر، ((تغییر فردی)) است که در این مورد بایستی به دنبال آموزش نیروی کار آمد باشیم، نیروی که توانایی استفاده از فناوری روز را داشته باشد.

توسعه<sup>۲</sup> عبارت از نوعی تغییر اجتماعی است که طی آن ایده های جدید به نظام اجتماعی عرضه می شود تا با کاربرد روش های جدید تولید در آمد سرانه و سطح زندگی افراد بالا رود. به عبارتی توسعه همان نوسازی است که در سطح نظام اجتماعی اتفاق می افتد. بایستی از ایده های جدید به نحوی مطلوب استفاده کرد. سیستم های مدرن را جایگزین نمود و در کنار آن نیروی متخصص را آموزش داد. لیکن قبل از همه بایستی بستر مناسبی ایجاد نمود تا این که مسیری مطلوب جهت حرکت در اختیار قرار گیرد.

آموزش های فنی و حرفه ای در سطوح دانش آموزی بستر سازی مناسبی جهت ایجاد هماهنگی است. با این نیت گروه تخصصی آموزش چاپ وزارت آموزش و پرورش سعی نمود تا با ایجاد امکانات مطلوب آموزشی در زمینه آموزش چاپ قدم های اولیه را در جهت توسعه و نوسازی این صنعت بردارد، سعی داریم تا با همت هنر آموزان و هنر جویان عزیز به این صنعت زندگی دوباره و در عین حال شادابی ببخشیم.

چاپ، این وسیله ماندگار ارتباط جمعی در آینده نیز همچنان بخشی ضروری از زندگی روزمره ی مردم جهان باقی خواهد ماند، زیرا اطلاعات چاپی در دهه آینده نیز از نیازهای بشری است. این وسیله ارتباط جمعی در کنار دیگر وسایل ارتباط جمعی مانند رادیو، تلویزیون و اینترنت سیر تکاملی خود را طی نموده و با استفاده از فناوری های پیشرفته سیستم های نوینی را می آفریند تا تولید را به هنگام نموده و کیفیت را به حد ممتاز بالا برد.

در این حال، عملکرد دیجیتال گسترده پیش از چاپ به همراه اتوماسیون پیشرفته ی ماشین های چاپ و صحافی بخش مهمی از این تغییرات را در خود دارد، تغییراتی که لازمه حرکت با سیر تحول عظیم در بخش پیش از چاپ بوده و ما را وادار می سازد که به دنبال راه حل های مؤثر باشیم.

در حال حاضر درهم تنیدگی علوم مختلف به ویژه حضور رایانه در صنعت چاپ، ما را وادار کرده است که هنر جویان خود را با روش های موجود در دنیای جدید آشنا کنیم.

با توجه به آن که سعی کرده ایم در حد امکان دریچه هایی را به روی شما باز کنیم متقابلاً انتظار داریم شما نیز قدم هایی در این زمینه برداشته و به کند و کاو در این راه ادامه دهید و از نظرات و پیشنهادهایتان ما را مطلع فرمایید.

مؤلفان

### **هدف کلی :**

اجرای مراحل آماده‌سازی کارهای ترام‌دار رنگی تک صفحه‌ای و چند صفحه‌ای در  
روش‌های مختلف چاپی به صورت دستی و رایانه‌ای

# فصل یکم

## مبانی کارپره رنگ و ترام در چاپ

### هدف های رفتاری



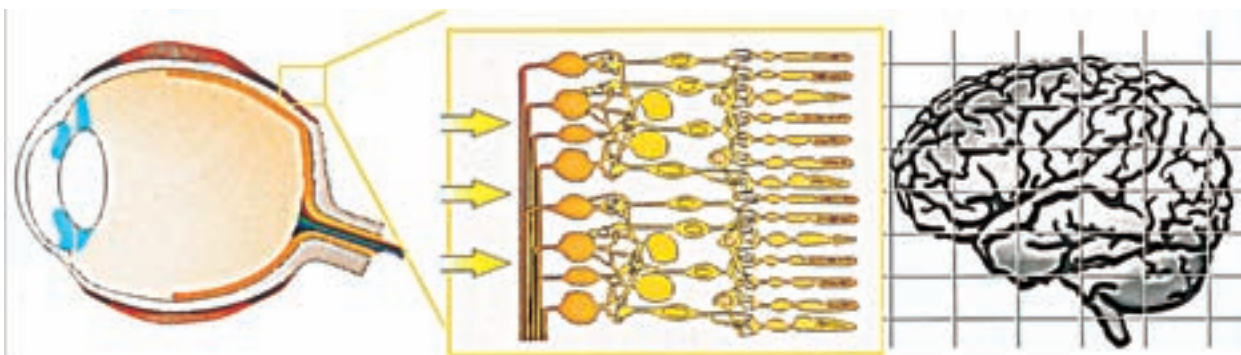
در پایان این فصل از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

- ۱ - شناخت نور و رنگ را تشریح کند
- ۲ - مفهوم ترام گذاری تصاویر را تشریح کند
- ۳ - فناوری خروجی ترام را شرح دهد
- ۴ - فناوری ترام گذاری را تجزیه و تحلیل کند
- ۵ - تصاویر گرافیکی را توضیح دهد.
- ۶ - با نرم افزار فتوشاپ تصاویر گرافیکی را تهیه کند.

نور سفید به یک شیء برخورد میکند. برخی از شعاع‌های نور در سطح شیء جذب و برخی دیگر از آن منعکس می‌شوند. شعاع‌های منعکس شده نور به چشم انسان می‌رسند. نور منعکس شده از شیء خارجی به درون قرنیه راه می‌یابد و سپس به سمت مردمک حرکت می‌کند که توسط عنبیه کنترل می‌شود. نور دوباره توسط لنز منکسر می‌شود. این فرآیند تصویر را به طور معکوس بر روی شبکیه ایجاد میکند. در این جاست که گیرنده‌های رنگی چشم انسان نسبت به شعاع‌های دریافت شده واکنش نشان داده و آنها را به مغز انتقال می‌دهند. این گیرنده‌های نوری، نور را به سیگنال‌های فتوشیمیایی تبدیل می‌کنند که توسط مدارهای عصبی درون شبکیه تجزیه و تحلیل شده و به مغز فرستاده می‌شوند. گیرنده‌های مخروطی به شعاع‌های رنگی واکنش نشان داده و گیرنده‌های میله‌ای به مشکی، سفید و خاکستری واکنش نشان می‌دهند. (شکل ۱-۱) فرآیند درک رنگ را به اختصار نمایش می‌دهد.

دنیای رنگ جذابیت زیادی دارد و نشاط فوق‌العاده‌ای را در انسان به وجود می‌آورد. زیباترین کارهای هر چاپکار کارهای رنگی او هستند؛ از این رو باید از علم رنگ‌شناسی آگاه باشد و بداند چگونه رنگ‌ها را با یکدیگر ترکیب کند، چگونه رنگ کار چاپی را طبق نمونه به دست آورد و در کارهای سه یا چهار رنگ، مقدار هر رنگ را از دیگری تشخیص دهد.

کشف رنگ‌های اصلی (CMYK) مهم‌ترین ویژگی رنگ‌ها برای کاربردی‌تر شدن آنهاست. رنگ‌ها علاوه بر چشم فریبی دارای ویژگی‌های هم‌جواری نیز هستند، که با کنار هم قرار دادن نقاط کوچک رنگ‌های مختلف، میتوان ترکیبهای رنگی دیگری به غیر از همان رنگ‌ها ایجاد کرد چرا که چشم انسان دارای خطاهایی است که در نتیجه آن در فاصله‌ای مشخص رنگ‌ها را به صورت ترکیب شده می‌بیند. بدین منظور برای آشنایی بهتر فرایند درک رنگ، پیش از آنکه به کاربردی بودن آن پردازیم، مختصری درباره ساختار بینایی چشم انسان و چگونگی دید رنگی را توضیح می‌دهیم.

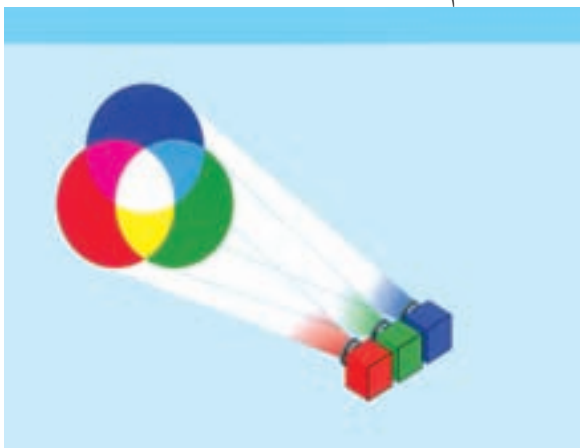


شکل (۱-۱) گیرنده‌های رنگی چشم انسان



## ۱-۱-۱ فرآیند ترکیب رنگ‌های نور (رنگ‌های افزایشی)

در ترکیب رنگی افزایشی رنگ‌های اصلی قرمز، سبز و آبی هستند. ترکیب این رنگ‌های اصلی با حداکثر شدت موجب ایجاد نور سفید می‌شود شکل (۱-۳)، در نتیجه با افزودن سطح ترکیب رنگ‌های نور موجب ایجاد رنگ‌های ترکیبی به مراتب روشن‌تری می‌شویم. اگر شدت تابش را کاهش دهیم موجب کاهش نور و رنگ خواهیم شد.



شکل (۱-۳) فرآیند ترکیب رنگ‌های نور

آن دسته از دستگاه‌هایی که با استفاده از ترکیب افزایشی رنگ موجب ایجاد رنگ می‌شوند عبارتند از تلویزیون،

ما رنگ را هنگامی ادراک می‌کنیم که طول موج‌های ترکیبی متفاوتی از نور سفید با دخالت مواد مختلف، که نور را جذب، منعکس، منکسر، پراکنده به چشم انسان می‌رسانند. نور مرئی قسمت بسیار کوچکی از کل طیف الکترومغناطیس است که از اشعه‌های کیهانی با بالاترین انرژی شروع می‌شود، به اشعه‌ی ایکس، فرابنفش، نور مرئی مادون قرمز و فرکانس‌های مخابراتی با پائین‌ترین انرژی می‌رسد. ما میتوانیم طول موجهای مابین ۴۰۰ طیف بنفش تا ۷۰۰ طیف قرمز را دریافت کنیم. این مجموعه طیف‌ها را طیف مرئی می‌نامند.

نور سفید حاوی تمامی طیف‌های رنگی می‌باشد که با نام طیف مرئی ساخته می‌شوند. برای تفکیک این طیف‌های رنگی میتوان از یک منشور شیشه‌ای استفاده کرده و نور سفید را تجزیه کرد. منشور موجب پراکندگی یا تفکیک نور سفید به رنگ‌های موجود در طیف مرئی نور می‌شود. درک بصری این شعاع‌ها در چشم اتفاق می‌افتد (شکل ۱-۲). مغز، اطلاعات مرتبط با انرژی طیفی را ترکیب کرده و یک حس رنگی را ایجاد می‌کند: بنابراین یک تصویر بر مبنای اطلاعات دریافت شده شکل می‌گیرد و میتواند خاکستری یا رنگی باشد.



شکل (۱-۲) انرژی طیفی و درک بصری چشم انسان

نمایشگر، پروژکتور و سایر تجهیزات تصویری

## ۲-۱-۱- ترکیب رنگ‌های کاهشی در فرآیند

### چاپ

ترکیبات مشخصی از رنگ شعاع‌های نور تابیده شده از نور سفید پس از برخورد به یک شیء، بوسیله همان شیء جذب شده و بقیه منعکس می‌گردند. در نتیجه: ترکیبات جذب شده نور، از آن کسر شده‌اند. رنگ‌های پایه در ترکیب رنگی کاهشی، ساین، ماژنتا و زرد هستند. این سه رنگ به نسبت مساوی موجب به وجود آمدن رنگ سیاه خواهد شد (شکل ۱-۴). کاهش این ترکیبات به نسبت مساوی موجب ایجاد مقادیر خاکستری از تیره به روشن خواهد شد.



شکل (۱-۴) ترکیب رنگ‌های کاهشی

رنگی مکمل خود را جذب و رنگ‌های اصلی یا طبیعی خود را منعکس می‌نماید. این همان فرآیندی است که از چشم به مغز منتقل می‌شود. (شکل ۱-۵)



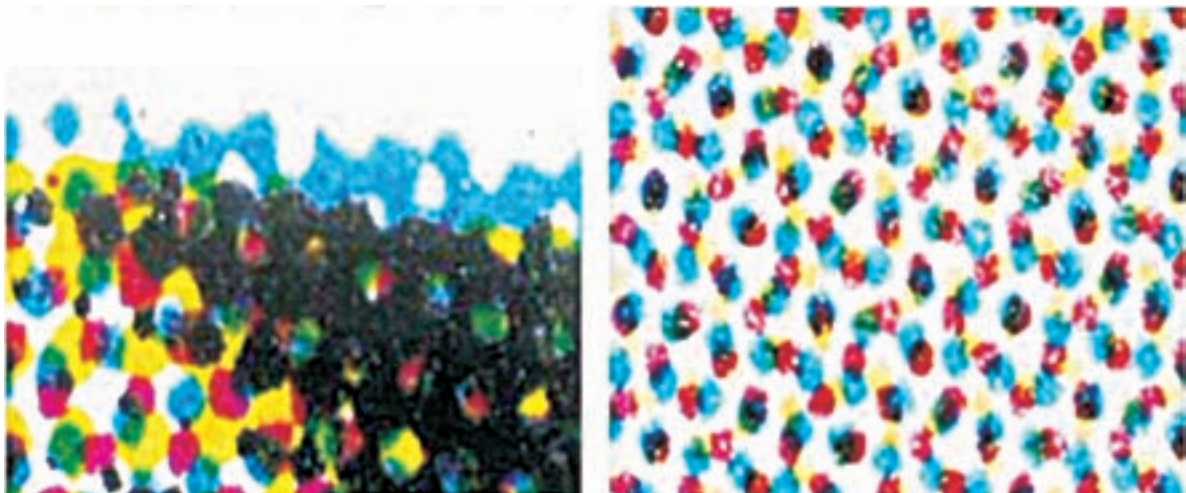
شکل (۱-۵) ترکیب رنگ‌های کاهشی در فرآیند چاپ

باز تولید یک تصویر در چاپ چهار رنگ با استفاده از رنگ‌های پردازشی ساین، زرد، ماژنتا و مشکی ایجاد میشود. مقادیر رنگی و سایه روشن تصاویر چند رنگ باید با یک نسبت صحیح به ساین، زرد، ماژنتا و مشکی تفکیک شوند. ترام‌گذاری به معنای تبدیل هر یک از تفکیک‌های رنگی به عوامل قابل چاپ و دو دویی است. در یک ترکیب رنگی متداول، واکنش‌های افزایشی و کاهشی، هر دو، به عوامل بینایی یا چشم انسان می‌رسند. (شکل ۱-۶)

## ۲-۱-۲ مفهوم ترام‌گذاری تصاویر

ترام در کلیه روش‌های شناخته شده چاپ مانند لترپرس و افست مورد استفاده می‌باشد. چاپ گراوور در این زمینه استثناست. شیوه‌های ترام‌گذاری بمنظور خلق درجه‌بندی‌های بصری مرتبط با فام رنگ (تبدیل تدریجی

کاغذ سفید کلیه نورهای تابیده شده به سطح خود را باز می‌تاباند) (شکل ۱-۵). هر چه به میزان مرکب چاپ شده روی کاغذ بیفزائیم، نور بیشتری از یک شعاع مشخص نور را جذب کرده‌ایم. یک رنگ مشخص، شعاع‌های



شکل (۶-۱) ساختار نقاط در فرآیند چاپ

یک رنگ به رنگ دیگر) مورد استفاده قرار می گیرند.

### ۱-۲-۱- کاربرد ترام

ترام عبارت از کوچک ترین واحد قابل تمیز تصویر است که بتوان آن را بر روی تصویر چاپ شده مشاهده نمود. ترام‌ها در چاپ همچون گره در تار و پود پارچه یا قالی موجب پدیدار شدن تصویر می گردند. به عبارت دیگر در یک تصویر سیاه و سفید، شبیه سازی و بازنمایی سایه روشن‌های خاکستری، با چاپ شماری از دات-ها یا نقاط کوچک و بزرگ انجام می گیرد. این نقاط کوچک با فواصل منظم در یک ساختار شبکه‌ای چیده میشوند که به آن شبکه ترام یا ترام گفته می شود. ترام معمولاً "مربع شکل است و با بزرگی و کوچکی خود ایجاد سایه و روشن می نماید. اگر یک تصویر ترام-دار چاپ شده در یک نشریه را با ذره بین مخصوص چاپ (لوپ) مشاهده کنید، خواهید دید که هر تصویر به صورت مجموعه‌ی نقطه‌هایی است که در بخش‌های تاریک تر تصویر، نقطه‌ها درشت تر و به هم نزدیک تر و در بخش‌های روشن تصویر نقطه‌ها ریز تر و فاصله‌ی آنها

مقادیر خاکستری با نقاطی که دارای اندازه‌های متفاوت بوده و از یک چیدمان منظم برخوردارند، ایجاد گشته و از این فرآیند ترام ایجاد می شود. چشم انسان شدت بازتابش‌های مختلف را با یکدیگر ترکیب می نماید که نتیجه آن ایجاد یک فام خاکستری یا هافتون درجه بندی شده است. (شکل ۷-۱)



شکل (۷-۱) نمونه‌ای از تصویر ترام

از یکدیگر زیادتر است.

## ۲-۲-۱- خطوط ترام (Screen Ruling)

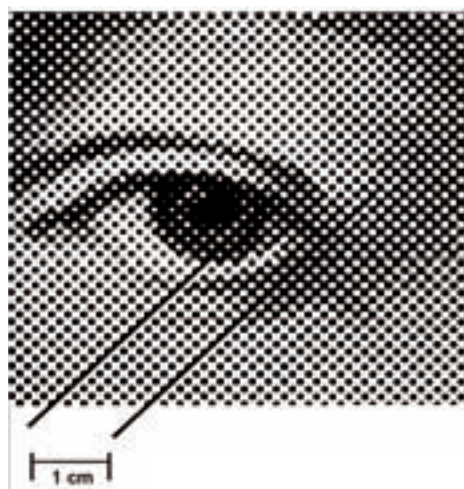
در یک ترام گذاری متداول با فواصل متغیر نقاط، فاصله بین یک میانگام تا میانگام بعدی نقاط هافتون همیشه یکسان است. خطوط ترام بیانگر تعداد نقاط هافتون موجود در هر خط از یک میانگام به میانگام بعدی بر مبنای یک واحد طول است. برای مثال:

$Lcm = \text{خط بر سانتی متر}$

$Lpi = \text{خط بر اینچ}$

هر قدر میزان نقاط هافتون در یک واحد طول بیشتر باشد، ترام ظریف تر و ریزتری به دست خواهد آمد

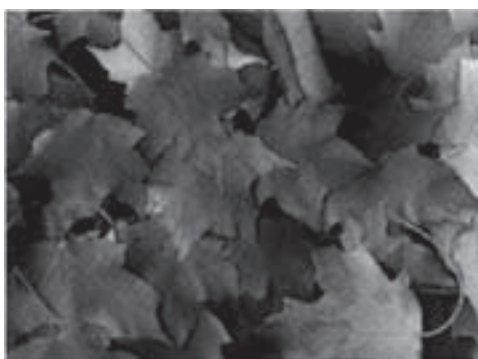
شکل (۸-۱)



شکل (۸-۱) تعداد خطوط ترام در یک سانتی متر

رنگ‌های نیم سایه (هافتن Halftone) در چاپ معمولاً به صورت شبکه‌ای از نقاط (ترام) در اندازه‌های مختلف تشکیل شده‌اند.

این نقاط، با اندازه‌های مختلف خود، ایجاد سایه روشن نموده و دامنه‌ای از رنگ‌های خاکستری را به وجود می‌آورند. هرگاه این دامنه فاقد تنوع خاکستری باشد و تنها از سفید و مشکی تشکیل گردد تصویر دارای حداکثر کنتراست خواهد بود و تنها شامل ترام‌های ۱۰۰ مشکی می‌باشد که کوچکی و بزرگی آن تصویر را ایجاد می‌نماید (شکل ۹-۱)



ترام با مرکب مشکی



شکل (۹-۱) ترام با مرکب رنگ‌های فرآیندی (CMYK) در زاویه‌های مختلف

## ۳-۲-۱- تاثیر گذاری ترام:

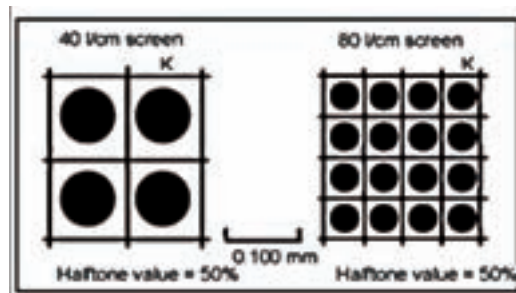
تاثیری که ترام از لحاظ بصری (بینایی) در تصاویر چاپی ایجاد میکند را به طور ساده می‌توان با مبحث سایه و نیم سایه در فیزیک تطبیق داد.



## ۴-۲-۱- ارتباط خطوط ترام با ورق چاپی

خطوط ترام که به آن فراوانی یا نوسان ترام هم می‌گویند، میزان ظرافت و ریزی ترام را در زمان پردازش اطلاعات تصویر، مشخص می‌سازد. انتخاب نوع خطوط ترام به فرایند چاپ مورد نظر و سطح بستر چاپ شونده یا ورق چاپی بستگی دارد. (شکل ۱-۱۰)

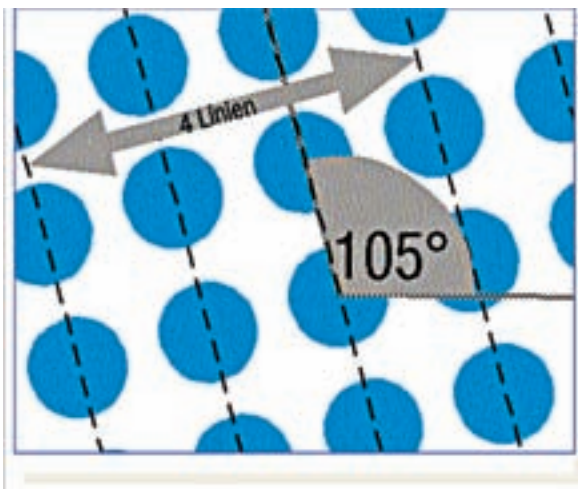
ورق چاپی با سطح زبر و خشن به خطوط ترام کمتر (حدود ۴۵ خط بر سانتی متر) و ورق چاپی با سطح ظریف و با کیفیت به ترام بیشتر (حدود ۶۵ خط بر سانتی متر) نیاز دارد.



شکل (۱-۱۰) مقادیر هافتون خطوط

ترام‌های بزرگ برای کاغذهای با کیفیت پایین (سطح خشن) مانند کاغذ روزنامه مورد استفاده قرار می‌گیرد و ترام‌های ظریف برای کاغذهای با کیفیت بالا (کاغذهای مورد استفاده در کارهای هنری) استفاده می‌شود. معمولاً برای کاغذهای با کیفیت و مناسب برای کارهای هنری

از شبکه یا بافت ترامی معادل ۶۰ تا ۷۰ خط بر سانتی متر استفاده می‌کنیم، برای ماشین‌های چاپ مدرن حتی چاپ ترام‌های با شبکه یا بافت ظریف‌تر نیز مشکلی را ایجاد نمی‌نماید. (شکل ۱-۱۱)



شکل (۱-۱۱) تجسم تصویری یک ترام حدود ۳۰٪ با زاویه ۱۰۵ درجه

پس هر چه تعداد خطوط ترام زیادتر باشد ترام ریزتر و بر عکس هر چه تعداد خطوط ترام کمتر باشد ترام درشت‌تر است. تعداد خطوط سیاه ترام‌های معمولی بین ۲۰ تا ۸۰ در سانتی متر است.

معمولاً در چاپخانه انتخاب ترام بر حسب کاغذ مطابق جدول (۱-۱) است.

در مورد ترام باید به نکات مختلفی اشاره شود که شناخت آنها در روند کار بسیار موثر است.

جدول (۱-۱)

کارهای معمولی، مانند روزنامه	ترام LPI ۵۰ تا ۷۰ (LPC ۲۰ تا ۳۰)
کارهای عادی	ترام LPI ۵۰ تا ۹۰ (LPC ۳۵ تا ۶۰)
کارهای سفارشی	ترام LPI ۱۶۶ تا ۱۷۵ (LPC ۶۵ تا ۷۰)
کارهای ظریف	ترام LPI ۱۷۵ تا ۴۰۰ (LPC ۱۶۰)

### ۵-۲-۱- درصد ترام

در یک تصویر ترامه، نقطه‌های ترام با شکل و اندازه‌های متفاوت شکل می‌گیرد. همین امر باعث ایجاد روشنی و تیرگی در تصویر می‌شود. در قسمت‌های روشن تصویر، ترام ریزتر و فاصله‌ها بیشتر است اما در قسمت‌های تیره، نقطه‌های ترام رشد کرده و درصد سیاهی افزایش می‌یابد. پس می‌توان گفت که درصد ترام به میزان سیاهی در هر قسمت از تصویر بستگی دارد (شکل ۱۲-۱)

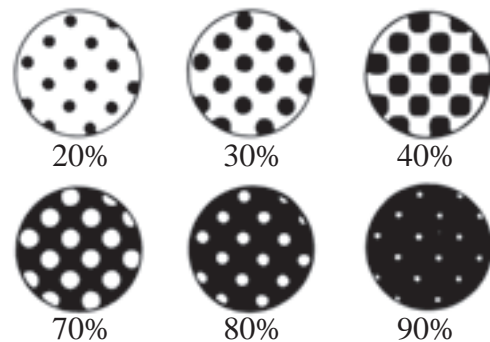
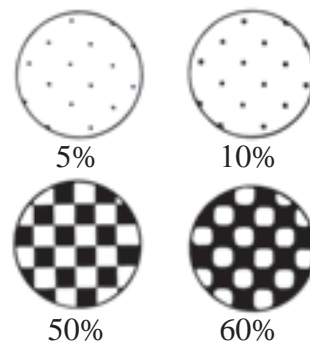


ترام ۱۵ خط



ترام ۲۵ خط

شکل (۱۳-۱) مقایسه ترام ۱۵ خط با ۲۵ خط



شکل (۱۲-۱) درصد ترام

### ۷-۲-۱- زاویه ترام

کلیه ترام گذارهای متداول و متقارن از یک ساختار منظم و با قاعده پیروی می‌کنند. هنگامی که دو تصویر ترام‌دار بر روی یکدیگر چاپ شده و زاویه ترام آنها یک روی هم خوردگی ایده‌آل نداشته باشد، می‌تواند موجب ایجاد پدیده‌ای بنام پیچازی شدگی شود. بنابراین در چاپ چهار رنگ و استفاده از فناوری‌های ترام گذاری متداول، باید برای جلوگیری از ایجاد پدیده پیچازی شدگی، هر یک از رنگ‌های مجزا در زاویه مشخصی نسبت به رنگ بعدی قرار گیرند.

### ۶-۲-۱- اندازه‌های ترام

برای تصویرهای مختلف، بنابر روش چاپ و نوع کاغذ، از ترام‌های مختلف استفاده می‌شود. این امر به تعداد خط‌های ترام در سانتیمتر یا اینچ بستگی دارد و در کیفیت و وضوح کار چاپی تأثیرگذار است (شکل ۱۳-۱). طبیعی است که هر قدر تعداد خط‌های ترام در

خاصی در مورد نحوه قرارگیری آن بکار می‌رود. بدین معنی که زرد با یک زاویه ۱۵ درجه به نسبت مژنتا و سایان در زاویه ۹۰ درجه قرار داده می‌شود.

### ۳-۱- فناوری خروجی ترام

سیستم‌های لیزری بکار گرفته شده در خروجی‌های دیجیتال امکان انتقال اطلاعات موجود در صفحات چاپی دیجیتال بر روی فیلم یا مستقیماً بر روی پلیت چاپی را با بهره‌گیری از یک پردازش گر نقطه‌ای تصویر (RIP) را دارند. کوچک‌ترین واحد قابل بازنمایی یا قابل عرضه یک سیستم خروجی فیلم یا پلیت، پیکسل آن خروجی یا نقطه (Dot) نامیده می‌شود. اندازه‌ی نقطه یا دات به رزولوشن یا توان ریزنگاری (ظرافت و ریزی بازده تولیدی) آن سیستم خروجی بستگی دارد. (شکل ۱-۱۶)

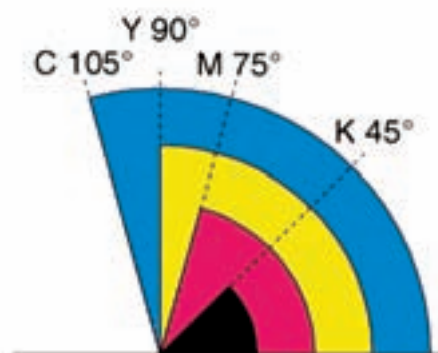


شکل (۱-۱۶) کوچک‌ترین واحد قابل عرضه یک سیستم خروجی (فیلم یا پلیت)

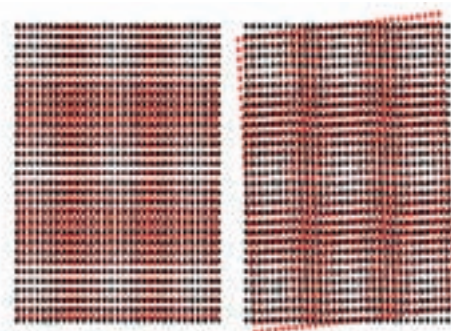
- پیچازی شدگی = ایجاد الگوی مختل

- حداقل زاویه قابل توجه = ۴۵ درجه، قابل استفاده در یک فرآیند ترام‌گذاری استاندارد برای چاپ‌های هافتون تک رنگ و در رنگ کلیدی تصویر

- وضعیت استاندارد زاویه ترام = صفر درجه، ۱۵ درجه، ۴۵ درجه و ۷۵ درجه، در حالی که زرد همیشه در یک زاویه صفر درجه قرار می‌گیرد. (شکل ۱-۱۴ و ۱-۱۵)



شکل (۱-۱۴) وضعیت‌گیری استاندارد زاویه ترام‌ها



شکل (۱-۱۵) نمونه‌ای از پیچازی شدگی

اختلاف ۳۰ درجه بین زوایای ترام امری عادی است. از آنجا که سه زاویه ۳۰ درجه یک زاویه ۹۰ درجه می‌سازد، از این رو رنگ چهارم بر روی یکی از زوایای موجود فعلی قرار می‌گیرد. از آنجا که رنگ زرد اختلاف رنگی اندکی با کاغذ سفید و رنگ‌های دیگر دارد، ترند

محتمل سطوح مقادیر سایه روشن و مساوی است با:

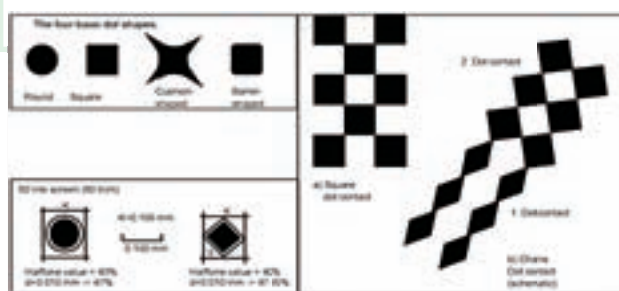
۲۵۰۰ نقطه بر اینچ تقسیم بر ۱۵۲ خط بر اینچ به توان دو

$$\left(\frac{2500}{152}\right)^2 = 256$$

تعداد سطوح خاکستری  $16 \times 16 \rightarrow \sqrt{2} = 16$

### ۱-۳-۱- شکل نقاط و ترامها (داتها)

داتها میتوانند به شکل گوناگون و نقاط تماس متفاوت وجود داشته باشند (شکل ۱-۱۸)



شکل (۱-۱۸) انواع شکل نقاط و ترامها

### ۱-۴- فناوری ترام گذاری

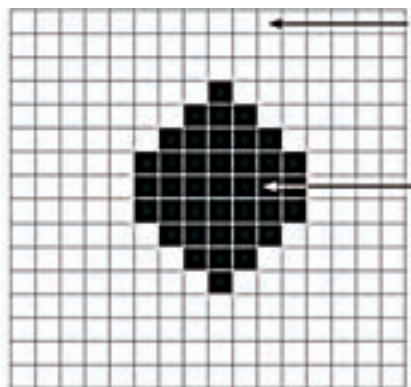
ترام گذاری به معنای تبدیل هر یک از رنگ های تفکیکی به عوامل قابل چاپ و دو دویی است. در یک ترکیب رنگی متداول، واکنش های افزایشی و کاهشی، هر دو، به چشم انسان میرسند.

مقادیر سایه روشن می توانند با استفاده از نقاط هافتون (نیم سایه / نقطه سایه) موجود در نقاط متغیر تصویر، بازنمایی شوند. کاغذ سفید موجب بازتابش کامل شعاع های نور محیطی می شود، در نتیجه، نقاط هافتون بر حسب اندازه های متفاوت خود موجب جذب کم یا زیاد نور می شوند. مغز انسان از طریق چشم، نقاط چاپ شده

با فرآیند نگاشتی که ریزنگاری آن معادل ۱۰۰ خط بر سانتی متر باشد، یک ناحیه  $16 \times 16$  سلولی با دامنه صفر تا ۱۰۰٪ برای هر نقطه ایجاد می شود. بنابراین امکان ایجاد یک ناحیه ۲۵۶ سلولی برای هر نقطه وجود داشته که از نظر بصری برای چشم انسان کافی است. تحت چنین شرایطی یک سیستم خروجی برای روشن و خاموش نمودن شعاع لیزر برای کلیه نقاطی که در ناحیه ای به مساحت یک سانتی متر مربع قرار گرفته اند، در کل به  $0.921 / \text{میکرون انرژی نیاز خواهد داشت}$ . رزولوشن یا قدرت ریزنگاری یک سیستم خروجی بر مبنای نقطه بر اینچ یا dpi محاسبه می شود. برای خطوط ترامی معادل ۶۰ خط بر سانتی متر، طول لبه های یک نقطه ترام برابر است با

$$1 \div 60 = 0.016666 \text{ cm} \Rightarrow 0.1666 \text{ mm}$$

(شکل ۱-۱۷)



شکل (۱-۱۷) شعاع لیزر مورد نیاز برای نگاشت سطحی

معادل یک سانتی متر مربع برابر است با

$$60 \times 60 \times 256 = 921600$$

در صورتی که رزولوشن یک سیستم خروجی برابر با ۲۵۰۰ نقطه بر اینچ باشد، خطوط ترام بوجود آمده در یک چاپ ۶۰ خط بر سانتی متری برابر است با تعداد



## ۲-۴-۱- ترام گذاری به تناسب اندازه نقاط (AM)

در یک ترام گذاری متداول و هندسی، چیدمان نقاط هفتون مرتبط با رنگ های تشکیل دهنده کار در زوایای مشخصی صورت می گیرد. این زوایا موجب تشکیل گل ترام های قابل رویت میگردند. (شکل ۲۰-۱)



شکل (۲۰-۱) ساختار نقاط در ترام گذاری AM

روی کاغذ را به نقاط مجزا در نظر نمی گیرد، بلکه آنها را به عنوان یک مقدار روشنایی بازتابیده می بیند. شیوه های ترام گذاری به منظور خلق درجه بندی های بصری مرتبط با فام رنگ (تبدیل تدریجی یک رنگ به رنگ دیگر) مورد استفاده قرار می گیرند. مقادیر خاکستری با نقاطی دارای اندازه های متفاوت و برخورددار از یک چیدمان منظم به وجود می آید و از این فرآیند ترام ایجاد می شود. چشم انسان شدت بازتابش های مختلف را با یکدیگر ترکیب می کند که نتیجه آن ایجاد یک فام خاکستری یا هفتون درجه بندی شده است.

## ۱-۴-۱- ترام گذاری متداول

به منظور چیدمان نقاط چاپی برای دستیابی به همنشینی نقاط و ایجاد رنگ های ترکیبی، از سیستم های نرم افزاری ترام گذاری استفاده می شود. (شکل ۱۹-۱) در ادامه به روش های رایج و متداول ترام گذاری میپردازیم:

## ۳-۴-۱- ترام گذاری به تناسب فراوانی نقاط (FM)

در فناوری ترام گذاری FM نه از گروه زاویه ها خبری



شکل (۱۹-۱) راست : ترام گذاری FM، چپ : ترام گذاری AM

هست و نه از الگوهای هم شکل به منظور توزیع رنگ‌ها در این ترام گذاری، چیدمان نقاط هافتون به صورت سفید و یا رنگی دارای بیشترین فاصله مابین سیاهی و سفیدی هستند (شکل ۱-۲۲).



شکل (۱-۲۲)

### ۱-۲-۲-۱- تصویر نیم سایه<sup>۲</sup>

به تصاویر ایجاد شده به وسیله‌ی نقاطی با اندازه‌های مختلف که باعث ایجاد سایه‌های پیوسته میشود نیم سایه می‌گویند. این نقاط تنها به وسیله‌ی لوپ، در تصاویر، قابل رؤیت میباشند. (شکل ۱-۲۳)



شکل (۱-۲۳)

به این گونه تصاویرهای ترامه یا ترام‌دار می‌گوییم که در کارهای چاپی کاربرد بسیار دارد.

**- کتاب ترامه‌ی تک رنگ:** کتاب ترامه‌ی تک رنگ عبارت از کتابی است که در چاپ آن فقط از یک رنگ استفاده شده و تصاویر آن شامل دامنه‌ای از ترام‌های آن رنگ میباشند. بنابراین تصویر دارای تن‌های مختلف از

تصادفی انجام می‌گیرد. به همین دلیل نیز به این نوع ترام گذاری، ترام گذاری منظم شده بر حسب بسامد یا فرکانس نیز می‌گویند. اندازه همه نقاط یکسان است. وضعیت و محل آنها متفاوت است. (شکل ۱-۲۱)



شکل (۱-۲۱) ساختار نقاط در ترام گذاری FM

### ۱-۵- معرفی انواع تصاویر گرافیکی

به منظور کاربرد هر چه بهتر نرم‌افزارهای گرافیکی ضرورت دارد قبل از شرح کاربرد آنها ابتدا به معرفی انواع تصاویر گرافیکی پردازیم.

#### ۱-۲-۱- تصویر خطی<sup>۱</sup>:

به تصاویر گرافیکی سیاه و سفید بدون سایه که به صورت خطی باشد، لاین آرت یا تصویر خطی می‌گویند. همان طور که اشاره شده است، این تصویرها اعم از سیاه و

سفید تا مشکی خواهد بود.

بالاترین تضاد رنگی است.

صفحه‌های ترمه‌ی تک رنگ که تلفیقی از متن و تصویر ترمه در کنار یکدیگر می‌باشند این مجموعه را تشکیل

البته تصویرهای ترمه‌دار را نیز میتوان با کنتراست‌های متفاوت به وجود آورد. در واقع هر قدر فاصله‌ی تیره‌ترین



شکل (۲۴-۱) تصویر خطی و تصویر سایه‌ی پیوسته

می‌دهند و در بخش صفحه‌بندی، با توجه به نوع دستگاه چاپی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، فرم‌بندی همانند کتاب خطی صورت می‌پذیرد.

تا روشن‌ترین قسمت‌های یک تصویر بیشتر باشد، از کنتراست بالاتری برخوردار خواهد بود.

## ۶-۱- تهیه تصاویر با استفاده از نرم افزارهای گرافیکی

برای ورود به این بخش ضرورت دارد ابتدا با ویژگی‌ها و کاربرد یکی از نرم افزارها از جمله Photo Shop را شناخته، سپس با مدل‌های رنگی آن نیز آشنا شویم.

### ۱-۶-۱- آشنایی با نرم افزار فتوشاپ

در آغاز زیر نظر مربی کارگاه با نوار منو، نوار گزینه‌های ابزار، پالت‌های رنگ و لایه‌های مختلف آشنا شوید.

در نوار منو، گزینه‌های File، window، view، select، Image، Edit و File وجود دارد که هر

### ۳-۵-۱- تصویر سایه‌ی پیوسته<sup>۱</sup>

تصویرهایی نظیر نقاشی‌های آبرنگ که در آن سایه‌های رنگی بین طیف‌های تاریک و روشن، بدون تقسیم به نقاط ریز، به صورت پیوسته تغییر می‌کند به تصاویر سایه‌ی پیوسته مشهورند. این در حالی است که تصاویر ترمه از تعداد زیادی نقاط ریز و تصاویر خطی از تعداد زیادی خطوط پر تشکیل شده‌اند (شکل ۲۴-۱)

- **کنتراست (تضاد رنگی):** هر گاه یک تصویر دارای حداکثر اختلاف بین سیاه و سفید باشد دارای

یک خود از اجزایی تشکیل شده است.

**کادر ابزار:** شامل وسایل ترسیمی و رتوش میباشد که میتوان به:

Brush و Marque ، Move tool ، Lasso ، Crop اشاره نمود. موارد مزبور در واقع حکم جعبه ابزار برای کاربر را دارد.

**پالت‌ها:** پالت‌ها برای ویرایش تصویر به کار می‌روند و هر لحظه با تصویر در ارتباط هستند. مانند:

Channels و Info ، Color ، Styles ، History ، layers

**ابزار Marque:** با این ابزار می‌توان تمام یا قسمتی از تصویر را به شکل مربع، دایره و یا بیضی انتخاب کرد که با خط چین بر روی تصویر مشخص میشود.

**ابزار Move Tool:** با این ابزار میتوان قسمت انتخاب شده را به فضای دیگری انتقال داد.

**ابزار Lasso Tool:** این ابزار نیز برای انتخاب اجزای تصویر به کار می‌رود و کاربرد فراوانی دارد.

**ابزار Crop:** این ابزار برای انتخاب قسمتی از تصویر و حذف بخش‌های خارج از انتخاب میباشد که با یک کادر تعیین میشود.

**ابزار قلم مو Brush:** برای ویرایش و رنگ آمیزی و .... از این ابزار استفاده میشود.

**ابزار رنگ آمیزی Healing Brush:** با این ابزار و نگهداشتن کلید Alt میتوان از قسمتی نمونه برداری کرد و به همان شکل، بخش‌های دیگر را پوشش داد.

با سایر موارد، در حین اجرای کار عملی در حد نیاز آشنا میشویم و همزمان تمرین‌هایی را انجام خواهیم داد. ولی قبل از آن با مدل‌های رنگی فتوشاپ آشنا میشویم

## ۲-۶-۱- مدلهای رنگی فتوشاپ:

برای نمایش تصویرها و رنگ‌ها روی کاغذ و صفحه‌ی نمایش یا چاپ رنگ‌ها توسط چاپگرها، مدلهای رنگی متفاوتی تعریف شده است. برخی از مدل‌های رنگی که در فتوشاپ تعریف شده‌اند و به کار می‌روند عبارت‌اند از:

مدل HSB<sup>۲</sup>

مدل RGB<sup>۳</sup>

مدل CMYK<sup>۴</sup>

**الف) مدل HSB:** این مدل بر اساس تصویر، درک و شناخت انسان از مفهوم رنگ تعریف شده است. این مدل رنگی شباهت زیادی به استوانه‌ی رنگ دارد. در این استوانه، رنگ‌های اصلی دور تا دور محیط دایره قرار گرفته‌اند و از محیط به طرف مرکز دایره، غلظت رنگ کم و روشنایی رنگ از بالا به پایین کمتر میشود ( شکل ۲۵-۱).

(1 Tool Bor

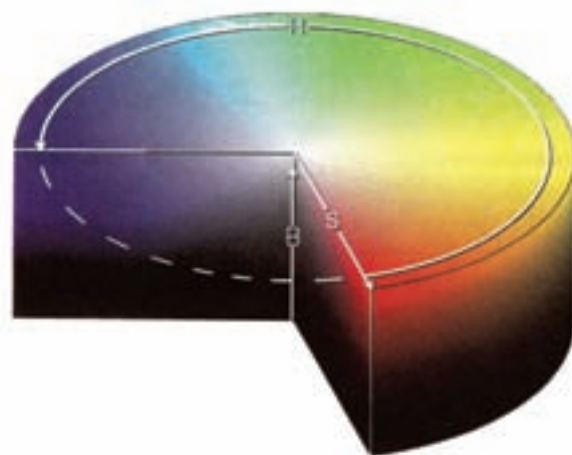
۲) Hue,Saturation,Brightness

3) Red,Green,Blue

4)Cyan,Magenta,Yellow,Black



**روشنایی<sup>۴</sup>:** پارامتر روشنایی مشخص میکند رنگی که در درجه‌ی خاصی از محیط دایره قرار گرفته چقدر روشنایی دارد. با میزان روشنایی صد درصد، رنگ در حد اعلای نور و درخشندگی دیده می‌شود و با میزان روشنایی صفر درصد، رنگ کاملاً تیره و سیاه به نظر می‌رسد. روی مقطع دایره‌ای که رنگ‌ها تعریف شده، شدت روشنایی صد درصد است و در انتهای دیگر استوانه، مقدار شدت روشنایی صفر می‌شود و در آنجا رنگ، سیاه دیده می‌شود و بین این درجات هم روشنایی‌های مختلف از رنگ قرار می‌گیرد.



شکل (۲۵-۱)

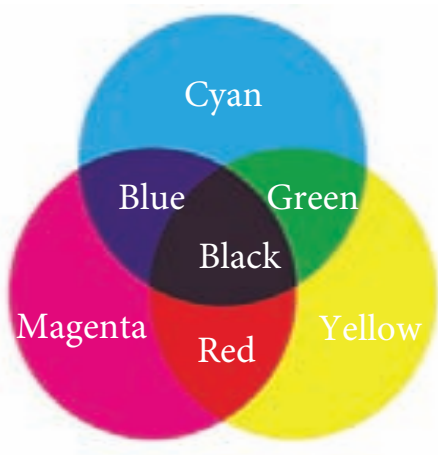
توسط منوی Image و گزینه‌ی Adjustments و دستور Brightness / Contrast می‌توان میزان روشنایی و غلظت رنگ‌های تصویر مورد نظر خود را توسط کادر محاوره‌ای ظاهر شده‌ی مربوط به این دستور تغییر دهید.

**ب) مدل قرمز - سبز - آبی<sup>۵</sup>:** طیف وسیعی از نورهایی که در محدوده‌ی بینایی رنگ قرار دارند را می‌توان با ترکیب نورهای قرمز، سبز و آبی ساخت. در وسیله‌هایی مثل تلویزیون و صفحه نمایش که رنگ را با تاباندن نور ایجاد می‌کنند، از این مدل رنگی استفاده می‌شود یعنی هر یک از نقاط تشکیل دهنده‌ی تصویر، از ترکیبی از میزان نورهای قرمز، سبز، و آبی تشکیل می‌شوند که مقدار هر یک از این رنگ‌ها با عددی بین ۰ تا ۲۵۵ تعیین می‌شود در (شکل ۲۶-۱) نمونه‌هایی از ترکیب این نورها با یکدیگر را مشاهده می‌کنید. (شکل ۲۶-۱)

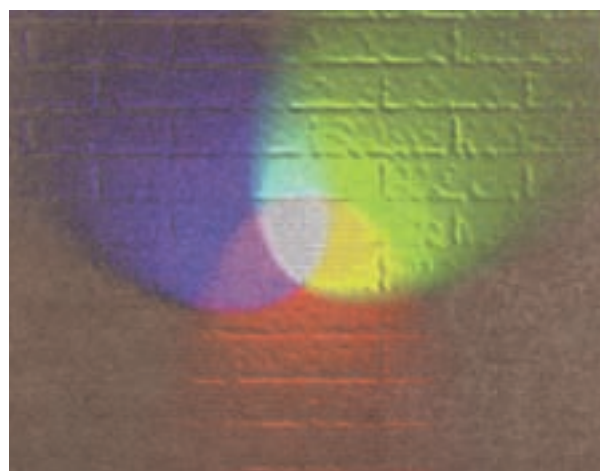
در تعریف این مدل رنگی سه پارامتر در نظر گرفته می‌شود که عبارت‌اند از:

**رنگ مایه<sup>۱</sup>:** مشخصه‌ای برای طبقه‌بندی رنگ بر مبنای هفت رنگ طیف نور مرئی: قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش

**غلظت<sup>۲</sup>:** این پارامتر، مقدار غلظت رنگ را بر حسب درصد نشان می‌دهد. رنگی که از محیط دایره انتخاب می‌شود، خالص است (غلظت صد درصد)؛ طیف هر رنگ در این دایره از مرکز که سفید است شروع می‌شود و تا محیط دایره پررنگ می‌شود در نهایت به رنگ کامل مورد نظر روی محیط دایره ختم می‌شود. درجه‌ی غلظت رنگ، که گاهی کروما<sup>۳</sup> نامیده می‌شود، نسبت فاصله‌ی رنگ تا مرکز دایره به شعاع دایره بر حسب درصد است.



شکل (۱-۲۷)



شکل (۱-۲۶)

**ت) مدل Lab:** مدل رنگ  $L \times a \times b$  بر اساس پیشنهاد کمیته ی بین المللی استاندارد<sup>۴</sup> در سال ۱۹۳۱ تعریف شد. این استاندارد در سال ۱۹۷۶ مورد بازبینی قرار گرفت و در آن تجدیدنظر شد و به مدل  $CIE L \times a \times b$  معروف شد.

این مدل، مدل رنگی مستقل و بدون وابستگی به دستگاهی خاص مثل صفحه نمایش، چاپگر، اسکنر و پرده ی نمایش است و مدلی جامع را تعریف میکند که حیطه ی رنگی وسیعی را شامل میشود و از مدل هایی که قبلاً درباره شان صحبت کردیم جامع تر است. فتوشاپ از این مدل برای انجام کارهای داخلی استفاده می کند و کاربران در اکثر موارد نیازی به استفاده از آن ندارد. در این مدل، رنگ ها با سه پارامتر مشخص می شوند که عبارت اند از:

میزان درخشندگی (Lumi nance) که با  $L$  مشخص می شود.

میزان رنگ از سبز به قرمز که با  $a$  مشخص می شود.

میزان رنگ از آبی به زرد که با  $b$  مشخص می شود.

حاصل ترکیب دو رنگ قرمز و آبی، ناحیه ی سُرخابی<sup>۱</sup> حاصل ترکیب دو رنگ آبی و سبز که آبی فیروزه ای<sup>۲</sup> است و حاصل ترکیب دو رنگ سبز و قرمز ناحیه ی زرد<sup>۳</sup> است. وقتی هر سه رنگ در بیشترین حد بتابند، رنگ سفید به وجود می آید و وقتی نوری نباشد، رنگ سیاه به وجود می آید.

**پ) مدل CMYK:** از مدل CMYK زمانی که نیاز به چاپ تصاویر است، استفاده می کنیم. در این مدل برای به وجود آوردن رنگ ها از ترکیب رنگ های آبی فیروزه ای، سُرخابی، زرد و مشکی که چهار رنگ چاپ هستند به نسبت های مختلف استفاده می شود (شکل (۱-۲۷)

برای تولید رنگ ها و تصویرها، در صنعت چاپ به این نوع چاپ، چاپ چهار رنگ گفته می شود. در این مدل رنگی، بر عکس مدل RGB رنگ سفید، رنگ زمینه ی کاغذ است.

(1Magenta 2)Cyan 3)Yellow 4)CIE=(Commission Internationale Eclairage)

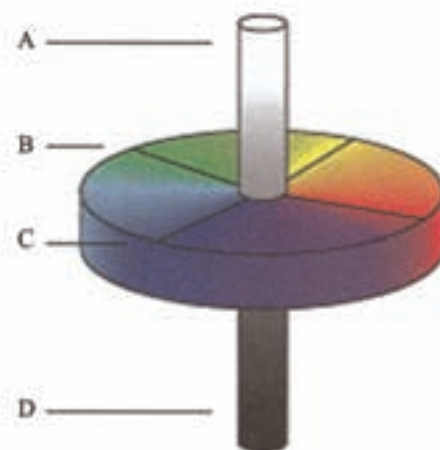
برای مدل CMYK، چهار کانال رنگی وجود دارد و هر یک از C,M,Y,K یک کانال را برای نگهداری مقدار آن رنگ، به خود اختصاص می‌دهند.

در فتوشاپ، به طور پیش فرض، برای مدل‌های Bitmap, Grayscale, Indexed Color کانال، برای مدل‌های RGB و Lab سه کانال و برای مدل CMYK چهار کانال در نظر گرفته می‌شود. تعداد رنگ‌های مختلف و متمایز قابل نمایش یا قابل چاپ برای هر پیکسل با پارامتری مشخص می‌شود که عمق رنگ<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. عمق رنگ بیشتر، تعداد رنگ‌های بیشتر و در نتیجه نمایش دقیق‌تر رنگ‌ها در تصویرهای دیجیتال را سبب خواهد شد. مثلاً، یک پیکسل با عمق رنگی ۱ بیت، دو رنگ سیاه و سفید را قبول می‌کند، یک پیکسل با عمق رنگ ۸ بیت میتواند ۲۵۶ یا ۲۸۰ رنگ داشته باشد و یک پیکسل با عمق رنگ ۲۴ بیت میتواند ۲<sup>۲۴</sup> یا تقریباً ۱۶ میلیون رنگ داشته باشد.

**تغییر مدل‌های رنگی** توسط دستورات Mode از منوی Image میتوانید مدل رنگی تصویر جاری را تغییر دهید. با توجه به (شکل ۲۹-۱) هر یک از مدل‌های رنگی در فتوشاپ به شرح زیر است:

رنگ مشکی وقتی پدید می‌آید که مقدار درخشندگی (یعنی L) صفر باشد و رنگ سفید وقتی پدید می‌آید که میزان درخشندگی صد باشد.

(شکل ۲۸-۱) طریقه‌ی نمایش رنگ در مدل  $L \times a \times b$  را نمایش می‌دهد.



شکل (۲۸-۱) مدل Lab: A: مقدار روشنایی (L) برابر ۱۰۰ که رنگ سفید تولید شده است.  
B: ناحیه‌ی رنگ مربوط به مؤلفه‌ی رنگ سبز تا قرمز (a)  
C: ناحیه‌ی رنگ مربوط به مؤلفه‌ی رنگ آبی تا زرد (b)  
D: میزان روشنایی (L) برابر صفر که رنگ سیاه تولید شده است.

**تنظیم مدل و تعداد رنگ در پرونده تصویر:** با استفاده از مدل‌های رنگی فتوشاپ، مدل رنگ و تعداد رنگ‌های قابل تفکیک را در پرونده‌ی تصویر تنظیم کنید. در فتوشاپ، هشت مدل رنگی مختلف وجود دارد که میتوانید آنها را در گزینه‌ی Mode از منوی Image ببینید و در صورت لزوم تغییر بدهید.

هر تصویر در فتوشاپ یک یا چند کانال رنگی<sup>۱</sup> برای ذخیره‌ی اطلاعات مربوط به پارامترهای رنگ دارد. تعداد پیش فرض کانال‌های رنگ با توجه به مدل رنگی آن (یعنی مدل رنگی‌ای که در تصویر به کار رفته) متفاوت است؛ مثلاً



### نکته

برای این که بتوانید این مدل Bitmap را برای تصویری رنگی انتخاب کنید، ابتدا باید تصویر را توسط دستور Image / Mode / Grayscale به مدل خاکستری تبدیل کنید و سپس مدل Image / Mode / Bitmap را انتخاب کنید.



شکل (۲۹-۱)

**پ) مدل چند طیفی<sup>۲</sup>:** برای چاپ روی کاغذ، نمی‌توان رنگ‌ها را با هم مخلوط کرد و رنگ جدید به وجود آورد، رنگ‌ها با کنار هم چیدن نقطه‌های ریز رنگ‌های پایه و استفاده از خطای دید بیننده به وجود می‌آیند (می‌توانید به وسیله‌ی ذره‌بینی با بزرگنمایی ده برابر یا بیشتر، به تصویری رنگی نگاه کنید و نقطه‌های رنگ را ببینید) به همین دلیل، برای چاپ، درصدهای مختلف یک رنگ را از بقیه‌ی رنگ‌ها جدا می‌کنند و به صورت لایه‌های خاکستری درآوردند و بعداً هنگام چاپ، به جای مرکب مشکی از مرکب همان رنگ استفاده می‌کنند. به این ترتیب، کاربر مجبور نیست که حتماً از رنگ‌های فیروزه‌ای، سرخابی، زرد و سیاه استفاده کند و برای چاپ صفحه‌ای که در آن فقط از دو رنگ قرمز و سیاه استفاده شده، چهار رنگ را به کار ببرد. در این مورد، یک کانال برای رنگ قرمز و یک کانال برای رنگ سیاه کافی است. برای این وضع، فتوشاپ این امکان را به کاربر می‌دهد که خودش تعداد کانال‌های مورد نیازش را، از یک تا چهار کانال تعیین کند (شکل ۳۰-۱)

**الف) مدل سیاه و سفید<sup>۱</sup>:** در این مدل رنگی، برای هر پیکسل فقط یکی از دو رنگ سفید یا سیاه استفاده می‌شود. در این مدل رنگی، برای نگهداری رنگ پیکسل‌ها، از ۱ بیت اطلاعات استفاده می‌شود و فقط یک کانال رنگی وجود دارد. تصویرهای این مدل رنگی اصطلاحاً سیاه و سفید می‌شوند.

**ب) مدل خاکستری:** این مدل رنگی ۲۵۶ طیف خاکستری را شامل می‌شود. در این مدل رنگی، ۲۵۶ رنگ مختلف از رنگ سیاه (مقدار صفر) تا رنگ سفید (مقدار ۲۵۵) قابل استفاده است. تصویر در این مدل رنگی یک کانال رنگی دارد و عمق رنگ هر نقطه‌ی آن ۸ بیت است. با استفاده از دستور Image/Mode/Grayscale می‌توانید این مدل را انتخاب کنید.



Image/Mode/indexed color استفاده کنید(شکل ۱-۳۱). فعلاً تنظیمات پیش فرض کادر محاورهای این دستور را بپذیرید و دستور را تایید کنید. ( در اینجا قصد نداریم جزئیات این کادر محاوره‌ای را تشریح کنیم. (شکل ۱-۳۱)



شکل (۱-۳۱)

با استفاده از دستور Image /Mode/Color Table می‌توانید جدول شاخص گذاری را ببینید به خاطر داشته باشید تصویرهایی که با این مدل ایجاد می‌شوند، برای نمایش در وب مناسب هستند، ولی کیفیت مناسب جهت چاپ ندارند.

**ت: مدل RGB:** این مدل پرونده‌های درست می‌کند که برای نمایش آن، از مدل RGB استفاده می‌شود. طریقه‌ی ساختن رنگ‌ها در این مدل را یاد گرفته‌اید؛ مثلاً برای ساختن رنگ قرمز روشن، می‌توانید ۲۴۶ واحد رنگ قرمز، ۲۰ واحد رنگ سبز و ۵۰ واحد رنگ آبی را با هم ترکیب کنید. وقتی مقدار این سه رنگ مساوی تعیین شود، طیفی خاکستری تولید می‌شود. وقتی که مقدار تمامی رنگ‌ها ۲۵۵ ( حداکثر ) باشد، رنگ سفید خالص و وقتی که مقدار تمامی رنگ‌ها صفر باشد، رنگ سیاه به



شکل (۱-۳۰)

برای این که این مدل قابل انتخاب باشد، باید ابتدا مدل Grayscale (توسط دستور Image/Mode/Grayscale) انتخاب شود و سپس این مدل را (توسط دستور Image / Mode / Duotone) انتخاب کنید.

**ت) مدل رنگ شاخص دار:** با انتخاب این مدل رنگی، حداکثر ۲۵۶ رنگ مختلف را می‌توان به کار برد. وقتی مدل را به رنگ شاخص دار تغییر می‌دهید، فتوشاپ یک جدول رنگ<sup>۲</sup> ایجاد می‌کند که در آن، شاخص هر رنگ را نگهداری می‌کند.

اگر رنگی در این جدول وجود نداشته باشد، نزدیک‌ترین رنگ برای آن شبیه‌سازی و انتخاب می‌شود. چون تعداد رنگ‌های قابل استفاده در این مدل رنگی کم است، پرونده‌های ایجاد شده با این مدل رنگی، کم حجم هستند و کیفیت نمایش رنگ خوبی دارند. این مدل برای نمایش تصویرها و وب مناسب است؛ اما هنگام ویرایش تصویرها در این مدل محدودیت وجود دارد. برای حل این مشکل، تصویر را موقتاً به مدل RGB تبدیل کنید، آن را ویرایش کنید و دوباره به مدل Indexed color درآورید. برای تبدیل تصویرها به این مدل، از دستور

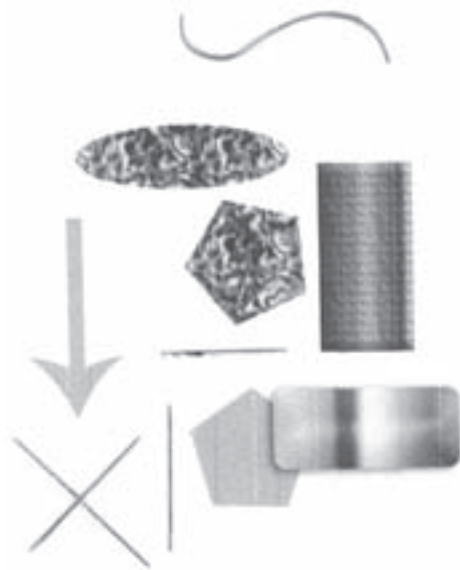
مدل RGB مثال زدیم به مدل CMYK تبدیل کنید، باید ۲ درصد فیروزه‌ای و ۹۳ درصد سرخابی و ۹۰ درصد زرد و صفر درصد مشکی را ترکیب کنید. فراموش نکنید که مثل مدل RGB کیفیت رنگ‌های مدل CMYK هم وابسته به دستگاه‌های چاپ و رنگ‌های استفاده شده در آنهاست. در این مدل رنگی چهار کانال با عمق رنگ ۸ بیت برای نمایش رنگ نقاط تصویر در نظر گرفته شده است. برای تبدیل تصویرها به این مدل، دستور Image / Mode / CMYK را اجرا کنید. این دستور کادر محاورهای خاصی ندارد.

دست می‌آید. در این مدل رنگی، به هر یک از رنگ‌های اصلی (قرمز، سبز و آبی) یک کانال با عمق رنگ هشت بیت اختصاص داده میشود؛ بنابراین در این مدل عمق رنگ هر پیکسل برابر با

$$24 = (8 \text{ بیت عمق رنگ کانال}) \times (3 \text{ کانال})$$

با این عمق رنگ  $2^{24}$  بیتی، حدود ۱۶/۷ میلیون رنگ مختلف را می‌توانیم نمایش بدهیم. با این که RGB مدل استاندارد به حساب می‌آید، ممکن است کیفیت رنگ‌ها در دستگاه‌های مختلف متفاوت باشد (این مسئله را در صفحه نمایشهای مختلف میتوانید احساس کنید). بنابراین کیفیت نمایش رنگ‌ها به کیفیت دستگاه‌های نمایش‌دهنده وابسته است. برای انتخاب این مدل، دستور Image/Mode/RGB را انتخاب کنید. این دستور کادر محاورهای خاصی ندارد.

**ج: مدل CMYK:** اگر بخواهید تصویری را چاپ کنید و مدلهای رنگی چاپ شده را ببینید یا رنگ‌ها را در این مدل تنظیم کنید، باید از مدل CMYK استفاده کنید. قبلاً راجع به مدل CMYK صحبت کرده‌ایم و منطق ترکیب رنگ‌ها در این مدل رنگی را یاد گرفته‌اید. برای تبدیل رنگ‌ها از مدل RGB به CMYK مقدار روشنایی هر یک از رنگ‌های اصلی مدل RGB با ترکیبی از رنگ‌های اصلی مدل CMYK شبیه‌سازی می‌شود. البته بعضی از رنگ‌های RGB را نمی‌توان در مدل CMYK نمایش داد و این رنگ‌ها به نزدیکترین رنگ مشابه تبدیل می‌شوند. هنگام ساختن رنگ‌ها در ابزارهای رنگ فتوشاپ، رنگ‌های غیر قابل تبدیل با علامت  $\Delta$  مشخص می‌شوند. مثلاً، اگر بخواهید رنگ قرمز روشنی که در



شکل (۱-۳۲)

اکنون چند تصویر را اسکن کرده‌اید. شاید این تصویرها به کارهای تکمیلی و ویرایشی نیاز داشته باشد. در این صورت، برنامه‌ی Photo Shop بسیار کارساز و دارای کاربرد بسیاری است. بدین منظور، چند تمرین را برای فراگیری و ایجاد مهارت انجام می‌دهیم.

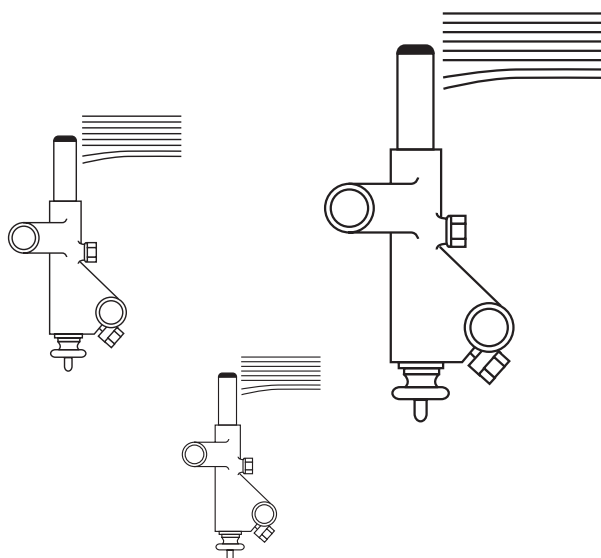
### کار عملی (۱)

با ابزارهای موجود می‌توان خطوط و سطوح مختلف را ترسیم نمود. با ابزار shape چهار ضلعی، شش ضلعی، بیضی و خط‌هایی با زاویه‌های مختلف ترسیم کنید. اکنون داخل آنها را با زمینه‌های مختلف Styles پر کنید. ابزار Line نیز همین نوع کاربرد را دارد. با نگه‌داشتن shift و Alt - shift خط‌های عمودی، افقی و ۴۵ درجه ترسیم کنید. در نوار Tool Option حالت‌های مختلف و رنگ قابل انتخاب است.

در همین بخش از شکل‌های آماده نیز می‌توان بهره برد. به (شکل ۱-۳۲) توجه کنید و تمرین‌هایی در این مورد انجام دهید.

### کار عملی (۲)

یک تصویر را که قبلاً اسکن کرده بودید، بر روی صفحه منتقل و این تمرین را انجام دهید: با ابزار Crop Tool و توسط ماوس، یک کادر روی تصویر ایجاد کنید. این کادر با خط چین مشخص می‌شود (شکل ۱-۳۳) در گوشه‌ها و روی ضلع‌های کادر، مربع‌های کوچکی نمایان است. با جابه‌جایی این مربع‌ها می‌توان کادر را کوچک یا بزرگ کرد. پس از انتخاب فضای مزبور و دلخواه Inter کنید. در این حالت، فضای خارج کادر از بین می‌رود و فقط کادر انتخاب باقی می‌ماند. با این شیوه، در مقیاس تصویر، تغییر حاصل نشده است، اما فضای پیرامون تصویر به اندازه‌ای که می‌خواستیم حذف شده است.



شکل (۱-۳۴)



شکل (۱-۳۳)

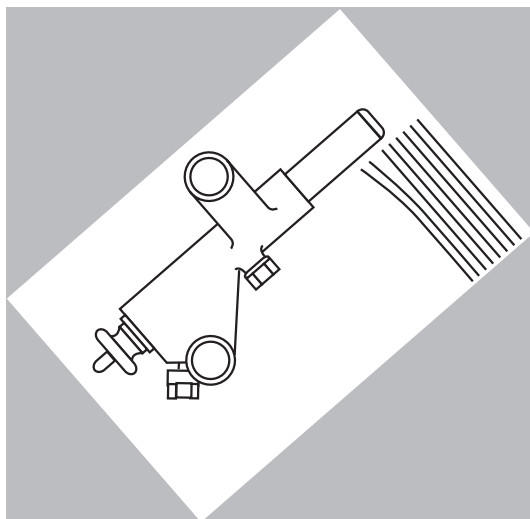
### کار عملی (۳)

یک تصویر دیگر را در نظر بگیرید. برای مشخص کردن اندازه‌ی تصویر به Image و سپس Image Size مراجعه کنید. اندازه‌های تصویر مشخص خواهد شد. پهنا و ارتفاع را می‌توان با واحد اینچ یا سانتی‌متر تغییر داد و یا تعیین نمود. اگر پهنای تصویر را با تایپ عدد تغییر دهید، ارتفاع آن نیز به شکل خودکار و متناسب با عرض تغییر می‌کند. تصویر را یک بار بزرگ‌تر و یک بار هم کوچک‌تر کنید.

حال اگر در صدد باشیم که طول و عرض تصویر را به صورت مجزا تغییر دهیم، از Edit → free Transform استفاده می‌کنیم. این تمرین را طبق (شکل ۱-۳۴) انجام دهید و حالت‌های مختلف را به خاطر بسپارید.

### کار عملی (۴)

همین تمرین را برای چرخاندن تصویر ادامه دهید. در همین راستا با Image → Rotate تصویر را ۹۰ و ۱۸۰ درجه و یا با زاویه‌ی انتخابی Arbitrary بچرخانید. چرخش تصویر با هر زاویه به سمت راست و چپ امکان‌پذیر است (شکل ۱-۳۵)

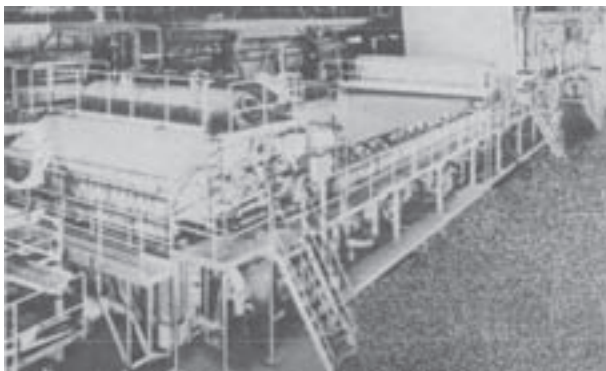


شکل (۱-۳۵) تغییر اندازه و چرخش تصویر

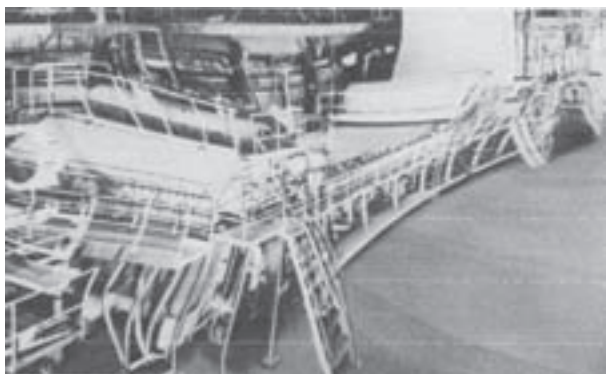
### کار عملی (۵)

همین تمرین را به گونه‌ای دیگر ادامه دهید. قسمتی از تصویر را انتخاب کنید و با فیلتر و Pixelite فرم‌های مختلف مانند M یا Mezzotint به وجود آورید (شکل ۳۷-۱)

اکنون تصویر را با «Filter → Distort → Pinch» به هم ریخته و دفرمه کنید (شکل ۳۸-۱) این عمل را میتوان با فرم‌های گوناگون و شدت و ضعف‌های متفاوت اعمال کرد.



شکل (۳۷-۱) ایجاد زمینه‌ی جدید



شکل (۳۸-۱)

- با ابزارهای Brush می‌توان یک تصویر را ترمیم و رنگ‌آمیزی کرد. با انتخاب قلم مو و رنگ دلخواه، اعمال

یادتان باشد که بعد از اصلاح و ویرایش هر تصویر، با باز کردن File تصویر را ذخیره (save) کنید. این عمل را با نام مشخص File name انجام دهید.

- با ابزار Zoom ذره‌بین را بر روی تصویر بیاورید و کلیک کنید. تصویر بزرگ‌تر می‌شود. با نگهداشتن Alt تصویر را بر روی صفحه‌ی کوچک‌تر خواهید دید. در بعضی از موارد با بزرگ کردن تصویر، ویرایش و اصلاح تصویر بهتر و راحت‌تر انجام میشود. ابزار Hand نیز برای جابه‌جایی تصویر به کار می‌روند.

- با استفاده از Filter میتوان تغییرات بسیار متنوعی ایجاد کرد. در همین بخش از Water color و سپس Artistic → Neon Glow استفاده کنید. تغییر را در تصویر ایجاد شده مشاهده کنید.

اکنون با Distort حالت تصویر را تغییر دهید. با این جلوه‌ها به نظر میرسد که سوژه در آب یا پشت شیشه‌ی مات قرار دارد (شکل ۳۶-۱)



شکل (۳۶-۱)



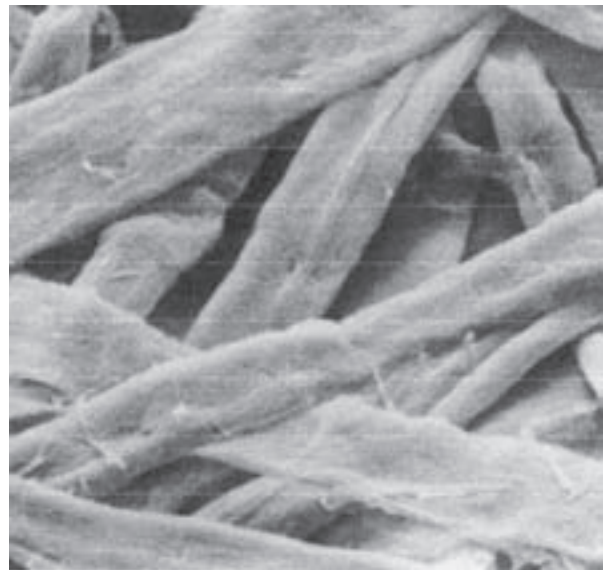
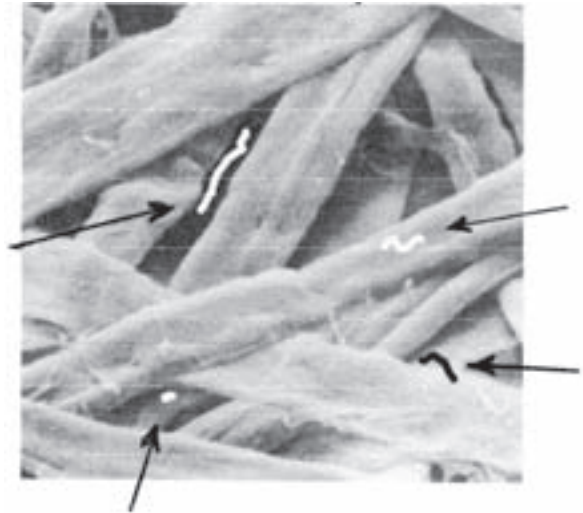
### کار عملی (۶)

یک تصویر را در نظر بگیرید. مهر لاستیکی یا Clone stamp tool را انتخاب کنید. این وسیله برای ترمیم و رتوش عکس‌های آسیب دیده و یا ترسیم و ایجاد بخش‌هایی از تصویر به کار می‌رود. با این ابزار و کلید Alt می‌توان قسمتی از تصویر را نمونه‌برداری کرد. اکنون با گردش روی هر قسمت از تصویر، شکل مزبور در قسمت دیگر ایجاد می‌شود. این عمل با بزرگ کردن تصویر با ابزار Zoom راحت‌تر انجام می‌شود. قسمتی از تصویر را انتخاب کنید و با نگه‌داشتن کلید Alt بخش مزبور را مشخص کنید. سپس در فضایی دیگر، ماوس را حرکت دهید. این عمل به گونه‌ای باشد که علامت + روی بخش انتخاب شده حرکت کند تا نتیجه‌ی مطلوب حاصل شود (شکل ۱-۴۰)



شکل (۱-۴۰) مضاعف کردن یا کپی قسمت‌هایی از تصویر

مذکور میسر می‌باشد. اندازه‌ی قلم مو را نیز متناسب با فضای مورد نظر انتخاب می‌کنیم. در شکل (۱-۳۹) لکه‌هایی وجود دارد. با انتخاب قلم مو و رنگ مناسب تصویرهایی از این قبیل را اصلاح و رتوش کنید.



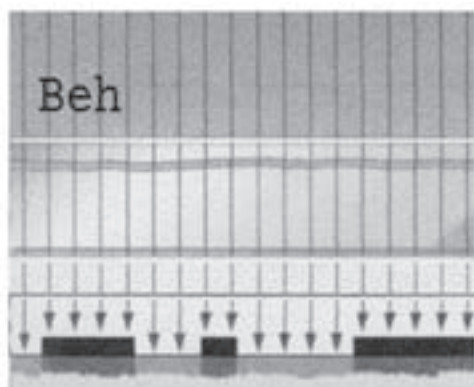
شکل (۱-۳۹)

- با تبدیل حالت رنگی تصویر به Grayscale در واقع تصویر رنگی به سیاه و سفید تبدیل می‌شود. با Image → Mode → RGB می‌توانید روی یک تصویر سیاه و سفید با استفاده از قلم مو و انتخاب رنگ،

و سپس OK کنید. نتیجه را مشاهده کنید. چه تفاوتی ما بین این شکل با تصویر اولیه وجود دارد؟

### کار عملی (۸)

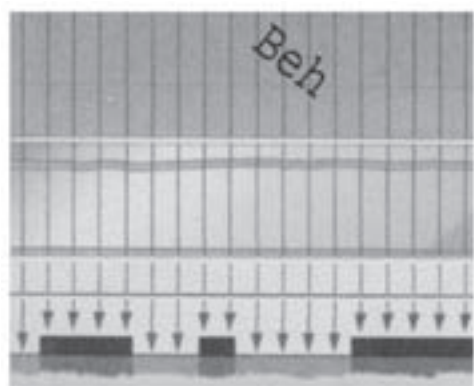
در انتهای این قسمت، بهتر است تمرین متنوعی را انجام دهید. روی تصویری که اسکن کرده‌اید، نام خود را با T تایپ کنید. مهم نیست که کدام قسمت از تصویر را در نظر می‌گیرید. (شکل ۱-۴۲)



شکل (۱-۴۲)

فرم و محل تایپ مورد پسند نیست.

با Edit → Transform → Rotate متن را به شکل و اندازه‌ی مناسب و دلخواه بچرخانید (شکل ۱-۴۳)



شکل (۱-۴۳)

تغییراتی را در ارتباط با ایجاد رنگ حاصل نمایید. با Image → Mode → Grayscale تصویر رنگی به سیاه و سفید (خاکستری) تبدیل می‌شود. (شکل ۱-۴۱)

اگر در همین نوار، تصویر را به Bitmap تبدیل کنید، چه تغییری در تصویر حاصل میشود؟ امتحان کنید.



شکل (۱-۴۱) تبدیل تصویر رنگی به سیاه و سفید

- یک روش کار و تکنیک در بخش آماده‌سازی وجود دارد که به Duotone معروف است. این عبارت به چه معنی است؟

این تمرین را انجام دهید؛ با مشاهده‌ی نتیجه، به معنی آن خواهید رسید.

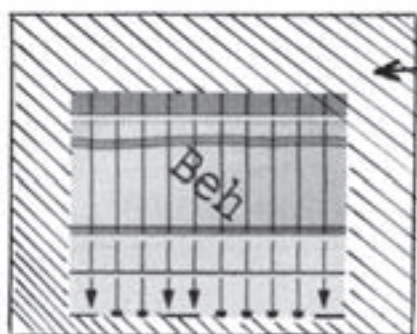
### کار عملی (۷)

یک تصویر را انتخاب کنید. در بخش Image → Mode گزینه‌ی Duotone را کلیک کنید. در نموداری که نمایان می‌شود، رنگ اصلی و رنگ دوم، قابل انتخاب خواهد بود. رنگ اول را مشکی در نظر بگیرید. برای رنگ دوم، مربع موجود را کلیک کنید. طیف گسترده‌ای از رنگ‌های گوناگون پدیدار می‌شود. بنفش، قرمز، قهوه‌ای، زرد، نارنجی و ... رنگ دوم را نیز انتخاب کنید

است که تصویر حاصل از دو لایه تشکیل شده است. برای این که بتوانید تغییراتی را روی لایه‌ی اول یا زمینه‌ی به وجود آورید، باید لایه‌ی Back ground را کلیک و انتخاب کنید و اگر درصدد تغییر روی متن باشید، باید لایه‌ی دوم را فعال سازید.

### کار عملی ۱۰

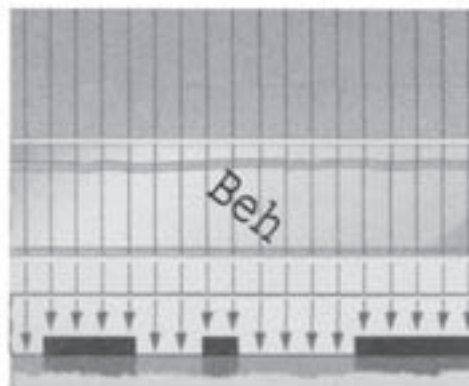
به عنوان آخرین اقدام، اطراف تصویر را با استفاده از ابزار Crop حذف کنید (شکل ۱-۴۶)



شکل (۱-۴۶)

دقت کنید که در اجزای تصویر به هیچ عنوان، بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی صورت نگرفته بلکه فقط از مساحت تصویر کاسته شده است. در انتهای کار، تصویر را با نام مشخص Save کنید.

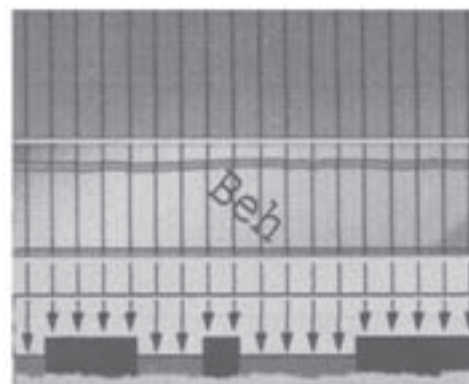
اکنون برای قرار دادن متن در جای مناسب‌تر، آن را انتخاب کنید و با Move Tool به فضای مناسب انتقال دهید. (شکل ۱-۴۴)



شکل (۱-۴۴)

### کار عملی (۹)

همین تمرین را ادامه می‌دهیم و کنتراست و روشنی تصویر را نیز تغییر می‌دهیم. در منوی Image → Adjustments گزینه Brightness / contrast را کلیک کند و پس از تنظیم میزان تیرگی و روشنی OK، کنید (شکل ۱-۴۵)



شکل (۱-۴۵)

نمونه‌ای که به دست آمده است با تصویر قبلی مقایسه کنید. یک نکته‌ی مهم که در این تمرین وجود دارد این





الف - تشریحی:

- ۱- ترام را تعریف کنید.
- ۲- زاویه‌ی ترام را توضیح دهید.
- ۳- تفاوت کارهای خطی و ترامه را توضیح دهید.
- ۴- صفحه‌آرایی شامل چه مراحل است؟
- ۵- ارتباط اندازه‌ی ترام با نوع کاغذ را توضیح دهید.
- ۶- انواع اسکنرها را نام ببرید.
- ۷- پیکسل را تعریف کنید.
- ۸- چگونگی اجرای فرم‌بندی و مونتاژ را شرح دهید.
- ۹- ورودی تصویر به رایانه از چند طریق امکان‌پذیر است؟
- ۱۰- عملکرد اسکنر تخت را توضیح دهید.
- ۱۱- مرحله‌ی تهیه‌ی پلیر را شرح دهید.
- ۱۲- برنامه‌های ویرایش تصویر، چه قابلیت‌هایی را دارا است؟



ب : چهار گزینه‌ای :

۱- کدام مورد در شکل‌گیری قسمتهای روشن و تیره‌ی تصویر نقش دارد.

الف. درصد ترام      ب. چرخش ترام

ج. زاویه‌ی ترام      د. تعداد خط ترام

۲- از « هافتن » برای کدام نوع تصویر استفاده می شود.

الف. کارهای ترامدار      ب. کارهای خطی

ج. تصویررنگی      د. کارهای کانتینیوس

۳- اشکال پیچازی به کدام مورد مربوط میشود.

الف. زاویه‌ی ترام      ب. تعداد خط ترام در سانتیمتر

ج- تعداد خط در اینچ      د. درصد ترام

۴- کدام برنامه برای صفحه‌آرایی رایانه‌ای مناسب تر است.

الف. Page Maker      ب. Photo Shop

ج. Word      د. Corel Draw

۵- ریزترین اجزای تشکیل دهنده‌ی تصویر روی صفحه‌ی نمایش کدام است.

الف. پیکسل      ب. ترام

ج. هافتن      د. بیت مپ

۶- از کدام نوع پلیت برای کارهای تیراژ بالا استفاده می‌شود

الف. مسی      ب. زینک

ج. آلومینیوم      د. پلیمر

## فصل دوم

### آماده‌سازی کارهای ترامدار رنگی

#### هدف های رفتاری



در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱- اصول چاپ چهار رنگ را تشریح کند.
- ۲- آماده‌سازی کار چاپی ترامدار تک رنگ را به روش دستی انجام دهد.
- ۳- آماده‌سازی کار چاپی ترامدار را به روش رایانه‌ای انجام دهد.
- ۴- با دستگاه اسکنر ( پیمایش گر ) تصاویر را اسکن کند.
- ۵- آماده‌سازی کار ترامدار چهار رنگ را به روش دستی انجام دهد.
- ۶- آماده‌سازی کار ترامدار چهار رنگ به روش رایانه‌ای را انجام دهد.

## آماده سازی کارهای ترام دار رنگی

فرایند آماده سازی و تهیهی فرم برای کارهای رنگی نیازمند اطلاعات خاصی از جمله: اصول چاپ چهار رنگ، تفکیک رنگ، ترکیب رنگ می باشد در این فصل ضمن ارائه مطالب یاد شده به تشریح آماده سازی کار چاپی تک رنگ و چند رنگ به روش دستی و رایانه ای در روش چاپ اُفتست می پردازیم.

### ۱-۱- اصول چاپ چهار رنگ

چاپ رنگی (Color Printing) بر اساس سه رنگ اصلی (اولیه)<sup>۱</sup> که مجموعه ی تقریباً نامحدودی از رنگ ها را ایجاد می کنند بنا نهاده شده است. در این مجموعه رنگ چهارمی را نیز اضافه می کنند که رنگ مشکی است. از این روست که به این روش چاپ چهار رنگ هم می گویند. پس چاپ رنگی عبارت است از ایجاد ترکیبی مناسب از مرکب های الوان و انتقال آن بر روی سطح مورد نظر.

### ۱-۱-۲- تفکیک رنگ

اولین قدم در هر سیستم چاپ رنگی تفکیک رنگ است. در این مرحله به وسیله ی عکاسی، پیمایش الکترونیکی و یا نرم افزار رایانه ای نسبت به تفکیک رنگ (Color Separation) اقدام می کنیم. در این جاست که نورهای انعکاس یافته از سطح کاغذ یا مانیتور (قرمز، سبز، آبی: RGB) تبدیل به رنگ های قابل قبول در چاپ (CMYK)<sup>۲</sup> می شوند. با جدا کردن رنگ های مختلف طرح و تهیه ی رنگ های قابل قبول برای چاپ، چهار فیلم تک رنگ به دست می آید که این رنگ ها در پیمایش

الکترونیکی (Electronic Color Scanning) یا عکاسی رنگی از روی نمونه ی اصلی و با استفاده از فیلترهای مخصوص تفکیک می شوند. فیلترهای مخصوص، هر رنگ خاص را از مجموعه ی رنگ ها جدا می کند.

### ۲-۱-۲- طیف رنگ

مهمترین تحقیقات انجام شده در زمینه رنگ را شیمیدانی از اهالی ریگا (پایتخت لتونی) به نام «ویلهلم اُستوالد Wilhelm Ostwald» (۱۸۵۳ - ۱۹۳۲) انجام داده است. او روش هایی برای اندازه گیری و استاندارد کردن رنگ ها به وجود آورد. بر اساس تئوری اُستوالد رنگ ها تنها به واسطه نور قابل دیدن هستند و اگر نور نباشد، آنها را نمی توان دید. نور خورشید که در ظاهر سفید به نظر می رسد، مجموعه ای از شعاع های رنگی است. اثر عبور دادن آن از منشور، نور تجزیه شده به صورت نواری رنگی دیده می شود. نام این نوار رنگی «طیف نور» یا «اسپکتروم» است. مشخص ترین رنگ های طیف عبارتند از: قرمز - نارنجی - زرد - سبز - آبی - نیلی - بنفش. اگر دو سر نوار رنگی نور را به یکدیگر وصل کنیم، دایره ای به وجود می آید که به آن «دایره رنگ ها» می گویند. رنگ های الوان در دایره رنگ ها در کنار یکدیگرند و به عنوان رنگ های کامل شناخته می شوند. شکل های (۱-۲ و ۲-۲)

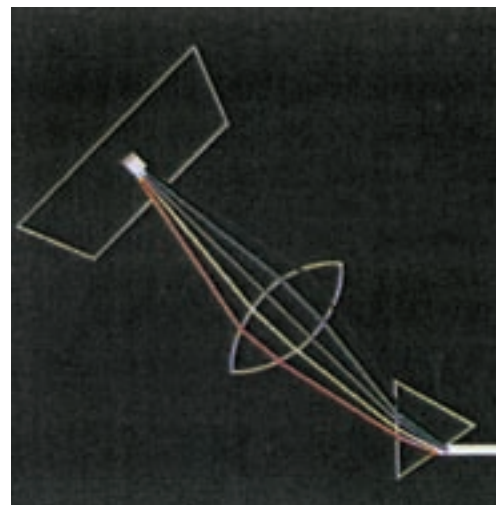
۱) رنگ های اولیه Subtractive Primaries عبارتند از: زرد، مژنتا (سرخ آبی یا ارغوانی) و سیان (سبز یا فیروزه ای)  
۲) (Cyan, Magenta, Yellow, Black) که به اختصار CMYK گفته می شود.

کامل طول موج‌های مرئی، که از طول موج بلند (قرمز) تا طول موج‌های کوتاه (بنفش) را شامل می‌شود (شکل ۲-۳).



شکل (۲-۱)

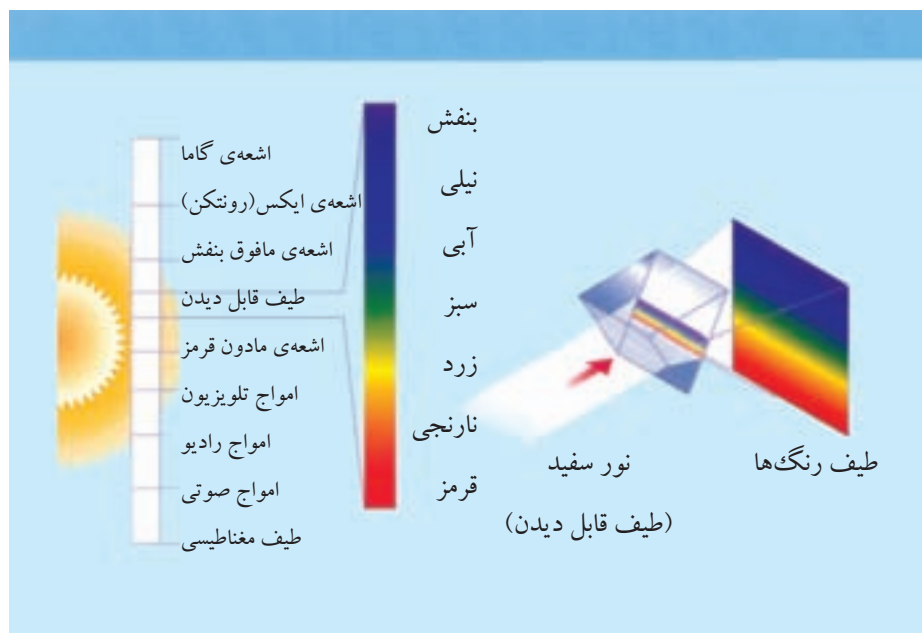
نمایش طیف رنگ‌ها نسبت به طول موج از بلند به کوتاه عبارتند از: قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش که برحسب نانومتر اندازه‌گیری می‌شوند مثلاً طول موج بلند (قرمز)  $730 \text{ nm}$  و طول موج کوتاه (بنفش)  $380 \text{ nm}$  است. (شکل ۲-۴)



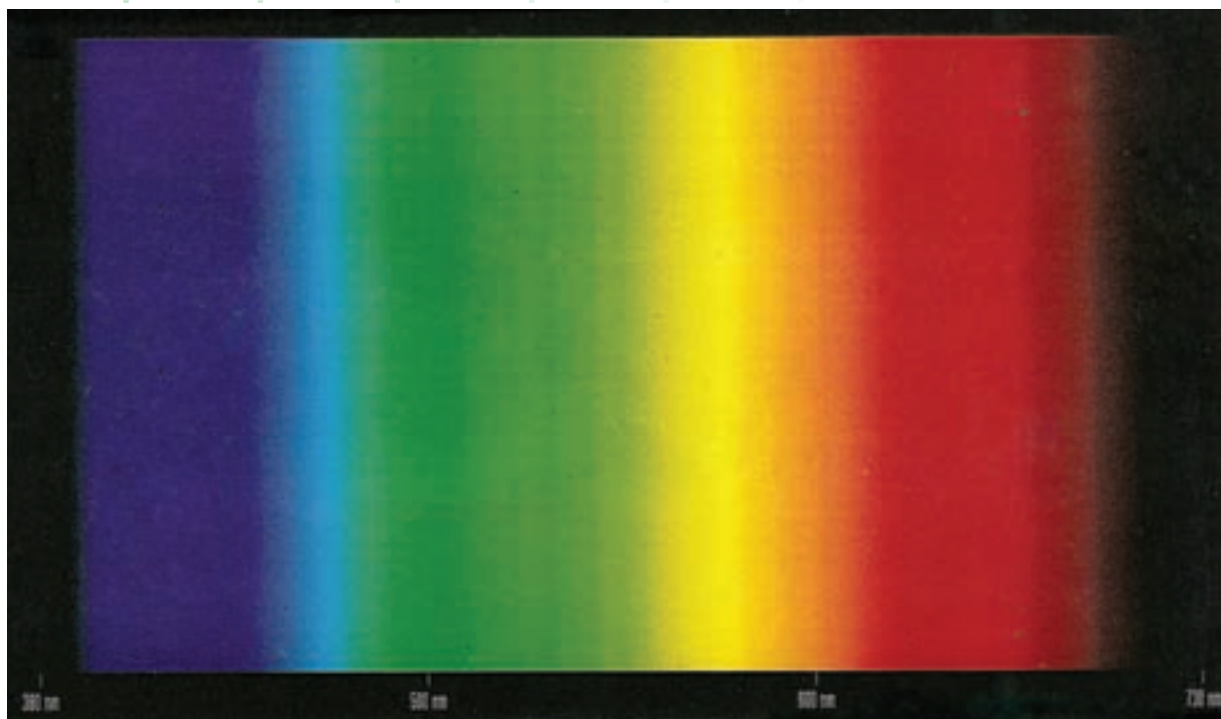
شکل (۲-۲)

به طور کلی رنگ‌هایی که در طبیعت وجود دارند و دارای طیف رنگی می‌باشند. با طیف رنگی موجود در «صفحه‌ی نمایش» و آنچه محصول چاپ است متفاوتند و هر یک دارای محدوده‌ی رنگی (گاموت) مخصوص به خود می‌باشند. صفحه‌ی نمایش، یک گاموت رنگ یا محدوده‌ی رنگ‌های قابل نمایش را که کوچک‌تر از طیف رنگ می‌باشد، نمایش می‌دهد. (شکل ۲-۵)

به این ترتیب طیف رنگ عبارت است از محدوده‌ی



شکل (۲-۳)



شکل (۲-۴)



نمایش چاپ Print reproduction



گستره یا گاموت رنگ در چاپ

شکل (۲-۶)

### ۳-۱-۲ ترکیب رنگ‌ها (Color gumut)

معمولاً ترکیب رنگ در دو سیستم ترکیبی صورت پذیر می‌باشد.

سیستم افزایشی (Additive) که معرف رنگ‌های RGB  
سیستم کاهشی (Subtractive) که معرف رنگ‌های



صفحه‌ی نمایش Monitor reproduction



گستره یا گاموت رنگ در مانیتور

شکل (۲-۵)

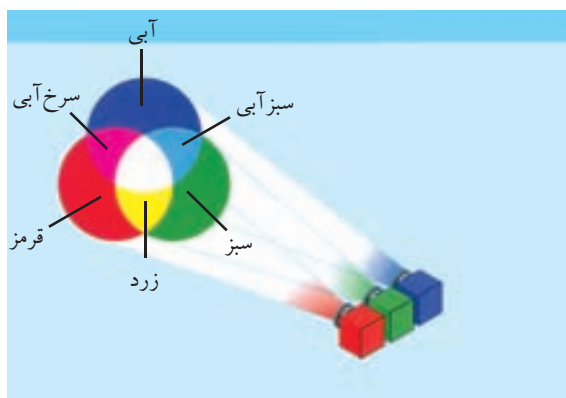
مرکب‌های چاپ نیز گاموت رنگی کوچک‌تری از طیف رنگ واقعی را تولید می‌کنند که این همان گاموت به نمایش درآمده در صفحه‌ی نمایش نیست (شکل ۲-۶).

CMYK می‌باشند.

**الف : رنگ‌های افزایشی :** در این سیستم رنگ‌های نور قرمز، سبز و آبی چون به یکدیگر افزوده شوند رنگ سفید به وجود می‌آورند. از این جهت به این رنگ‌ها «نورهای ابتدایی» یا «رنگ‌های افزایشی» (رنگ‌های اولیه) می‌گویند.

در سیستم افزایشی سه رنگ اصلی آبی (B) (با طول موج ۴۸۰ الی ۴۹۰ نانومتر نور سبز (G) (با طول موج ۵۸۰ الی ۵۹۰ نانومتر و قرمز (R) (با طول موج ۶۳۰ الی ۶۴۰ نانومتر ظاهر می‌شود. مرکز تقاطع این سه رنگ سفید خواهد شد.

(شکل ۷-۲ و ۸-۲) رنگ‌های افزایشی و ترکیب آنها با یکدیگر که موجب تولید رنگ سفید در وسط شکل شده است.



شکل ۸-۲

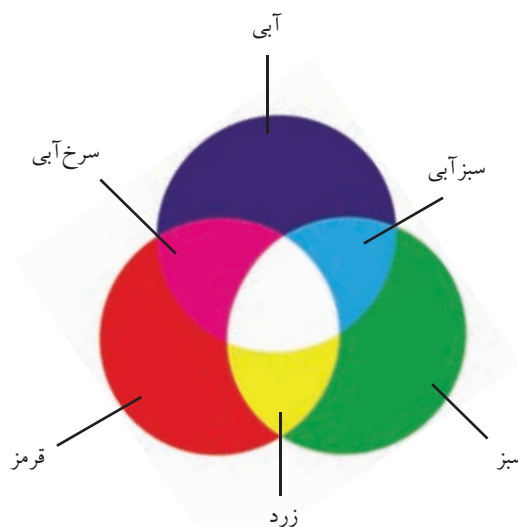
**ب : رنگ‌های کاهشی :** در این سیستم از ترکیب رنگ‌های سایان، مژنتا و زرد که رنگ‌های اصلی چاپ محسوب می‌شوند رنگ‌های دیگر (رنگ‌های فرعی) بر روی کاغذ ساخته می‌شوند. (شکل ۹-۲) (۱۰-۲)



شکل (۹-۲)



شکل (۱۰-۲)

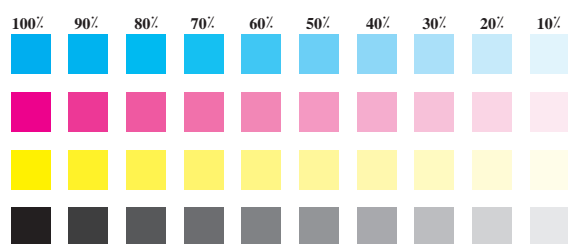


شکل (۷-۲)



۱۰۰٪ زرد، رنگ سبز ۱۰۰٪ پدید می‌آید و از ترکیب ۵۰٪ زرد با ۵۰٪ رنگ سایان رنگ سبز ۵۰٪ حاصل خواهد شد این رنگ یک رنگ فرآیندی به حساب می‌آید (شکل ۱۲-۲ تا ۱۶-۲)

با توجه به مطالبی که در ارتباط با ترکیب رنگ‌ها ارایه شد. به منظور آشنایی بیش تر نمونه‌هایی از ترکیب رنگ‌های فرآیندی (ایجاد شده از ۴ رنگ اصلی با درصدهای متفاوت) در (شکل‌های ۱۲-۲ تا ۱۶-۲) را مشاهده می‌کنید.



شکل (۱۲-۲) رنگ‌های فرآیندی ایجاد شده از ۴ رنگ اصلی

**پ : رنگ‌های مکمل :** رنگ‌های مخالف هر یک از این سه رنگ را «رنگ‌های ثانویه» می‌نامند. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود هر یک از رنگ‌های ثانویه به ترتیب از دو رنگ اولیه تشکیل می‌شود. رنگ‌های ثانویه عبارتند از سبز آبی (سایان)، سرخ آبی (مژنتا) و زرد. معمولاً رنگ‌های نیم سایه‌ای ترام (Color Haftone) در چاپ از شبکه‌ای از نقاط رنگی (سایان، مژنتا، زرد و مشکی) با اندازه‌های مختلف تشکیل شده‌اند. هر شبکه از نقاط، دارای زاویه‌ای خاص می‌باشد که به آن «زاویه‌ی ترام» می‌گویند. شکل (۱۱-۲) اگر در کنار هر یک از فیلم‌های به دست آمده از تفکیک رنگ، نام آن رنگ ثبت نشده باشد با اندازه‌گیری زاویه‌ی این شبکه می‌توان به رنگ آن فیلم پی برد.



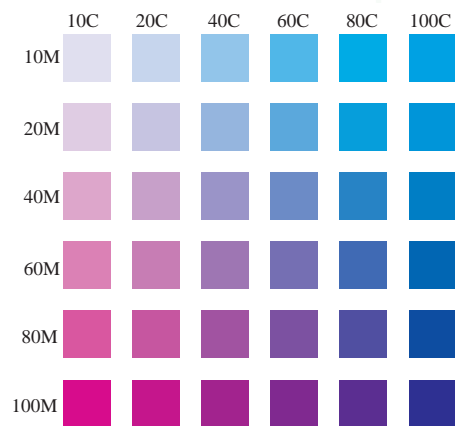
شکل (۱۱-۲)

**ت : رنگ‌های فرآیندی<sup>۱</sup> :** رنگ‌های فرآیندی یا پردازشی رنگ‌های تولید شده از ۴ رنگ اصلی می‌باشند (۴ مرکب رنگ‌های اصلی) که با درصدهای مختلف از صفر تا ۱۰۰٪ چاپ می‌شوند. از ترکیب و در کنار هم قرار گرفتن درصدهای مختلفی از رنگ‌های جدید به دست می‌آید<sup>۲</sup>. به عنوان مثال از ترکیب ۱۰۰٪ سایان با

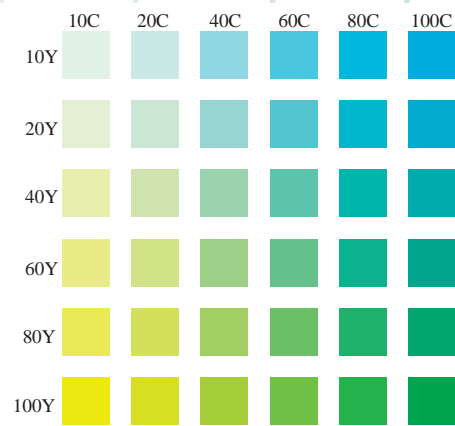
(1 Process color charts

2) Process Color Tints

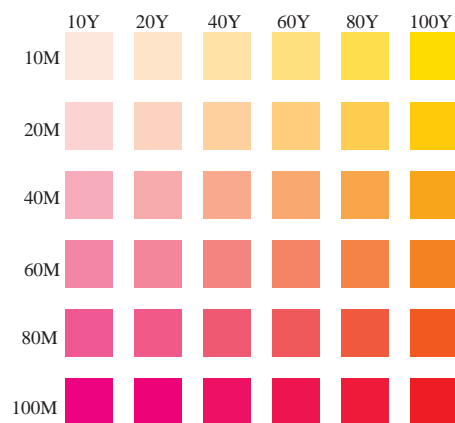




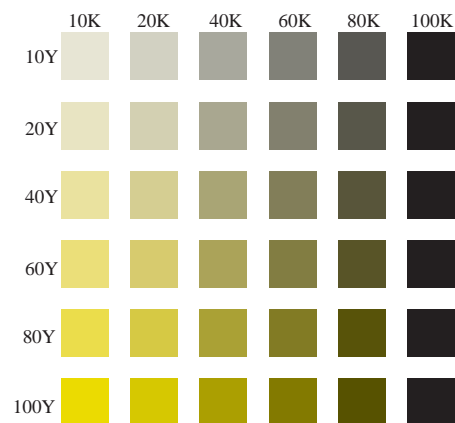
20C (شامل همه می باشد)



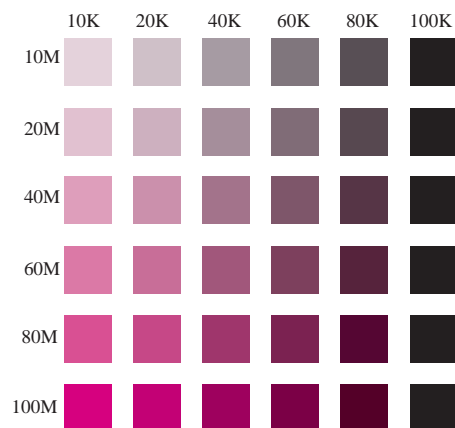
60C (شامل همه می باشد)



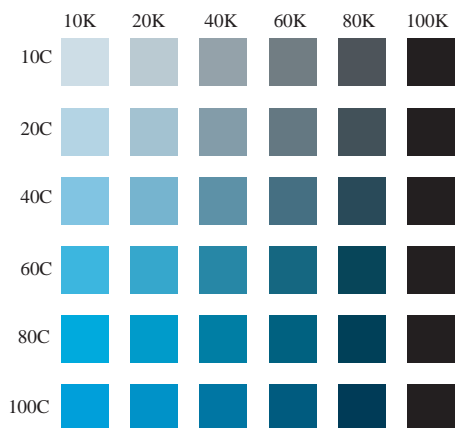
20C (شامل همه می باشد)



60C (شامل همه می باشد)

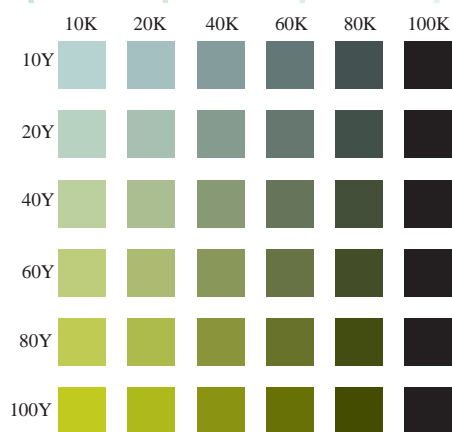


20C (شامل همه می باشد)

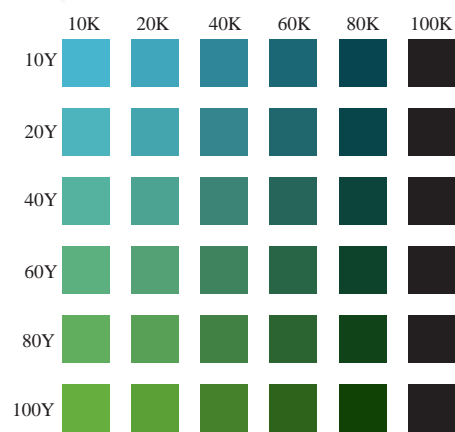


60C (شامل همه می باشد)

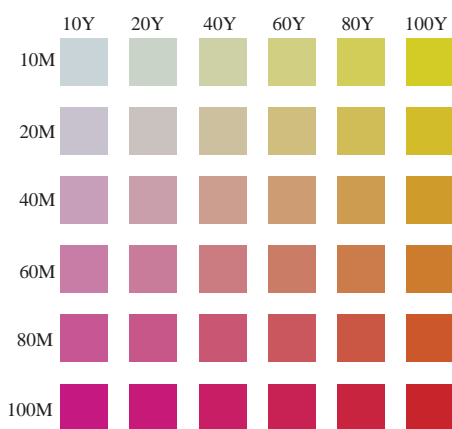
شکل (۱۳-۲) رنگ های فرایندی (پردازشی)



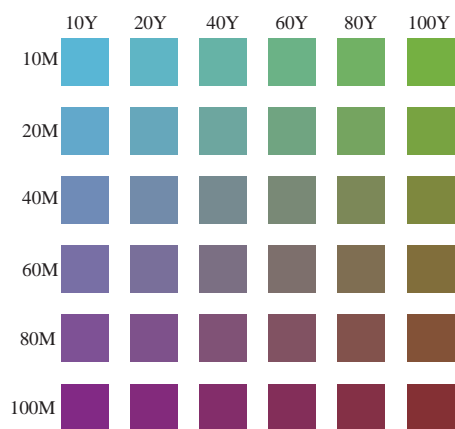
20C (شامل همه می باشد)



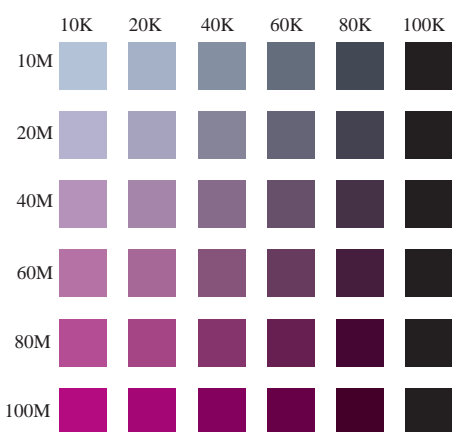
60C (شامل همه می باشد)



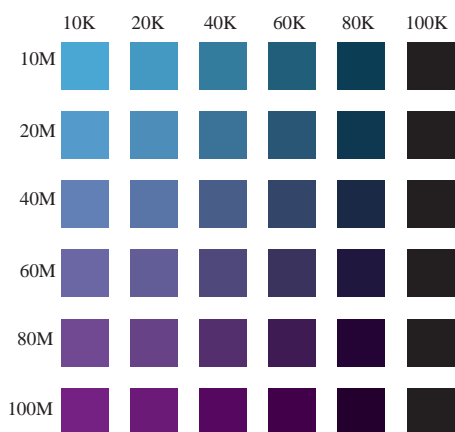
20C (شامل همه می باشد)



60C (شامل همه می باشد)

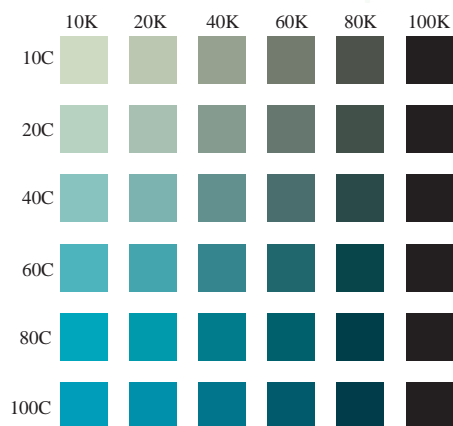


20C (شامل همه می باشد)

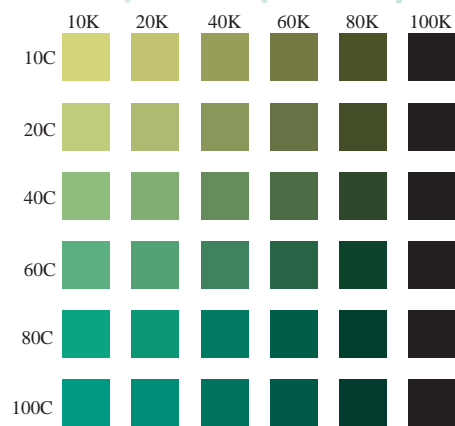


60C (شامل همه می باشد)

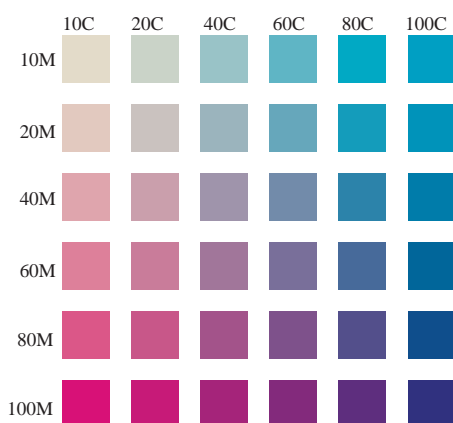
شکل (۱۴-۲) رنگ های فرایندی (پردازشی)



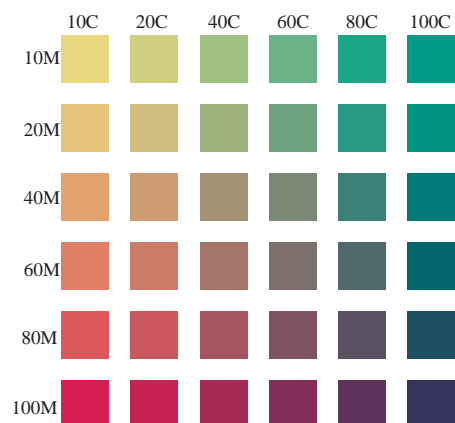
20Y (شامل همه می باشد)



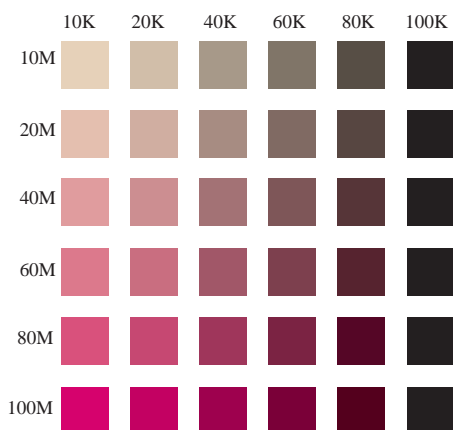
60Y (شامل همه می باشد)



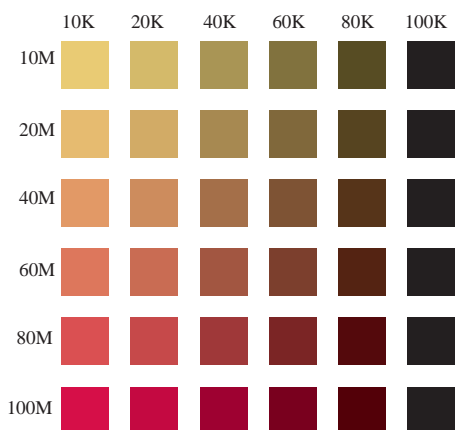
20Y (شامل همه می باشد)



60Y (شامل همه می باشد)

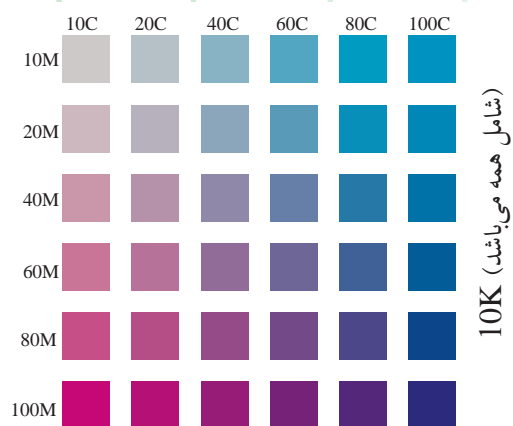


20Y (شامل همه می باشد)

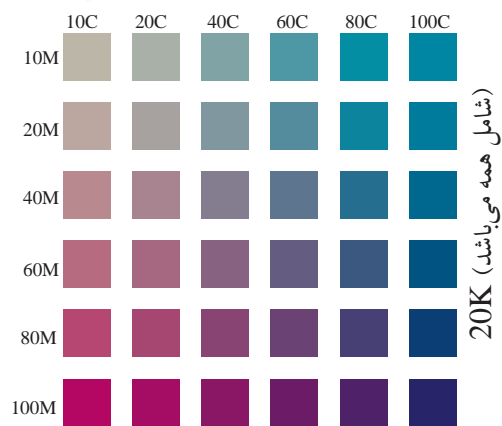


60Y (شامل همه می باشد)

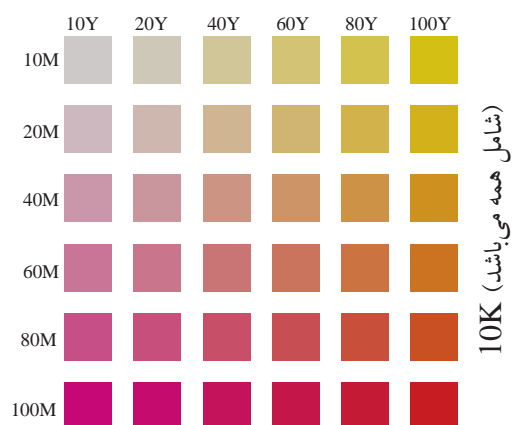
شکل (۱۵-۲) رنگ های فرایندی (پردازشی)



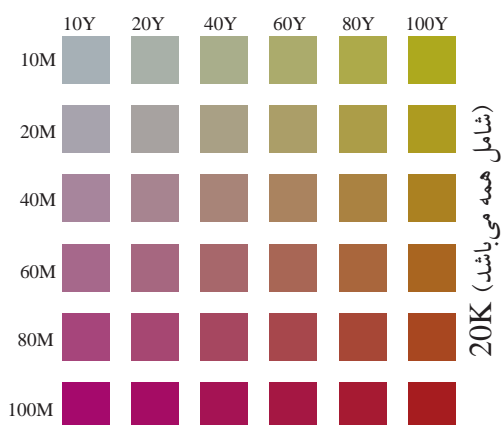
10Y (شامل همه می باشد)



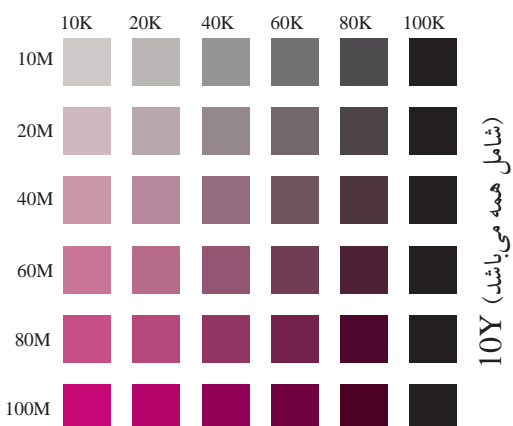
20Y (شامل همه می باشد)



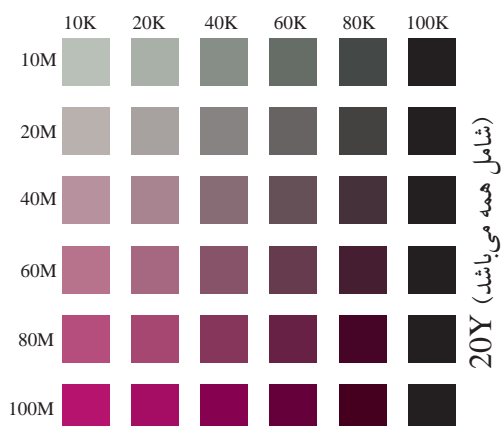
10C (شامل همه می باشد)



20C (شامل همه می باشد)



20C (شامل همه می باشد)

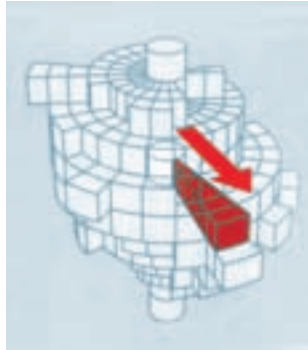


20Y (شامل همه می باشد)

شکل (۱۶-۲) رنگ‌های فرایندی (پردازشی)

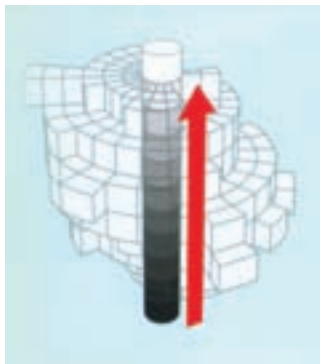
#### ۴-۱-۲- مدل ۳ بعدی یا مدل علمی رنگ

رنگ (Color Intensity) نیز گفته می‌شود در واقع وضوح یا روشنی رنگ است و مشخص کننده‌ی میزان چرکی و تمیزی رنگ می‌باشد. (شکل ۱۹-۲)



شکل (۱۹-۲) اشباع

**پ - روشنایی یا درخشندگی :** درجه‌ی روشنایی (Lightness) به میزان روشنی یا تاریکی رنگ مربوط می‌شود و مشخص می‌کند که به چه میزان به سفیدی یا سیاهی دقیق نزدیک است (شکل ۲۰-۲)



شکل (۲۰-۲) روشنایی

در بخش چاپ با رنگ‌های مزبور و استفاده از مشکی تقریباً تمام رنگ‌ها به دست می‌آید. در واقع نور سفید تابیده شده به کاغذ که شامل سه رنگ اساسی و فیزیکی قرمز و سبز و آبی (RGB) است در برخورد با رنگ‌های

لزوم توصیف رنگ به صورت ریاضی (کمیت بخشی رنگ) و ایجاد مدل‌های سه بعدی رنگ می‌باشد. اولین تلاشها برای تهیه‌ی نقشه و یا مدلی ریاضی و علمی برای رنگ به اواسط قرن نوزدهم برمی‌گردد. در طول چندین دهه مدل‌های مختلفی برای فضای رنگ (آن‌طور که چشم انسان می‌بیند) معرفی شد. بیشتر این مدل‌ها رنگ را به صورت یک پدیده‌ی فیزیکی و ریاضی سه بعدی در نظر می‌گیرند و آن را در یک دستگاه مختصات با سه مؤلفه‌ی رنگ یا فام (Hue)، شدت رنگ یا درجه‌ی اشباع (Saturation) و درجه‌ی روشنایی (lightness) نمایش می‌دهند. در ادامه به شرح هر یک از آنها می‌پردازیم.

**الف - ته رنگ یا فام :** کیفیت متمایز کننده‌ی رنگ‌ها از یکدیگر را فام می‌گویند. وقتی از یک رنگ نام برده می‌شود منظور نام خاصی است مثل آبی، قرمز، نارنجی، بنفش و غیره (شکل‌های ۱۷-۲ و ۱۸-۲)



شکل (۱۸-۲) فام رنگ



شکل (۱۷-۲) طیف رنگی قابل رویت

**ب - خلوص یا اشباع:** درجه‌ی اشباع که به آن شدت

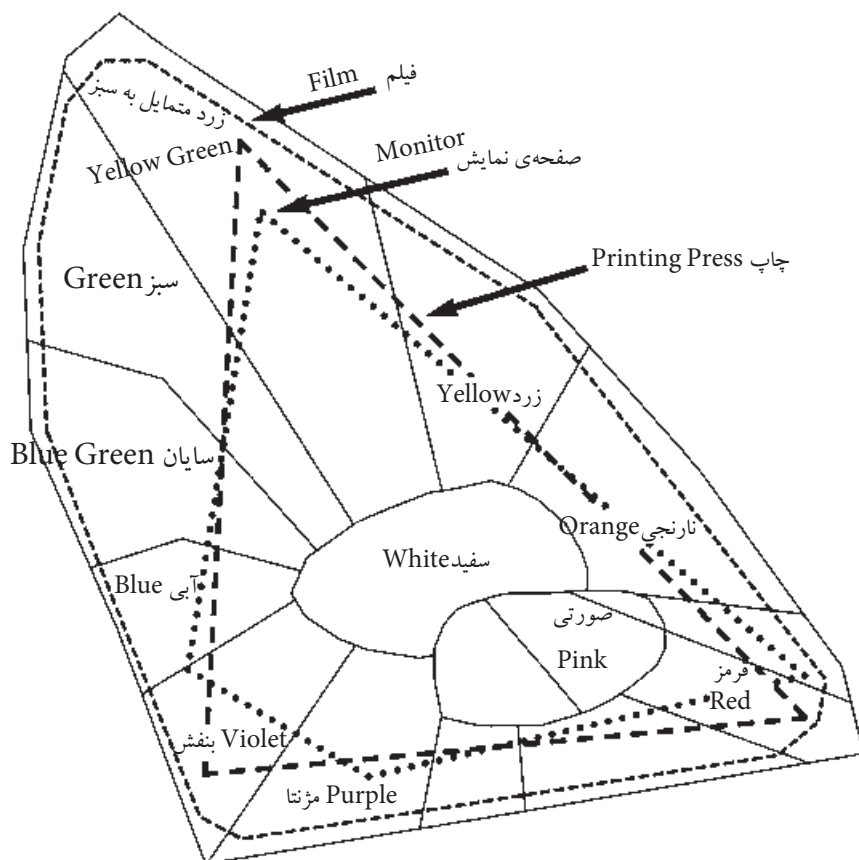


و عمل بازسازی تنها با استفاده از روش‌های عملی مثل مدل CMYK قابل اجراست. بنابراین در بازسازی رنگ‌ها در چاپ امکان بازسازی همه‌ی رنگ‌ها موجود در طیف رنگ‌های قابل رؤیت وجود ندارد. مثلاً چاپ یک عکس بر روی کاغذ عکاسی همه‌ی رنگ‌های آن منظره‌ی عکاسی شده را، آنطور که چشم انسان می‌بیند، به دست نمی‌دهد. همچنین چاپ و تکثیر یک عکس با استفاده از چاپ اُفتست تفاوت‌هایی از نظر رنگ با عکس اصلی و منظره‌ی عکاسی شده خواهد داشت. به عبارت دیگر می‌گوییم محدوده (یا گاموت) رنگی مدل CMYK از محدوده‌ی رنگی RGB کوچک‌تر بوده و محدوده‌ی رنگی مدل RGB از محدوده‌ی رنگی تمام رنگ‌های قابل رؤیت کوچک‌تر است (شکل ۲-۲۱).

کاهش و انعکاس از آن‌ها، بخشی از محتوای قرمز و سبز و آبی خود را از دست می‌دهد و در نور بازتابیده بخشی از هر یک از نورهای قرمز و سبز و آبی کاهش یافته و نتیجتاً رنگ دیگری در چشم (غیر از سفید) ایجاد می‌شود.

## ۵-۱-۲- محدودیتهای رنگی

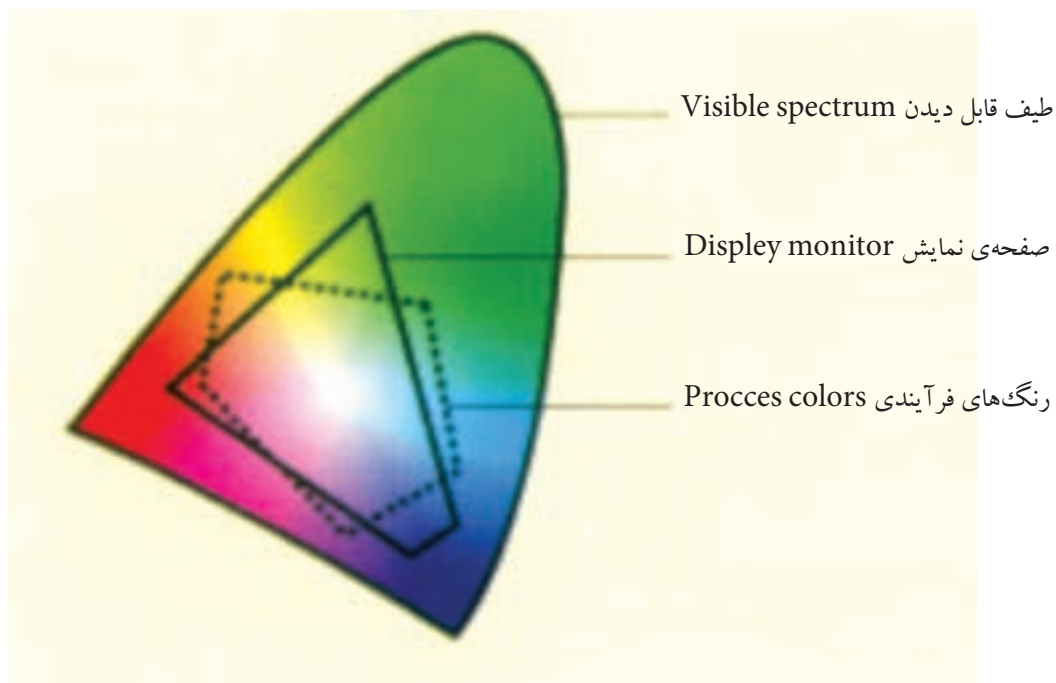
مدل علمی یا سه بعدی رنگ، مدلی است که برای نمایش همه‌ی رنگ‌های قابل رؤیت تهیه شده است. بقیه‌ی مدل‌ها همچون مدل رنگ‌های افزایشی (RGB) یا مدل رنگ‌های کاهش‌ی (CMYK) توانایی بازسازی همه‌ی رنگ‌های قابل رؤیت را ندارند. به خاطر داشته باشید که مدل علمی رنگ در عمل برای بازسازی رنگ‌ها در چاپ و یا هر فرآیند بازسازی دیگری به کار گرفته نمی‌شود



شکل (۲-۲۱) مقایسه‌ی محدود رنگ‌هایی که قابل نمایش می‌باشند (گاموت‌های رنگی) در چاپ را نشان می‌دهد

(شکل ۲-۲۱). مقایسه‌ی محدود رنگ‌هایی که قابل نمایش می‌باشند (گاموت‌های رنگی) در چاپ را نشان می‌دهد.

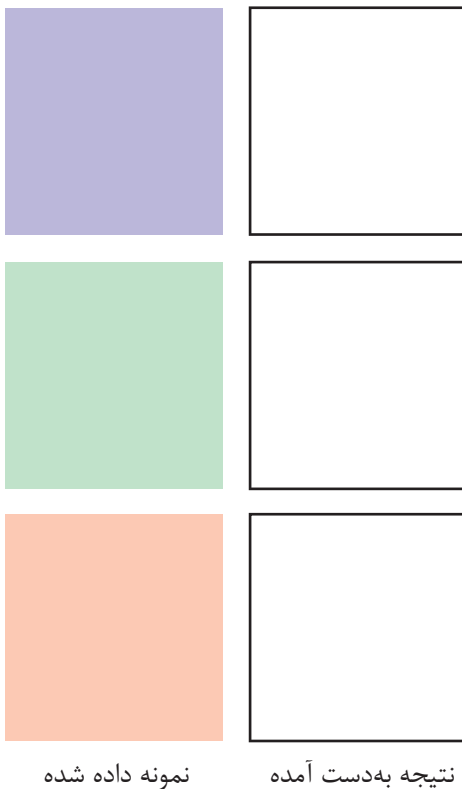
طیف رنگی قابل دیدن و محدوده‌ی رنگ‌هایی که قابل نمایش است (گاموت‌های رنگی) در شکل ۲-۲۲ مشخص می‌باشد.



شکل (۲-۲۲)

## کار عملی (۲)

**روشن کردن رنگ‌ها:** سه رنگ آبی، نارنجی و بنفش را یک بار با سفید پوششی و گچی ترکیب کرده طبق نمونه روشن کنید. باردیگر با سفید شیری یا شگری یا سفید ترکیبی روشن کرده و مقایسه کنید. روی کاغذ گلاسه به روش اثرگذاری (انگشت زدن) آزمایش کرده پس از تأیید به صورت دستی یا غلتکی نمونه تهیه کرده و مانند تمرین قبل عمل کنید.



نمونه داده شده

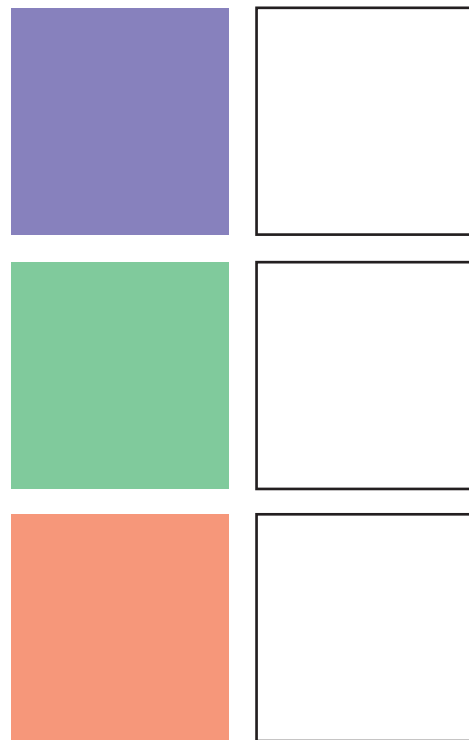
نتیجه به دست آمده

## کار عملی



## کار عملی (۱)

**ساخت رنگ‌های پردازشی دومی:** با کمک سه رنگ اولیه قرمز، آبی و زرد رنگ‌های بنفش - نارنجی و سبز را با توجه به دایره رنگ‌ها ترکیب کرده روی کاغذ گلاسه با انگشت آزمایش کنید. پس از تأیید به صورت دستی یا غلتکی نمونه‌هایی را تهیه کنید. آنها را به اندازه مورد نظر ببرید و در محل تعیین شده (سمت راست) بچسبانید.

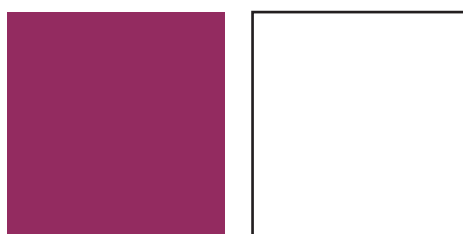


نمونه داده شده

نتیجه به دست آمده

### کار عملی (۳)

**ساخت رنگ‌های پردازشی سومی:** ترکیب هر یک از رنگ‌های سومی با استفاده از سه رنگ اصلی، با توجه به اینکه مجموع سه رنگ اصلی، سیاه خاکستری خواهد شد. باید دانست که نسبت ترکیب بسیار مهم است. از رنگ کمپلیمنتی به مقدار بسیار کم استفاده شود تا رنگ سیاه و کشف شود. مانند تمرین‌های قبل عمل کنید و نمونه تهیه شده را در کنار آن بچسبانید.

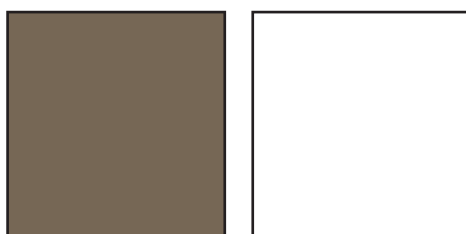
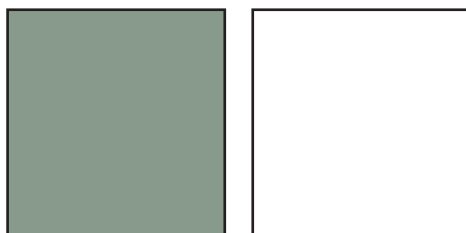


نمونه داده شده

نتیجه به دست آمده

### کار عملی (۴)

**ساخت رنگ‌های پردازشی سومی زیتونی تیره، قهوه‌ای تیره و خاکستری تیره:** با سه رنگ اصلی پایه، رنگ‌های سومی را ترکیب کنید. از رنگ‌های سفید یا سیاه استفاده نشود. مانند تمرین‌های قبل عمل کنید و نمونه‌ها را در محل مورد نظر بچسبانید. سپس رنگ‌های مصرفی خود را سمت راست هر رنگ بنویسید.



نمونه داده شده

نتیجه به دست آمده

## ۲-۲- آماده سازی کار چاپی ترام دار تک رنگ به روش دستی

در آماده سازی کارهای چاپی ترام دار نیز کلیه ی کارهای تهیه و آماده سازی خبر و نیز حروف چینی و تصحیح صورت می گیرد. این دو مرحله در کتاب تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ توضیح داده شده است. از این رو این درس از مرحله ی صفحه آرایي آغاز می شود.

نگاه صنعت چاپ به صفحه آرایي به مثابه ی اولین نمونه ی کار چاپی است، زیرا در صفحه آرایي محل و اندازه ی متون و تصاویر گرافیکی و غیره در صفحه نشان داده شده است.

صفحه آرایي به وسیله ی «طراح گرافیک»<sup>۲</sup> یا صفحه آرا به دو صورت دستی و یا رایانه ای اجرا می شود. اگر این عمل دستی صورت گیرد دستورات لازم نیز در کنار آن یا بر روی کاغذ پوستی نوشته میشود تا در مراحل بعد مورد اجرا قرار گیرد.

### ۱-۲-۲- صفحه آرایي دستی ترام دار تک رنگ

طراح گرافیک، متن حروف چینی شده را به همراه عکس های مربوط آرایش می دهد.

درشتی و ریزی حروف متن، سوتیترها، تیتراها، عرض ستونها و پایه ی حروف قبلاً به وسیله ی طراح و در مرحله ی حروف چینی تعیین شده است. در این مرحله، صفحه آرا تنها نسبت به چسباندن آنها بر روی صفحه ی ماکت اقدام می نماید.

به طور معمول انتخاب عکس ها به وسیله ی صاحب کار صورت می پذیرد ولی در صورت درخواست او طراح گرافیک نیز میتواند کار را انجام دهد، اما تصاویر و یا

طرح هایی که جهت تزئین در صفحه به کار برده می شود، به وسیله ی شخص طراح انتخاب یا تهیه می شود.

**تهیه ی ماکت:** این عمل روی صفحه ی مخصوصی که به «صفحه ی ماکت» معروف است صورت می گیرد. صفحه ی ماکت به صورت میلیمتری مندرج شده است و اندازه ی آن دقیقاً در اندازه ی صفحه ی کتاب یا مجله می باشد. معمولاً هر دو صفحه ی روبه رو، روی یک صفحه قرار دارند تا شخص طراح بتواند این دو صفحه را دقیقاً در کنار یکدیگر (همان گونه که پس از چاپ و صحافی خواهد بود) طراحی و اجرا نماید.

پس از این که «صفحه ماکت» با عکس، مطلب و طرح های لازم به وسیله ی طراح گرافیک آرایش داده شد یک ورقه ی نازک کاغذ (معمولاً "کاغذ پوستی") روی آن کشیده می شود. این کاغذ در عین این که محافظی برای عکس ها و حروف است، میتواند مکانی جهت دستورات لازم برای بخش عکاسی و صفحه بندی باشد. پس از انجام این امور، این صفحه ها جهت عکاسی به چاپخانه فرستاده می شود.

بنابراین ماکت در کارهایی که به صورت دستی صفحه آرایي می شود مورد استفاده قرار می گیرد. صفحه ی ماکت بر حسب اندازه ی کتاب یا مجله یا.... و تعداد ستونها، و خلاصه هر آنچه که از قبل برای آن کار تعریف شده است چاپ می شود، در اختیار قرار می گیرد. رنگ خطوط صفحات ماکت را آبی انتخاب می کنند تا در عکاسی با خطوط ترسیم شده به وسیله ی صفحه آرا اشتباه نشود و این رنگ توسط فیلترهای مخصوص نیز قابل حذف باشد (شکل ۲۳-۲)



## ۲-۲-۲- عکاسی دستی

مجموعه‌ی «صفحه‌های ماکت» تهیه شده و به وسیله‌ی صفحه‌آرا یا طراح گرافیک همراه با دستورات لازم مکتوب در آن، جهت ادامه‌ی کار به بخش عکاسی ارسال می‌شود در این بخش، از «صفحه‌ی ماکت» عکس‌برداری می‌شود و تصاویری که می‌بایستی از آنها توسط دستگاه‌های الکترونیکی (اسکنرها) فیلم تهیه شود جداگانه تهیه شده و در اختیار «مونتاژکار» قرار می‌گیرد. از تصاویر سیاه و سفید و متن حروف چینی صفحه‌آرایی، با دوربین فیلم نگاتیو تهیه می‌شود. از این فیلم‌ها به وسیله‌ی دستگاهی به نام «کنتاکت» فیلم پوزیتیو تهیه می‌شود. مجموع این فیلم‌ها پس از انجام «رتوش» به بخش صفحه‌بندی (مونتاژ) ارسال می‌شود. البته پس از تهیه‌ی فیلم اصلاحاتی بر روی آن صورت می‌گیرد که «رتوش» نام دارد (شکل ۲-۲۵)

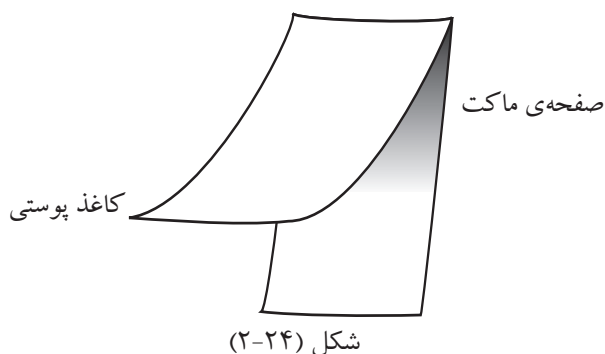


شکل (۲-۲۵) تهیه‌ی فیلم نگاتیو و پزتیو از روی اورژینال



شکل (۲-۲۳)

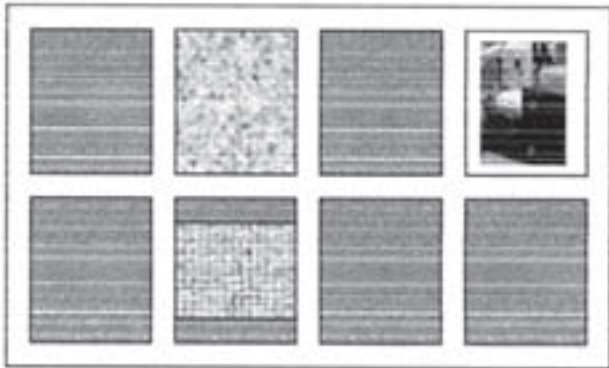
صفحه‌آرا پس از چسباندن متن و کپی تصاویر در صفحه‌ی ماکت، با توجه به آرایش مورد نظر خود، کاغذ پوستی یا ورقه‌ی پلاستیکی شفاف را بر روی این صفحه قرار می‌دهد و دستورالعمل‌های لازم برای مراحل بعدی را بر روی آن مینویسد (شکل ۲-۲۴)



شکل (۲-۲۴)

### ۳-۲-۲- رتوش فیلم

همراه باشد و فیلم هر صفحه به صورت یکدست تهیه نشده باشد یا امکان آن نبوده باشد کاری وقت گیر است و نیاز به دقت فراوان دارد (شکل ۲۷-۲). این اعمال را شخصی به نام مونتاز کار (صفحه بند) انجام می دهد.



شکل (۲۷-۲) یک فیلم مونتاز شده

رتوش به معنای از بین بردن یا پوشاندن نقطه ها و فضاهای زاید به وسیله ی قلم مو و گِل رتوش می باشد. ایجاد و یا ترمیم قسمت های دیگر که دچار نقصان شده است نیز در این حیطه قرار دارد (شکل ۲۶-۲) پس از تهیه ی فیلم ها، مراحل کار ادامه می یابد تا پلیت برای چاپ آماده شود.



شکل (۲۶-۲) فیلم قبل از رتوش و فیلم رتوش شده

**۵-۲-۲- اوزالید** پس از صفحه بندی یا مونتاز، صفحات «آسترالون» جهت تهیه ی نمونه به بخش نمونه گیری ارسال می شود. در این بخش از این مجموعه «اوزالید» سیاه و سفید تهیه شده و در اختیار کنترل کننده ها یا صاحب کار قرار می گیرد. تهیه ی اوزالید بیشتر در جهت کنترل فرم و صفحه بندی صورت می پذیرد و در صورت وجود مشکلی در این مرحله، جهت اصلاح موارد اشکال، فرم ها به قسمت مونتاز و عکاسی عودت داده می شوند.

### ۶-۲-۲- تهیه ی پلیت (کپی)

در قسمت کپی (کپی زینک) صفحه هایی به نام «پلیت» یا «زینک» وجود دارد که جهت کپی موارد خواسته شده، یعنی انتقال محصول بخش «صفحه بندی»، بر روی آنها اقدام لازم صورت می پذیرد (شکل ۲۸-۲- الف، ب، و ج) سه نمونه دستگاه قید کپی را نشان می دهد. فیلم ها معمولاً اگر برای چاپ در تیراژ بالا باشد بر روی «پلیت مسی» و اگر برای تیراژ پایین باشد بر روی «پلیت

### ۴-۲-۲- فرم بندی ' ( صفحه بندی یا مونتاز )

در مرحله ی فرم بندی دستی، صفحات مجزای فیلم به ترتیب معینی بر روی یک «آسترالون»<sup>۲</sup> بزرگ (اندازه ی آن بر حسب ماشین چاپ مشخص می شود) چیده می شوند (فیلم های مونتاز شده بر روی هر آسترالون یک فرم است) تا در مرحله ی «کپی لوح یا زینک» اطلاعات از روی فیلم های مونتاز شده به زینک منتقل شود. این ترتیب خاص همان گونه که در کتاب تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ (۱) نیز ارایه شده، به دلیل تازدن و برش فرم صفحات چاپ شده بسیار مهم است و نیاز به دقت فراوان دارد. این کار اگر با مونتاز عناصر مختلف یک صفحه

آلومینیوم» کپی می‌شود<sup>۱</sup>.

### ۷-۲-۲- چاپ و صحافی

زینک‌های آماده شده در بخش کپی جهت چاپ در اختیار بخش چاپ قرار می‌گیرد. معمولاً در چاپ‌های با تیراژ بالا مانند مجلات و روزنامه‌ها و یا کتاب‌های پرتیراژ از ماشین‌های «روتاسیون» با کاغذ رول استفاده می‌گردد. و در تیراژهای کم از ماشین‌های «ورقی» استفاده می‌شود.

آنچه در این مرحله و مرحله بعد اتفاق می‌افتد به صورت کامل در دو کتاب «تکنولوژی و کارگاه چاپ» و «تکنولوژی و کارگاه پس از چاپ» توضیح داده شده است.



شکل (۲۸-۲ الف)

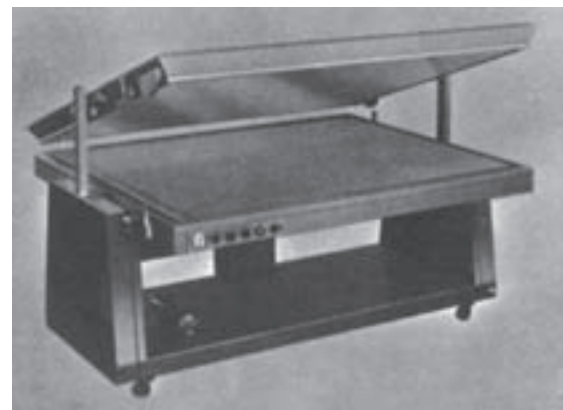
### ۳-۲- آماده‌سازی کار چاپی ترامدار به روش رایانه‌ای

در این روش نیز به سبب آماده بودن کارهای آماده‌سازی خبر، حروف‌چینی و تصحیح به توضیح صفحه‌آرایی رایانه‌ای می‌پردازیم.

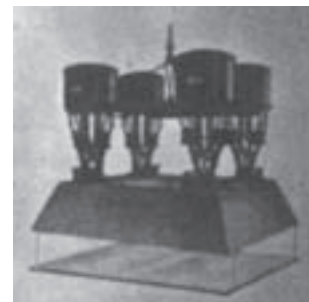
#### ۱-۳-۲- صفحه‌آرایی رایانه‌ای

اصولاً صفحه‌آرایی رایانه‌ای به وسیله‌ی یک نرم‌افزار رایانه‌ای که جهت این کار آماده شده است صورت می‌پذیرد. نرم‌افزارهایی که جهت صفحه‌آرایی طراحی می‌شوند دارای قابلیت‌های خاصی هستند.

با شناخت اصول حاکم بر صفحه‌آرایی، نتیجه‌ی مطلوب به دست می‌آید. همین مراحل را می‌توان با برنامه‌ریزی توسط نرم‌افزارهای تخصصی مانند Page Maker یا Indesign اعمال نمود. برای این منظور، ابعاد صفحه، حاشیه‌ها، طول سطرها، نوع و اندازه‌ی حروف مشخص می‌شود و صفحه‌آرایی در آن قالب انجام می‌گیرد.



شکل (۲۸-۲ ب)



شکل (۲۸-۲ ج)

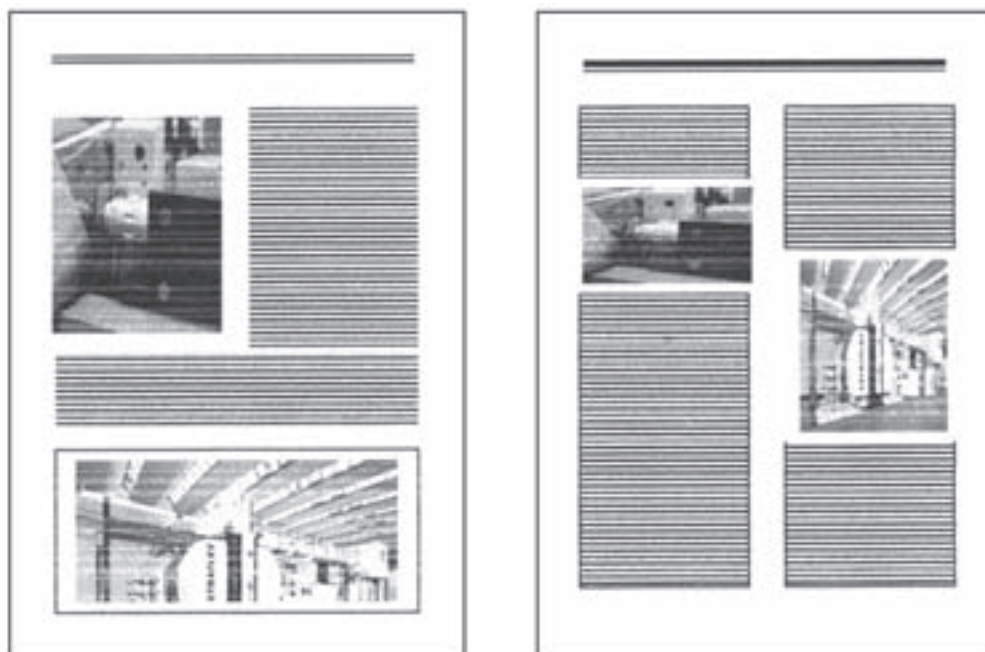
(۱) در حال حاضر پلیتهای آلومینیومی را با حرارت دهی جهت استفاده در تیراژ بالا نیز مورد استفاده قرار می‌دهند.

تصویری که از طریق مختلف تهیه شده‌اند به دو دسته‌ی کلی تقسیم میشوند، فایل‌های بیت‌مپ (Bitmap) و فایل‌های برداری (Vector). فایل‌های بیت‌مپ که از پیکسل‌ها تشکیل شده‌اند برای ذخیره‌سازی عکس‌ها و نقاشی‌ها مناسب‌اند در حالی که فایل‌های برداری

نمونه‌ای از صفحه‌آرایی رایانه‌ای در شکل (۲۹-۲) ارائه شده است.

## ۲-۳-۲- تصاویر و فایل‌های رایانه‌ای

فناوری رایانه‌ای مدتهاست که در خدمت بسیاری از صنایع به ویژه صنعت چاپ قرار گرفته است. این



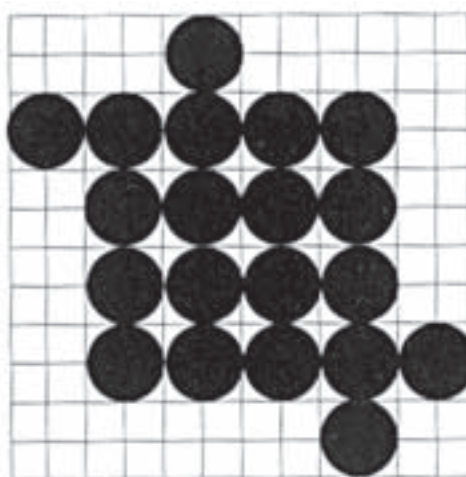
شکل (۲۹-۲) نمونه‌ای از صفحه‌آرایی رایانه‌ای

که بر مبنای توصیفات ریاضی می‌باشند برای ایجاد و ذخیره‌سازی شکل‌های هندسی، نقشه‌های فنی و دیگر ترسیمات کاربرد دارند.

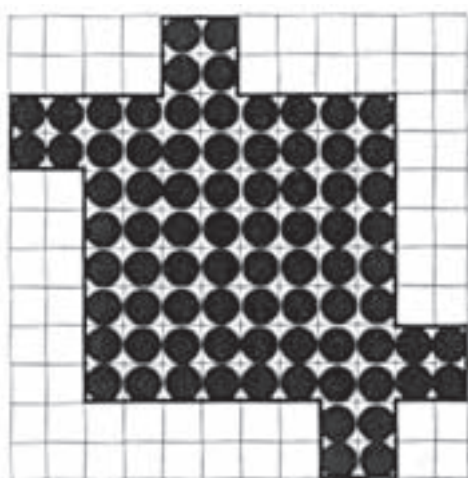
**ب- فایل رایانه‌ای صفحه‌آرایی :** متن تنها یا متنی که همراه با تصاویر و رسامی‌ها ( ترسیمات رایانه‌ای ) باشد و یا هر شکل دیگر از این مجموعه‌ها که ارتباطی با یکدیگر داشته و در یک رایانه ضبط شده باشند یک فایل رایانه‌ای صفحه‌آرایی را تشکیل می‌دهند. هر یک از تصاویر یا ترسیمات نیز دارای فایل مربوط به خود هستند

فناوری در کشور ما ایران نیز به صورت کاملاً فعال مورد استفاده‌ی بیشتر متخصصان واحد پیش از چاپ چاپخانه‌ها، لیتوگرافی‌ها و گرافیس‌ها قرار گرفته است. از این رو ضرورت دارد هنرجویان عزیز به این درس توجه ویژه‌ای کرده و آن را به صورت کاربردی فراگیرند. به منظور روشن شدن بهتر مطلب، ابتدا توضیحات کلی مربوط به تهیه‌ی تصاویر رایانه‌ای را تشریح می‌کنیم، سپس به مراحل اجرایی آن می‌پردازیم.

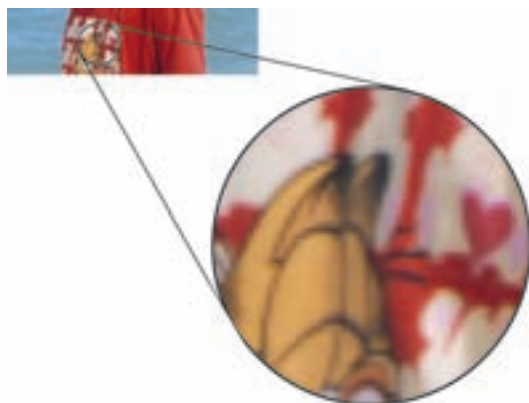
**الف- فایل رایانه‌ای تصویری :** فایل‌های رایانه‌ای



قدرت تفکیک پایین



قدرت تفکیک بالا



شکل (۲-۳۱)

که فایل رایانه‌ای تصویری به حساب می‌آیند.

**پ- پیکسل :** پیکسل‌ها نقاط بسیار ریز مربع شکلی هستند که از تجمع آنها، تصویر روی صفحه نمایش شکل می‌گیرد. در واقع پیکسل، کوچک‌ترین عنصری است که برای شکل گرفتن حروف، اعداد یا تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیکسل‌ها را میتوان به صورت گروهی و نیز به صورت جداگانه ایجاد، حذف، جابه‌جا و کپی کرد. تصاویر اسکن شده، تصاویری هستند که به کمک پیکسل‌ها به نمایش گذاشته می‌شوند.

همان گونه که در تصویر ملاحظه می‌کنید نقاط مربع شکل (پیکسل‌ها) به طور واضح قابل رؤیت است و این زمانی اتفاق می‌افتد که تصویر بزرگ شده باشد (شکل ۲-۳۰)



شکل (۲-۳۰)

**ت- قدرت تفکیک :** پیکسل‌ها در فایل‌های تصویری به صورت مربع‌هایی در کنار هم قرار دارند و هر چند تعداد آنها در واحد طول (سانتیمتر یا اینچ) بیشتر باشد تصویر می‌تواند دارای کیفیت بهتری باشد. البته کیفیت یک تصویر رایانه‌ای به پارامترهای دیگری نیز بستگی دارد که تنها یکی از آنها قدرت تفکیک است (شکل ۲-۳۱)

نقاط سایه (Halftone Dots) ریز وقتی ظاهر می‌شوند که شما به وسیله‌ی ابزاری به نام لوپ (ذره‌بین)



مخصوص) یک محصول چاپ شده را نگاه کنید. قدرت تفکیک یا رزولوشن (Resolution) یک تصویر را باید هنگام اجرای عملیات اسکن با استفاده از اسکنر تعیین و مشخص نمود. تغییرات بعدی در نرم افزارهای رایانه‌ای می‌تواند کیفیت تصویر را پایین بیاورد. هر چه قدرت تفکیک تصویر رایانه‌ای بیشتر باشد اندازه‌ی فایل بزرگ‌تر است و حجم و زمان کار رایانه‌ای را افزایش می‌دهد.

به همین ترتیب دستگاه‌های خروجی نظیر چاپگرهای لیزری و فیلم‌نگارها نیز دارای قدرت تفکیکی تعریف شده برای چاپ می‌باشند.

میزان رزولوشن عکس یا تصویری که برای چاپ روی هر یک از این دستگاه‌های خروجی در نظر گرفته شده است لزوماً نباید برابر با رزولوشن چاپ دستگاه خروجی باشد و معمولاً کمتر است و بسته به دستگاه خروجی دارای یک مقدار حداقل می‌باشد. بیشتر بودن قدرت تفکیک از این مقدار حداقل فقط اندازه‌ی فایل و حجم و زمان کار روی کامپیوتر را افزایش می‌دهد و اثری در افزایش کیفیت چاپ نخواهد داشت.

### ۲-۳-۳ - روش‌های انتقال یا ایجاد تصاویر در رایانه

تصاویر عکاسی یا چاپ شده را به وسیله‌ی دستگاه اسکنر به رایانه منتقل می‌کنند. این تصاویر پس از انتقال به رایانه به صورت فایل تصویری ذخیره می‌شوند تا در صفحه‌آرایی مورد استفاده قرار گیرند.

دستگاه دیگری که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد دوربین دیجیتال است. با استفاده از دوربین‌های دیجیتال

حرفه‌ای سوژه‌ی موردنظر مستقیماً به فایل تصویری دیجیتال تبدیل شده و به رایانه منتقل می‌شود. حرفه‌ای بودن دوربین دیجیتال برای به دست آوردن تصاویری که قابل استفاده در پیش از چاپ و لیتوگرافی باشند ضروری است؛ زیرا تصویر به دست آمده باید دارای حداقل رزولوشن مناسب برای لیتوگرافی باشد. دوربین‌های دیجیتال عادی (و به اصطلاح خانوادگی) تنها می‌توانند تصاویر کوچکی تهیه کنند که در صورت بزرگ شدن، دیگر دارای رزولوشن مناسب نخواهند بود.

**تصویرسازی رایانه‌ای:** امروزه با استفاده از ابزار مناسب رایانه‌ای، هنرمندان قادرند تصاویر را مستقیماً در رایانه ایجاد یا نقاشی کنند. نقاشی یا تصویرسازی رایانه‌ای با استفاده از قلم‌های نوری و نرم افزارهای گرافیکی مناسب انجام می‌شود. گاهی تصویرسازی رایانه‌ای با انتقال پیش تصویر طراحی شده بر روی کاغذ به داخل رایانه آغاز می‌شود و پس از انتقال، مراحل اصلی و نهایی با استفاده از قلم نوری و یا ماوس در نرم افزار رایانه‌ای صورت می‌گیرد. ترسیمات را نیز می‌توان نوعی تصویرسازی به حساب آورد. ترسیماتی همچون اشکال هندسی یا نقشه‌های فنی با استفاده از نرم-افزارهای ترسیمی مناسب در رایانه قابل اجرا هستند. برای ترسیم شکل‌های هندسی (تک رنگ و رنگی) می‌توان از نرم افزارهای FreeHand یا CorelDraw استفاده کرد. از نرم افزارهای مهندسی همچون AutoCAD نیز برای ایجاد نقشه‌های فنی استفاده می‌شود. فرمت ذخیره‌سازی استاندارد ترسیمات کامپیوتری فرمت EPS برداری (VectoEPS) نام دارد و لازم است که پس از اجرای

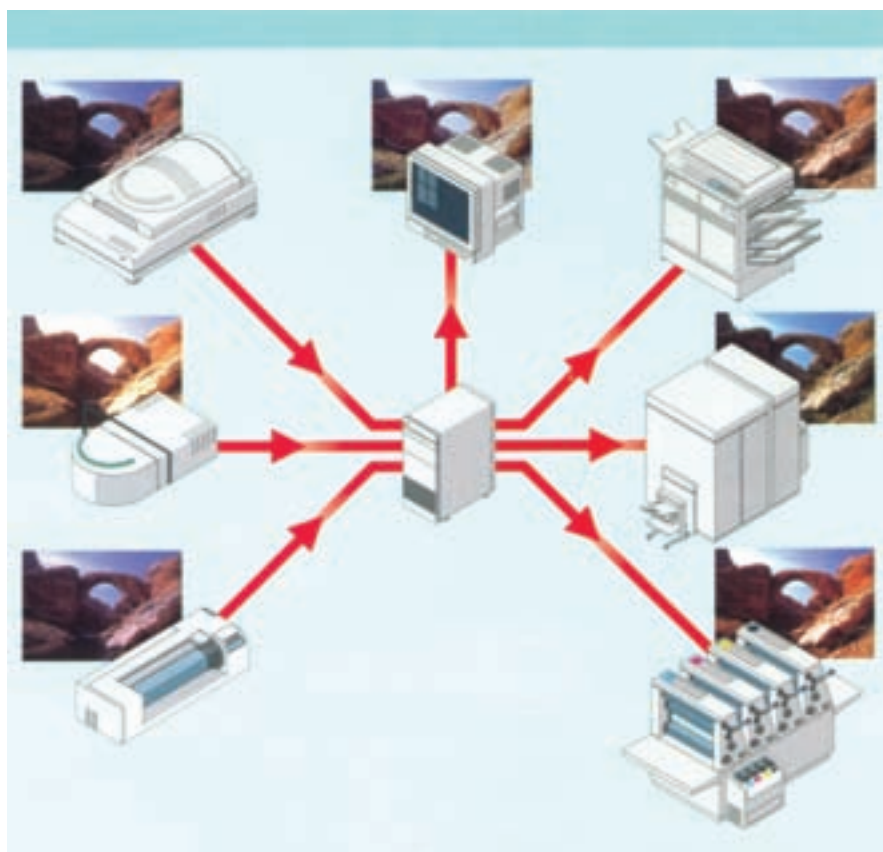
#### ۱-۴-۲- اسکنرهای درام

اسکنرهای درام، شامل یک سیلندر شفاف می‌باشند که اصل تصویر را بر روی آن می‌بندند و با دو روش به آن نور می‌دهند. در اورژینال‌های شفاف از زیر به آن نور داده و در اورژینال‌های غیر شفاف از روی تصویر به آن نور می‌دهند و سپس نور منعکس شده توسط آینه به سیستم منتقل می‌شود و در آنجا تبدیل به اطلاعاتی می‌شود که قابل پذیرش برای دستگاه تفکیک (تهیه‌ی فیلم) می‌باشد (شکل ۲-۳۳)

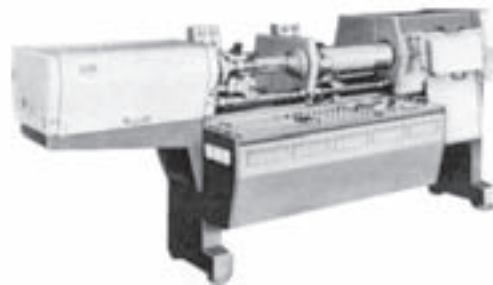
ترسیمات در هر نرم‌افزاری، قبل از استفاده از آن در صفحه‌آرایی، به صورت فایل رایانه‌ای EPS برداری ذخیره شود. استفاده از این فرمت در پیش از چاپ و لیتوگرافی دیجیتال ضروری است.

#### ۴-۲- اسکنر (پیمایشگر)

اسکنر مهم‌ترین و متداول‌ترین دستگاهی است که از طریق آن اطلاعات یک متن یا تصویر گرافیکی خوانده شده و به صورت اطلاعات قابل دسترس در رایانه ذخیره می‌شود (شکل ۲-۳۲) اسکنرها از لحاظ شکل ظاهری به دو دسته تقسیم می‌شوند: اسکنرهای سیلندری (درام استوانه‌ای) و اسکنرهای تخت (رومیزی)



شکل (۲-۳۲)



شکل (۲-۳۳) نمونه‌ای از اسکنر درام

## ۲-۴-۲- اسکنرهای تخت

در اسکنرهای تخت، اورژینال را بر صفحه‌ای شیشه‌ای می‌گذارند و دستگاه همانند اسکنرهای سیلندری عمل می‌کند. اسکنرها را بسته به قدرت و توانایی آنها دسته‌بندی می‌کنند.

اسکنرهای موجود در بازار، قدرت تفکیک رنگ از اصل تصاویر و فیلم نگاتیو و پوزیتیو دارد. با توجه به نوع اورژینال و خروجی مورد درخواست، فاکتورهای مختلف یک دستگاه قابل تنظیم است و هنرجویان عزیز می‌بایستی در کارگاه با کمک هنرآموزان و مربیان خود انواع مختلف را تجربه نمایند (شکل ۲-۳۴).



شکل (۲-۳۴) نمونه‌هایی از اسکنرهای حرفه‌ای که قابلیت اسکن کردن تصاویر معمولی و شفاف را دارد.

## کار عملی (۲)

**صفحه آرایي رایانه‌ای:** این بخش به چند تمرین برای صفحه آرایي رایانه‌ای اختصاص دارد. در مرحله‌ی اول به متن تصویر خاصی نیاز نیست. با نرم‌افزارهای معمول و متداول، همانند نمونه‌های وجود، صفحه آرایي و ترکیب مناسب را تمرین کنید (شکل ۲-۳۶).

در مرحله‌ی بعد، یک متن را انتخاب و تایپ کنید. سپس تصویری را با متن تلفیق کنید و در فضای مناسب قرار دهید. ابعاد کار و صفحه را  $۱۵ \times ۲۱$  یا  $۱۷/۵ \times ۲۵$  و  $۲۹/۷ \times ۲۱$  سانتی متر در نظر بگیرید.

در تمرین‌های بعد، فرم‌های متفاوت ایجاد کنید. فرم‌های دو، سه یا چهار ستونی حروف چینی و صفحه آرایي کنید. تصویر با اندازه‌های گوناگون را جایگزین نمایید. (شکل ۲-۳۶) نمونه‌هایی از صفحه آرایي رایانه‌ای به عنوان آخرین تمرین این مرحله، دو صفحه‌ی متقابل را در نظر بگیرید و اقدام به صفحه آرایي نمایید. در تمرین، حتماً از علامت‌های برش و تا و شماره‌ی صفحه‌ها استفاده شود. (شکل ۲-۳۷).

در تمرین‌هایی که انجام داده‌اید، باید نکاتی مانند توازن، تعادل و ترکیب مناسب متن و تصویر مورد توجه قرار بگیرد.

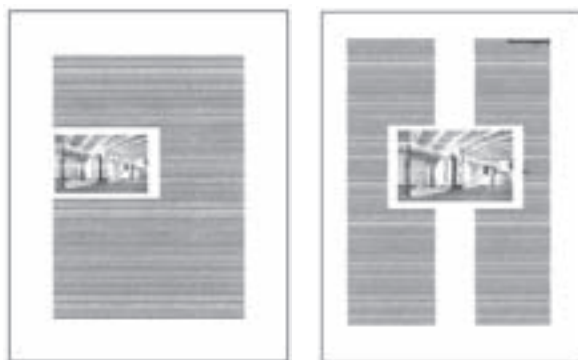
## کار عملی



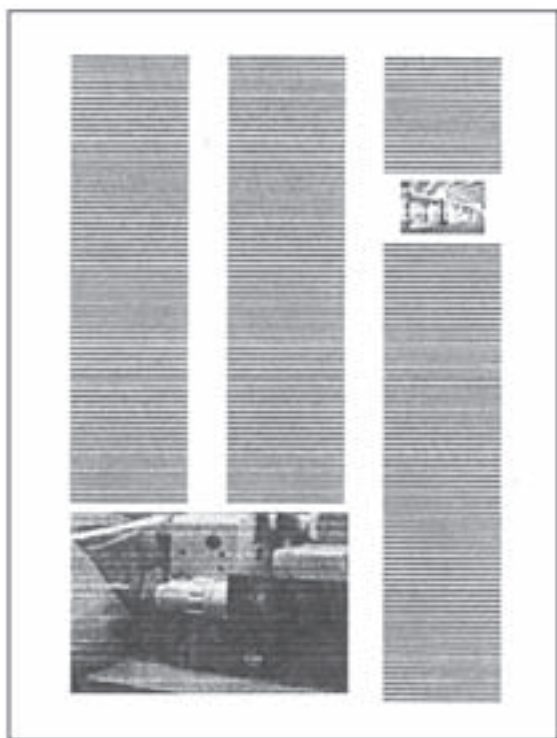
این فصل به اجرای چند تمرین و کار عملی اختصاص دارد و طی آن، مونتاژ و اسکن چند تصویر را مرور خواهیم کرد.

## کار عملی (۱)

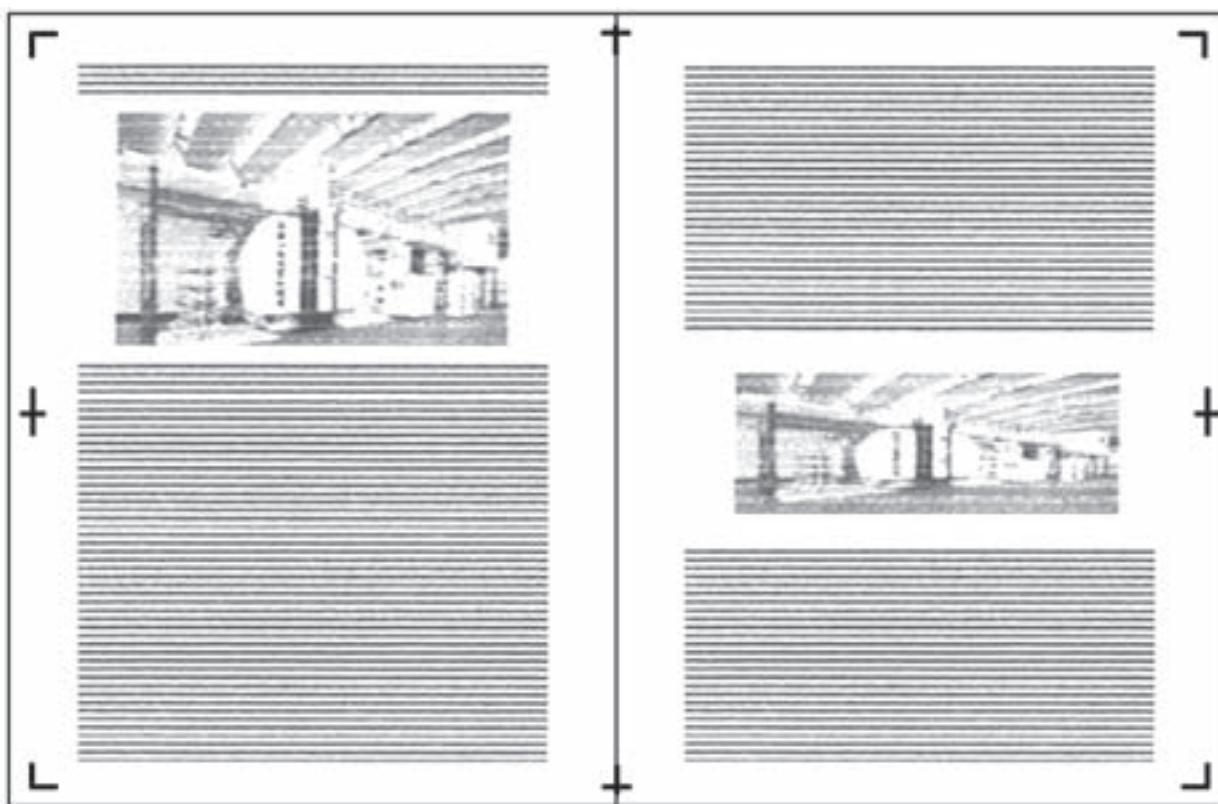
**صفحه آرایي دستی:** برای این منظور، از تکنیک‌های ساده استفاده کنید و با بریده‌های روزنامه و کاغذهای رنگی ترکیب‌های مختلف ایجاد کنید. مهم‌ترین هدف، ترکیب‌بندی زیبا و مناسب و تلفیق متن و تصویر است. با توجه به نمونه‌های (شکل ۲-۳۵) تمرین‌هایی را انجام دهید.



شکل (۲-۳۵) نمونه‌هایی از صفحه آرایي دستی



شکل (۲-۳۶) نمونه‌هایی از صفحه‌آرایی رایانه‌ای



شکل (۲-۳۷)



را روی ۳۰۰ و آنگاه اندازه‌ی اسکن را با درصد و مقیاس دلخواه، ۵۰٪-۷۵٪-۱۰۰٪-۱۵۰٪ یا ۲۰۰٪ انتخاب کنید. در بخش Adjustment میتوان روشنی و کنتراست تصویر را تنظیم نمود. بعد از انتخاب موارد مذکور، Scan را کلیک کنید. مرحله‌ی اسکن تصویر طی می‌شود و پس از این عمل، تصویر را ذخیره کنید. (شکل ۲-۳۸).



شکل (۲-۳۸)

## ۵-۲- آماده‌سازی کار ترام‌دار چهار رنگ به روش دستی

برای آماده‌سازی کارهای چندرنگ تا ارسال برای چاپ، باید مراحل مختلفی طی شود. کلیه‌ی کارهای آماده‌سازی خبر، حروف‌چینی و تصحیح، در کتاب تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ (۱) توضیح داده شده است. از این رو برای جلوگیری از تکرار مطلب درس از مرحله‌ی صفحه‌آرایی آغاز می‌کنیم.

**اسکن تصویر:** با توجه به اسکنر موجود در مرکز آموزش خود، نحوه‌ی انجام کار را از مربیان خود فراگیرید. به عوامل مهم در یک اسکن خوب توجه کنید و یک تصویر مشخص تک رنگ را جهت یک صفحه‌ی روزنامه، یک صفحه‌ی کتاب و یک کار سفارشی (قابل چاپ بر روی کاغذ گلاسه) اسکن کرده و کیفیت‌ها را با هم مقایسه کنید. در این زمینه گزارشی تهیه و تفاوت‌ها را دقیقاً توضیح داده و آن را به مربی خود نشان دهید.

تصویری انتخاب کنید که حاوی سایه روشن و به عبارتی دارای تن‌ها و خاکستری‌های مختلف باشد. آن را بروی صفحه‌ی اسکنر قرار دهید. همواره چند فاکتور در ابتدای کار مشخص و تعیین می‌شود. موارد مزبور را اجرا کنید تا مرحله‌ی اسکن آغاز شود. در این فصل توجه ما بیشتر به تصاویر تک رنگ با تن‌های از صفر تا صد درصد است. فایل حاصل از اسکن چنین تصاویری را با مود رنگ GrayScale ذخیره نمایید.

در (شکل ۲-۳۸) گزینه‌های Original، Scan Type، Resolution، Size، Adjustment وجود دارد.

ابتدا محدوده و فضایی را که باید اسکن شود با کادر مشخص می‌کنیم و سپس روی نوع ارزشناال کلیک می‌کنیم.

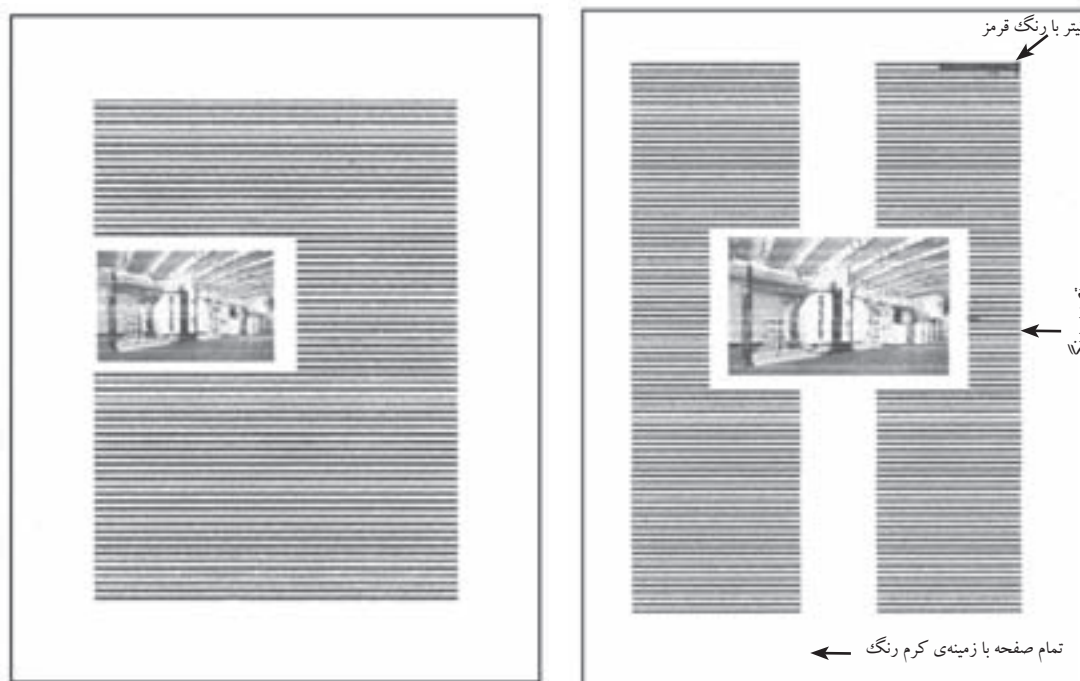
روش اسکن Scan Type شامل True color Black & White Scale - White است. گزینه‌ی White & Black مربوط به کارهای خطی و Gray Scale برای تصویر ترمای تک رنگ در نظر گرفته می‌شود. از آنجا که کارهای تک رنگ ترام‌دار در این بخش مورد بحث قرار گرفته است. گزینه‌ی Gray را انتخاب کنید. رزولوشن

### ۱-۵-۲- صفحه آرایی دستی چهار رنگ

در این مورد همان گونه عمل می شود که در صفحه آرایی دستی تک رنگ گفته شد لیکن به دلیل استفاده از رنگ، دستوراتی در زمینه ی انتخاب و اجرای رنگ ها به مجموعه اضافه شده و اصل تصاویر نیز جهت فیلم یا اسکن به همراه مجموعه ی صفحه آرایی ارسال می شود. در این روش نیز صفحه آرایی بر روی ماکت انجام

### ۳-۵-۲- ماکت رنگی

ماکت ساخته شده در این مرحله از لحاظ اصول مطابق ماکت تک رنگ است، با این تفاوت که در دستورات اضافه شده بر روی صفحه ی ماکت، اطلاعات و درخواست های رنگی نیز اضافه می شود تا در عکاسی نسبت به ایجاد ترام های رنگی و دستورات خاص اقدام شود (شکل ۳۹-۲)



شکل (۳۹-۲) نمونه ای از ماکت رنگی

### ۲-۵-۲- عکاسی دستی

در این بخش از «صفحه ی ماکت» عکسبرداری می شود و از تصاویری که باید تفکیک رنگ شوند نیز به صورت جداگانه فیلم تفکیکی تهیه می شود. عکسبرداری، با توجه به نوع کاغذی که این تصاویر بر روی آنها چاپ خواهد شد صورت می گیرد.

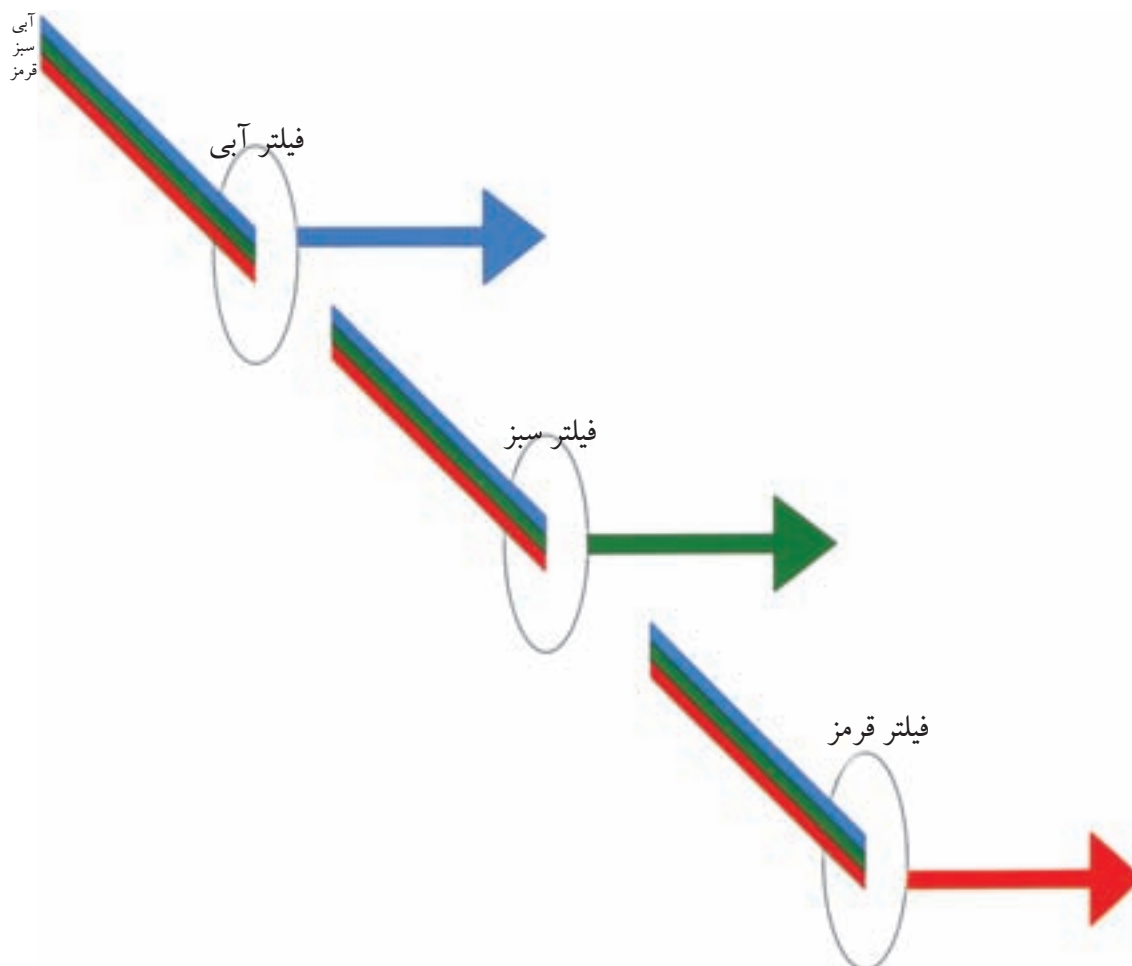
در بخش عکاسی، به وسیله ی فیلترهای خاص نسبت

می پذیرد. محل متن و عکس ها مشخص شده و اصل تصاویر ضمیمه و تصویری از آن (یا آدرس تصویر) در جای خود در صفحه چسبانده می شود، در انتها بر روی صفحه ی ماکت کاغذ پوستی چسبانده و دستورات لازم رنگی بر روی آن (علاوه بر دستورات دیگر) نوشته شده و در صورت لزوم نمونه ی رنگ ضمیمه می شود.

رنگ مژنتا از فیلتر سبز، برای تفکیک رنگ سایان از فیلتر قرمز، برای تفکیک رنگ زرد از فیلتر آبی بنفش و برای تفکیک رنگ مشکی از مجموع ۳ فیلتر استفاده می‌شود. از تصاویر سیاه و سفید و متن حرف چینی و صفحه‌آرایی شده با دوربین فیلم نگاتیو تهیه می‌شود. سپس از این فیلم‌ها به وسیله‌ی دستگاهی به نام «کتناک» فیلم پوزیتو تهیه می‌شود و مجموع این تصاویر و تصاویر رنگی تفکیک شده پس از انجام «رتوش» لازم به بخش «صفحه‌بندی» ارسال می‌شود و در مجله و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدین ترتیب از متن و تصویر رنگی به طور جداگانه

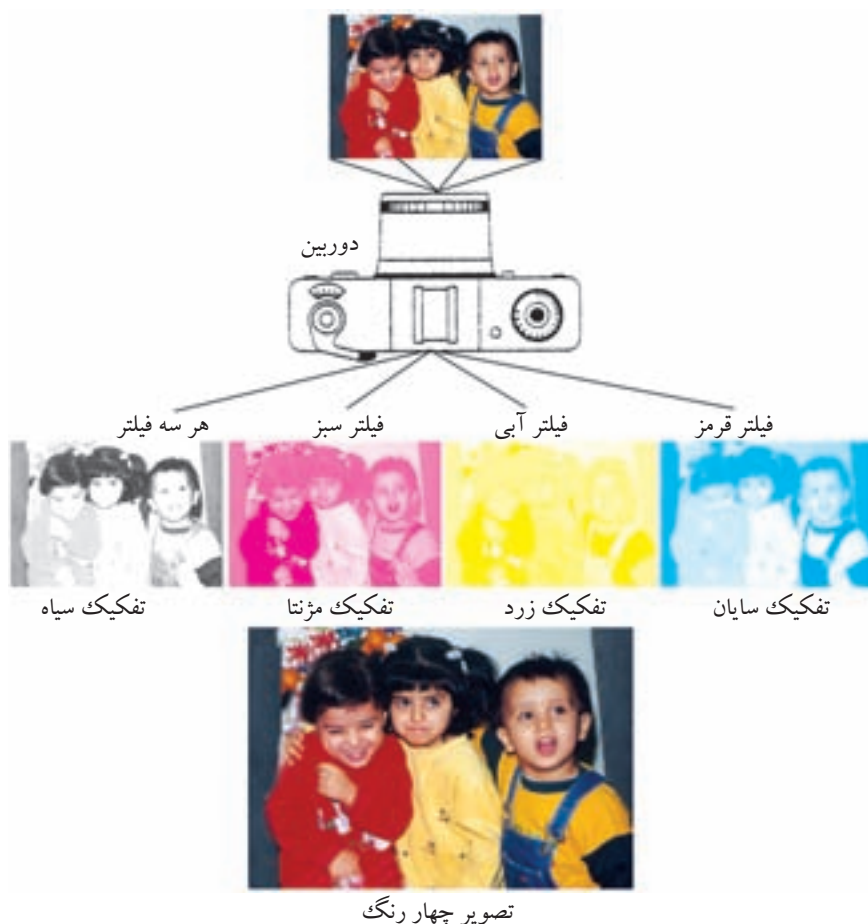
به تفکیک چهار رنگ تصاویر و محتوای رنگی اقدام می‌شود. از این چهار رنگ (CMYK)، چهار فیلم جداگانه (برای هر رنگ یک فیلم) تهیه می‌شود. این چهار فیلم تفکیکی که مربوط به رنگ‌های سایان، مژنتا، زرد و مشکی می‌باشند، کمک می‌کنند که یک تصویر تمام رنگی چاپ شود.

فیلترها (واسطه‌های) شفاف هستند که هر کدام طول موج‌های خاصی از نور را جذب کرده و بقیه را از خود عبور می‌دهند و این یک اصل جهت تفکیک نور و رنگ‌های آن می‌باشد که کاربردهای متفاوتی در صنعت چاپ دارد (شکل ۴۰ - ۲). بدین ترتیب برای تفکیک



شکل (۴۰-۲) استفاده از فیلترها برای تفکیک رنگ

عکاسی می‌شود و مراحل کار ادامه می‌یابد. نمونه‌ای از تفکیک رنگ یک عکس رنگی در (شکل ۴۱-۲) نشان داده شده است. همان گونه که در فرم‌بندی دستی تک رنگ توضیح داده



شکل (۴۱-۲) نمونه‌ای از تفکیک رنگ برای چاپ ۴ رنگ

شد این کار نیاز به دقت بسیار دارد. به خصوص در این مرحله که به تعداد رنگ‌های چاپ نیاز به «آسترالون» خاص آن رنگ می‌باشد. در مورد کارهای رنگی چون به دقت زیادتری نیاز است وقت زیادی نیز باید صرف شود که معمولاً با تمام کوشش‌هایی که صورت می‌پذیرد باز هم ممکن است نتیجه‌ی کاملاً مطلوبی به دست نیاید. در این مرحله جهت انطباق رنگ‌ها و همچنین کنترل

#### ۴-۵-۲- فرم‌بندی دستی (صفحه‌بندی - مونتاژ) چهار رنگ

- فرم ترامه‌ی چهار رنگ: فرم ترامه‌ی چهار رنگ فرمی است که تصاویر آن از ترکیب ۴ رنگ اصلی با دامنه‌های مختلف رنگی تشکیل شده است. واضح است که برای چاپ یک فرم رنگی نیاز به فرم‌بندی داریم. مثلاً" در این حالت هر فرم رنگی از ۴ فرم تک رنگ

مرکب و یا فشار سیلندرها مناسب هستند یا نه. در صورت به دست آمدن رنگ‌های تنپلات صحیح از هر رنگ در زمان راه‌اندازی و تنظیم اولیه‌ی ماشین چاپ، انتظار می‌رود که تصاویر ترام‌دار رنگی موجود در فرم چاپی دارای کیفیت مناسبی باشند.

نوار رنگی دیگری که مورد استفاده قرار می‌گیرد ترام‌های از صفر تا صددرصد هر یک از رنگ‌هاست (شکل ۴۳-۲).



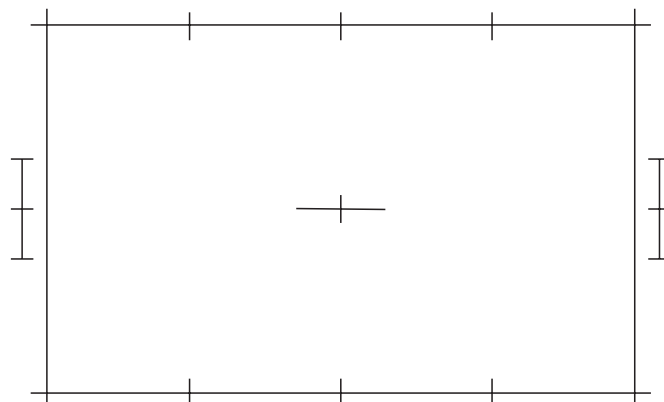
شکل (۴۳-۲) نوارها و علامت‌های مونتاژ

البته استفاده از این نوار رنگ پیش از آن که مورد نیاز چاپ‌کار باشد، در مرحله‌ی پیش از چاپ و تهیه‌ی فیلم (و یا پلنت) مفید است. با کنترل ترام‌های مختلف به وسیله‌ی لوپ و یا با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری مخصوص، درصد ترام تشخیص داده و یا خوانده می‌شود. در صورتی که درصد‌های خروجی شده نسبت به آنچه باید باشد اختلاف زیادی داشته باشد باید نسبت به تنظیم دستگاه خروجی اقدام شود. تنظیم داروهای ظهور و زمان ظهور نیز در کنترل این مسئله مهم است. معمولاً مهمترین درصد ترامی که مورد توجه قرار می‌گیرد ترام پنجاه درصد است. بسیاری از اوقات با مناسب بودن ترام پنجاه درصد، کاربر پیش از چاپ از عملکرد دستگاه‌ها راضی خواهد بود.

ولی بهتر است درصد‌های بیشتری مورد بازبینی و اندازه‌گیری قرار گرفته و از روش‌های دقیق علمی برای تنظیم دستگاه‌های خروجی استفاده شود.

رنگ‌ها در مرحله‌ی چاپ، علایم مونتاژ و جدول رنگ به حاشیه‌ی استرالون‌ها اضافه می‌شوند.

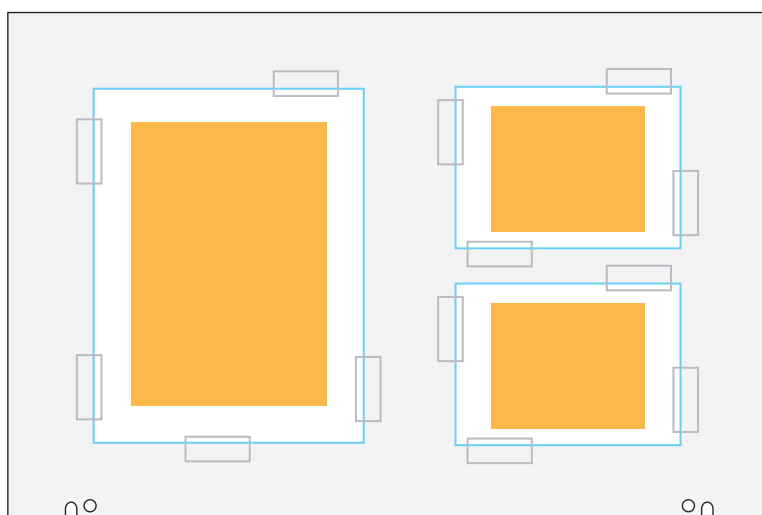
با مراحل مونتاژ دستی تک رنگ آشنا هستید. عملکرد کلی برای مونتاژ چند رنگ نیز به همان شکل است. اما در این روش، انطباق رنگ‌ها و دقت از اهمیت بالایی برخوردار است تا به هنگام چاپ اشکال و ایرادی پیش نیاید. برای هر رنگ، یک برگ آسترالون مونتاژ روی میز کار چسبانده می‌شود. اولین رنگ به عنوان پایه برای رنگ‌های بعدی خواهد بود. در تمام رنگ‌ها، علامت‌های مونتاژ و انطباق و نوار کنترل رنگ مونتاژ می‌شود تا در مرحله‌ی چاپ نیز جهت کنترل مورد استفاده قرار گیرند (شکل ۴۲-۲).



شکل (۴۲-۲) یک صفحه‌ی مونتاژ با علامت‌های مورد نیاز

به هنگام تنظیم انطباق رنگ‌های کار چاپی در پیش از چاپ و به ویژه در ماشین چاپ، علائم مونتاژ به کمک کاربرها می‌آید. همچنین با قرار دادن نوار رنگ تنپلات از هر رنگ در انتهای کار چاپی (عمود بر جهت ورود کاغذ به ماشین چاپ) چاپ‌کار قادر خواهد بود با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری مخصوص و یا با تکیه بر تجربه‌ی خویش تشخیص دهد که تنظیم شیرهای

شکل‌های (۲-۴۴) و (۲-۴۵) چگونگی مراحل مونتاژ فرم  
رنگی را نشان می‌دهند.



شکل (۲-۴۴)



شکل (۲-۴۵) مونتاژ فیلم چهار رنگ



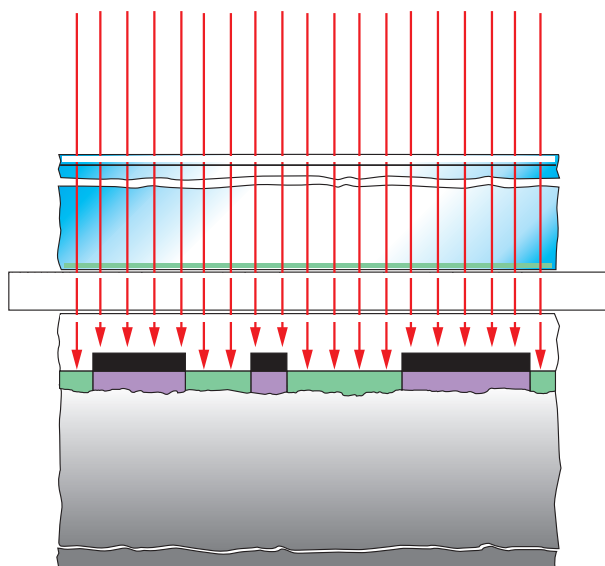
## ۵-۵-۲- اوزالید

پس از صفحه‌بندی و مونتاژ صفحات، «آسترالون» جهت تهیه نمونه به بخش نمونه‌گیری ارسال می‌شود و نخست از آن «اوزالید» سیاه و سفید تهیه شده و در اختیار کنترل کننده‌ی نمونه‌های اوزالید یا صاحب کار قرار می‌گیرد. برای این کار فیلم‌های فرم را بر روی کاغذ مخصوصی به نام کاغذ اوزالید قرار داده و با استفاده از قید کپی به مدت زمان مشخصی به آن نور داده می‌شود. سپس از بخار محلول آمونیاک برای ظهور کاغذ اوزالید استفاده می‌شود. در صورتی که مسئله‌ی رنگ در این مرحله از حساسیت خاصی برخوردار باشد جهت کنترل رنگ‌ها، از هر «آسترالون» یک «اوزالید تک رنگی» تهیه و حداقل ۵ اوزالید شامل اوزالید کلی و ۴ اوزالید مربوط به چهار رنگ تهیه شده و در اختیار کنترل کننده قرار می‌گیرد. هدف از کنترل اوزالید در این مرحله در درجه‌ی اول کنترل ترتیب صفحات در فرم است و در درجه‌ی دوم نیز درستی محل قرار گرفتن عناصر هر صفحه بررسی می‌شود. معمولاً صحت مطالب حروف چینی شده نیز مورد بازبینی قرار می‌گیرد. لازم به توضیح است که کیفیت چاپ تصاویر و دیگر عناصر صفحات از این طریق قابل کنترل نیست چرا که اوزالید یک نمونه‌گیری بدون کیفیت و غیر رنگی بر روی کاغذ نامرغوب است.

## ۶-۵-۲- تهیه لوح (پلیت) چهار رنگ

### تفکیکی

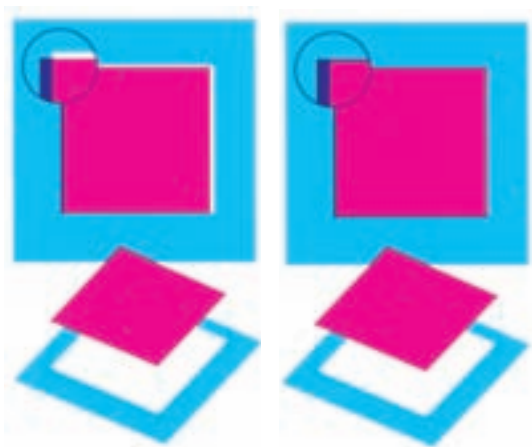
در صورتی که فرم‌بندی با دقت مطلوبی صورت پذیرفته باشد و اوزالیدها مورد تأیید قرار گرفته باشند در مرحله‌ی کپی، اطلاعات روی فیلم‌های مونتاژ شده به لوح منتقل می‌شود. واضح است که برای هر فرم چهار رنگ، دارای چهار لوح خواهیم بود که میتوان با ماشین چاپ چهار رنگ و یا با استفاده از ماشین‌های چاپ تک رنگ و دو رنگ نسبت به چاپ آنها اقدام نمود. مرسوم است که در چاپخانه‌ها به مجموع پشت و روی یک شیت چاپ شده یک فرم چاپی گفته می‌شود و بنابراین یک فرم چاپی چهار رنگ از هشت لوح تشکیل می‌شود. به شیت‌هایی که پشت و روی آنها یکسان است نیز یک فرم چاپی اطلاق می‌شود. (شکل ۴۶-۲) نوردهی پلیت را در دستگاه قید کپی نشان می‌دهد.



شکل (۴۶-۲) دستگاه کپی پلیت (نوردهی پلیت در قیدکپی)



شکل (۲-۴۸) عدم انطباق



شکل (۲-۴۹)

روی هم نخوردن رنگ‌ها می‌تواند علل متعددی داشته باشد که مهمترین آنها تنظیم دقیق لوح‌های چاپی در ماشین چاپ در ابتدای چاپ می‌باشد. تنظیم لوح‌های چاپی در ماشین چاپ در ابتدای شروع چاپ هر فرم ضروری است. یک دلیل دیگر می‌تواند مونتاژ شدن دقیق عناصر صفحات در پیش از چاپ و در مرحله‌ی فرم‌بندی و مونتاژ باشد.

در ادامه به ذکر عوامل مهمی که در کیفیت چاپ چهار رنگ مؤثرند می‌پردازیم.

## ۷-۵-۲- انطباق رنگ‌ها<sup>۱</sup>

اصطلاح روی هم خوردن رنگ‌ها به معنای روی هم خوردن ترام‌های هر رنگ نیست. در واقع در کارهای رنگی ترام‌دار، ترام رنگ‌های مختلف در کنار هم و با نظم و ترتیب مشخصی چاپ می‌شوند.

(شکل ۲-۴۷) نمونه‌ای از کنار هم قرار گرفتن ترام‌ها یا دانه‌های رنگی را نشان می‌دهد که مربوط به چاپ افست عادی یا همان چاپ افست اولیه است. به نحوه‌ی در کنار هم قرار گرفتن ترام‌ها یا دانه‌های رنگی و چگونگی توزیع دانه‌ها، دانه‌بندی<sup>۲</sup> یا ترام‌گذاری گفته می‌شود. امروزه با بهره‌گیری از روشهای رایانه‌ای، دانه‌بندی‌های مختلفی وجود دارد که همه‌ی آنها باعث افزایش کیفیت تصاویر در چاپ شده است. عدم انطباق رنگ‌ها در یک کار چاپی یک نقص بزرگ به حساب می‌آید (شکل‌های ۲-۴۸ و ۲-۴۹).



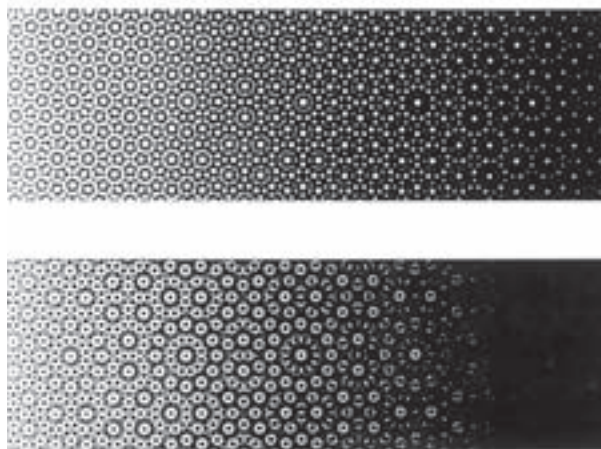
شکل (۲-۴۷) انطباق

## ۸-۵-۲ پیچازی<sup>۱</sup>

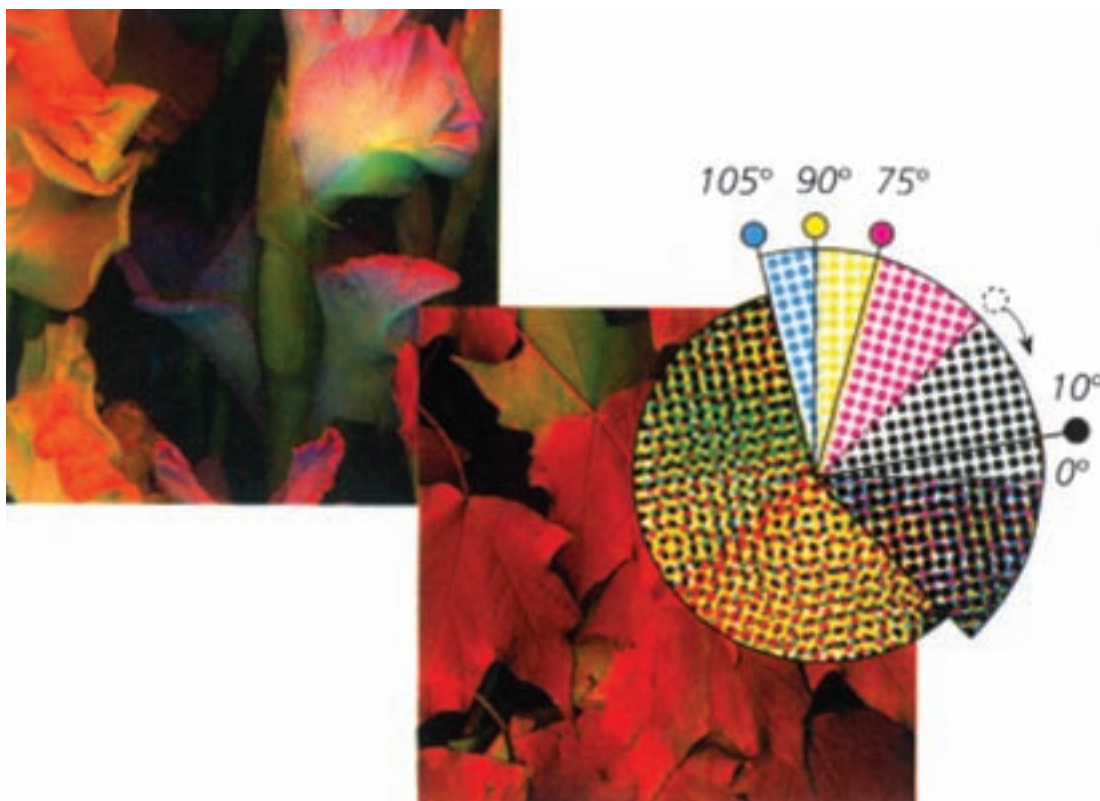
درستی زوایای خطوط ترام هر رنگ در چاپ چهار رنگ بسیار اهمیت دارد. مثلاً با چاپ خطوط ترام سایان به زاویه‌ای غیر از ۱۵ درجه، پیچازی در کار چاپی به وجود خواهد آمد. مونتاژ و فرم‌بندی کج و ناگونیا در یکی از رنگ‌ها و یا گونیا بسته نشدن لوح چاپی بر روی سیلندر ماشین چاپ از دیگر عوامل ایجاد پیچازی هستند.

همچنین جابه جا شدن اشتباهی زوایای ترام بین دو رنگ (مثلاً مشکی ۷۵ درجه و مژنتا ۴۵ درجه) موجب کاسته شدن کیفیت چاپ تصاویر رنگی شده و به اصطلاح چرک می‌شوند. این حالت وقتی پیش می‌آید که دو زمینه روی هم چاپ شوند (شکل ۲-۵۱).

در شکل (۲-۵۰) نمونه‌ای از پیچازی شدن کار چاپی را که معمولاً به دلیل نبودن زوایای خطوط ترام‌ها ایجاد می‌شود مشاهده می‌کنید.



شکل (۲-۵۰)

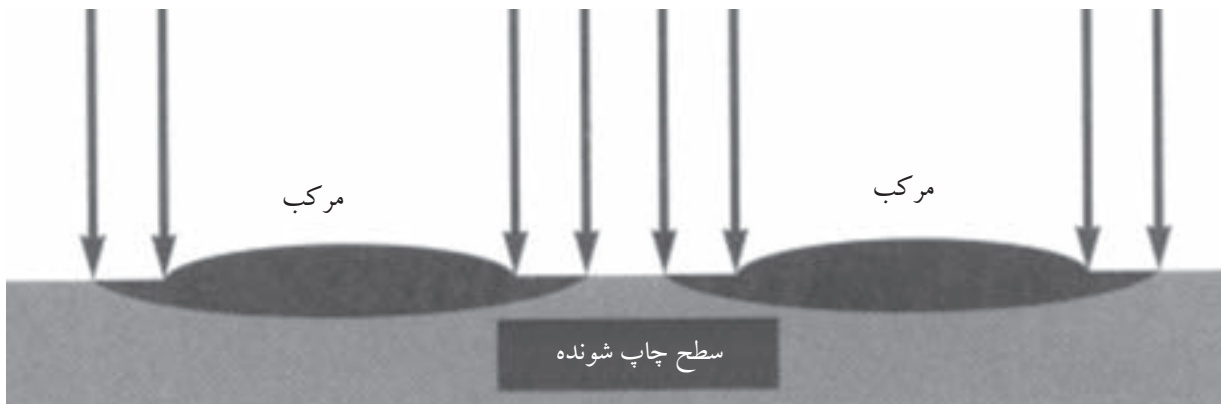


شکل (۲-۵۱) زوایای ترام

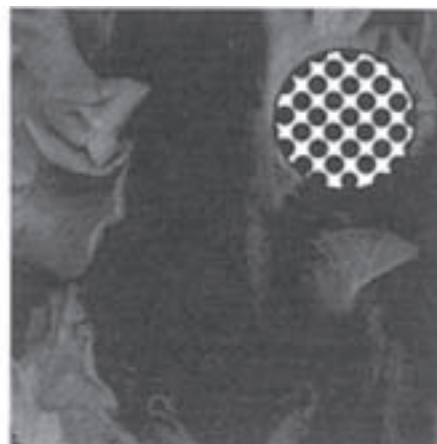
## ۹-۵-۲- چاقی یا تقویت ترام<sup>۱</sup>

تقویت ترام یک است) در مرحله‌ی تهیه‌ی لوح چاپی باید به میزان و زمان نوردهی و همچنین استفاده‌ی صحیح از داروی ظهور پلیت دقت شود. در مرحله‌ی چاپ و در زمان انتقال ترام‌ها از لوح به لاستیک چاپ و از لاستیک چاپ به کاغذ نیز پدیده‌ی

در مرحله‌ی نور دادن لوح چاپی در قید کپی و انتقال دانه‌های ترام از فیلم به لوح، اندازه‌ی دانه‌های ترام می‌تواند تغییر کند و حتی شکل ترام عوض شود (شکل ۵۲-۲).



نقاط ترام در یک نمونه‌ی رنگی



نقاط ترام پس از چاپ

شکل (۵۲-۲) تفاوت نقطه‌های ترام در نمونه‌ی رنگی و پس از چاپ

چاقی یا تقویت ترام وجود دارد که برای به حداقل رساندن این اثر لازم است نسبت به تنظیم فشار سیلندرهای ماشین چاپ و میزان مرکب‌دهی اقدام شود. انتخاب مناسب اندازه‌ی ترام‌ها در مرحله‌ی ترام‌گذاری نیز با توجه به

این پدیده که به چاقی ترام یا تقویت ترام معروف است باعث پایین آمدن کیفیت کار چاپی می‌شود. برای به حداقل رساندن ضریب تقویت ترام (بهترین ضریب

در این روش علاوه بر وجود سرعت در مراحل آماده سازی ، دقت و کیفیت، بسیار بیشتر از روش دستی است که برای کارهای چاپی رنگی و ترام دار حائز اهمیت است.

### ۱-۶-۲- صفحه آرایی رایانه ای چهار رنگ

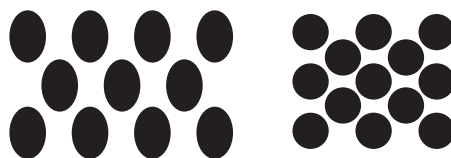
با استفاده از نرم افزارهای صفحه آرایی تخصصی که در فصل قبل نیز به آنها اشاره شد، پس از تعریف ماکت مورد نظر می توان کلیه عناصر رنگی آماده شده مثل تصاویر منتقل شده به رایانه و یا تصاویر طراحی و اجرا شده در رایانه را در ماکت قرار داد. امکان تعریف رنگ های فرآیندی در همه ی این نرم افزارها فراهم است و می توان متن و دیگر اجزای رسم شده در صفحه ی ماکت را رنگی کرد. به عنوان مثال با قراردادن یک مستطیل در زمینه ی کار چاپی و دادن رنگ ،  $C=30$  ،  $Y=30$  به آن ، می توان یک رنگ سبز ۳۰ درصد را در زمینه ی کار چاپی به وجود آورد.

### ۲-۶-۲- انتقال تصویر رنگی به رایانه

اسکنرها به شکل های مختلف و دارای کاربردهای متفاوت هستند. کار آنها تبدیل اورژینال (نمونه ی اصلی) به داده های مورد نیاز کاربر است. آنچه در چاپ مورد نظر است دستگاهی است که تصاویر مورد نیاز را از نمونه ی اصلی رنگی خوانده، رنگ های اصلی آن را از یکدیگر تفکیک کند و به صورت داده هایی در اختیار کاربر قرار دهد تا او با توجه به نیاز خود از آن خروجی گرفته و یا به صورت فایل هایی در اختیار طراح گرافیک قرار دهد. معمولاً اسکنرها دارای قدرت تفکیکی (Scanning Resolution) در ثبت اطلاعات مربوط به پیکسل ها (نقاط کوچک تصویری) هستند که متداول ترین آن ۳۰۰Dpi

نوع کاغذ چاپ در کاستن از اثر تقویت ترام مؤثر است. با ریزتر و فشرده تر بودن تجمع ترام ها، امکان چاپ آنها بر روی کاغذهای تحریر و عادی کمتر شده و لازم است از کاغذهای مرغوب تر پوشش دار استفاده شود. زیرا ضریب تقویت ترام در کاغذهای عادی بیشتر است و با چاپ شدن ترام های ظریف در این کاغذها عملاً دانه بندی ترام ها به هم خورده و کیفیت چاپ پایین می آید. در این گونه موارد نیز از اصطلاح چرک شدن کار چاپی استفاده می شود. در عمل همیشه پدیده ی تقویت ترام وجود دارد و باید سعی در به حداقل رساندن آن شود.

امروزه می توان با بهره گیری از خروجی های رایانه ای (فیلم نگار و پلیت ستر) علاوه بر ترام گرد عادی، ترام بیضی شکل نیز به دست آورد که با دانه بندی مناسب تا حدی از اثر چاقی یا تقویت ترام می کاهد. (شکل ۵۳-۲)

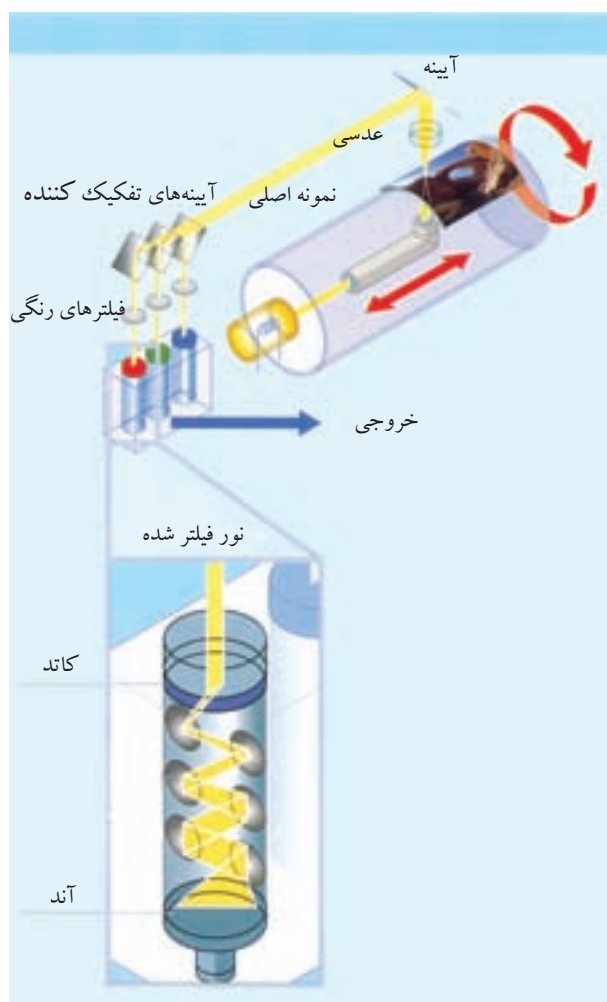


شکل (۵۳-۲) نمونه هایی از ترام گرد و بیضی

### ۲-۶- آماده سازی کار ترام دار چهار رنگ به روش رایانه ای

امروزه می توان تمام مراحل آماده سازی پیش از چاپ برای کارهای چاپی رنگی را با بهره گیری از رایانه ها و نرم افزارهای تخصصی پیش از چاپ اجرا نمود.





شکل (۵۴-۲) عملکرد اسکنر استوانه‌ای (سیلندری)

سیستم‌های آماده‌سازی رایانه‌ای قادرند تصاویر را پس از پیمایش (اسکن) در اختیار کاربر (طراح گرافیک) قرار دهند تا او پس از تغییرات لازم با میل خود نسبت به اصلاح، تکمیل، حذف، اضافه و یا اصلاح رنگ‌ها اقدام نماید.

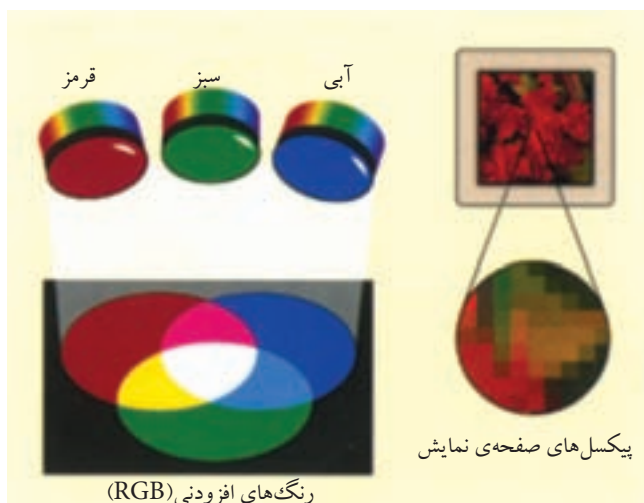
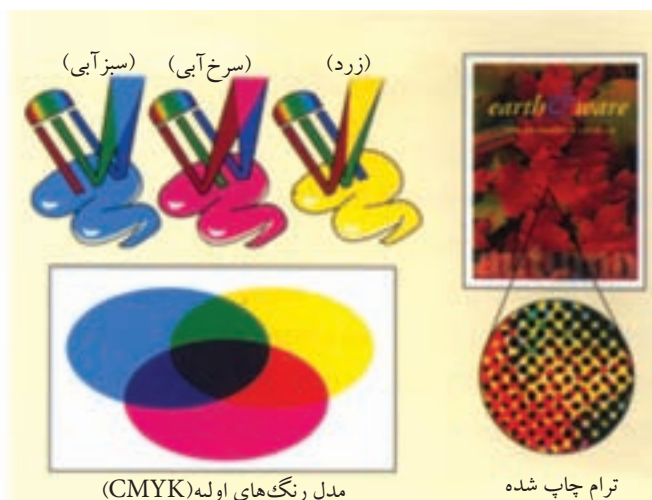
در سیستم‌های جدید و با ورود اسکنرهای تخت (پیماینده‌ی تخت - Flatbed Scanner) که دارای صفحه‌ای تخت و بیشتر شبیه دستگاه‌های فتوکپی (تکثیر) است و با قراردادن نمونه‌ی اصلی در سطح شیشه‌ای تخت، کاربر، همانند آنچه در پیمایشگر استوانه‌ای

است. گروهی از اسکنرها که به پیمایشگر (اسکنر) الکترونیکی رنگی (Electronic Color Scanner) معروفند به این شکل عمل می‌کنند. که نمونه‌ی اصلی (اورژینال) یک عکس مثبت و رنگی را روی استوانه‌ی پیمایش شفاف آن نصب می‌کنند. کاربر دستگاه که شخصی آموزش دیده است با توجه به مشخصه‌های نمونه‌ی اصلی و اطلاعات نوع فرآیند چاپی (مثل کاغذ، مرکب و...) نسبت به تنظیم دستگاه خود اقدام می‌نماید تا بهترین خروجی را با توجه به فاکتورهای ذکر شده از دستگاه دریافت نماید.

پس از آن که کاربر پیمایشگر را تنظیم نمود، اولین قطعه از فیلم نورنندیده را روی استوانه‌ی مربوط قرار می‌دهد. در این حالت دستگاه آماده برای پیمایش (اسکن) تصویر و ایجاد اولین رنگ تفکیکی از مجموعه‌ی چهار رنگ تفکیکی مورد نیاز است. دستگاه میبایستی چهار بار متوالی تصویر را بخواند تا چهار تصویر تفکیکی به دست آید. بدیهی است برای هر یک از مراحل نوردهی قطعه فیلمی جدید را روی دستگاه نصب می‌کنند تا در انتهای کار چهار فیلم جداگانه به دست آید. هر یک مربوط به یکی از چهار رنگ سایان، مژنتا، زرد و سیاه است (شکل ۵۴-۲)

گاه ممکن است نتیجه‌ی تفکیک رنگ حاصل از فرآیند فوق‌الذکر، از طریق سیگنال‌های الکترونیکی معرف تصویر، به یک رایانه انتقال یابد تا در آنجا اصلاحات و رفع معایب احتمالی روی کار صورت گیرد و سپس اقدامات بعدی به عمل آید.



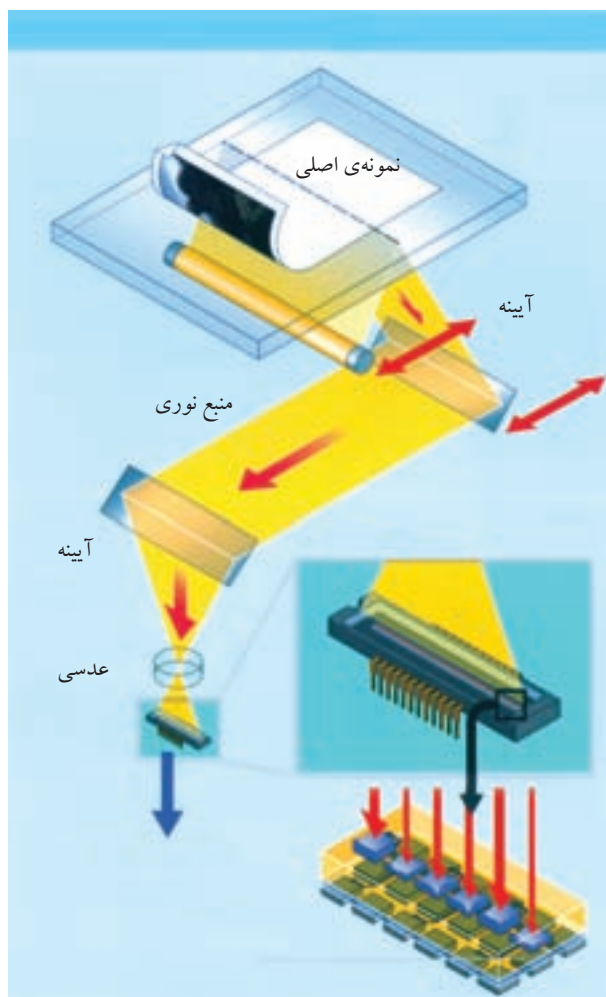


شکل (۲-۵۶)

### ۲-۶-۳- فایل‌های گرافیکی رنگی

با فایل‌های گرافیکی که شامل تصاویر و ترسیمات می‌باشند در روشهای قبلی آشنا شده‌اید. در اینجا به توضیح بیشتری درباره‌ی آنها می‌پردازیم. فایل‌های گرافیکی رایانه‌ای به دو دسته‌ی عمده، فایل‌های رستر<sup>۱</sup> و فایل‌های وکتور<sup>۲</sup>، تقسیم می‌شوند. تصاویر اسکن شده یا عکاسی شده با دوربین دیجیتال فایل‌های گرافیکی رستر هستند که از پیکسل‌ها تشکیل می‌شوند. یکی از مشخصه‌های مهم فایل‌های رستر مود رنگ آنهاست.

گفته شد، نسبت به تنظیم دستگاه خود اقدام می‌کند. اسکنرهای تخت به دلیل قابلیت خاص خود و نیز قیمت ارزان‌تر بیش‌تر مورد استقبال قرار گرفته‌اند. تصاویر اسکن‌شده، تصاویری هستند که به کمک پیکسل‌ها به نمایش گذاشته می‌شوند. (شکل ۲-۵۵) روش اسکن تصاویر را با دستگاه اسکنر تخت نشان می‌دهد.



شکل (۲-۵۵) عملکرد اسکنر تخت

شکل‌های (۲-۵۶) و (۲-۵۷) فرآیند کار و تفکیک رنگ‌های یک مدل چهار رنگ را نمایش می‌دهد.

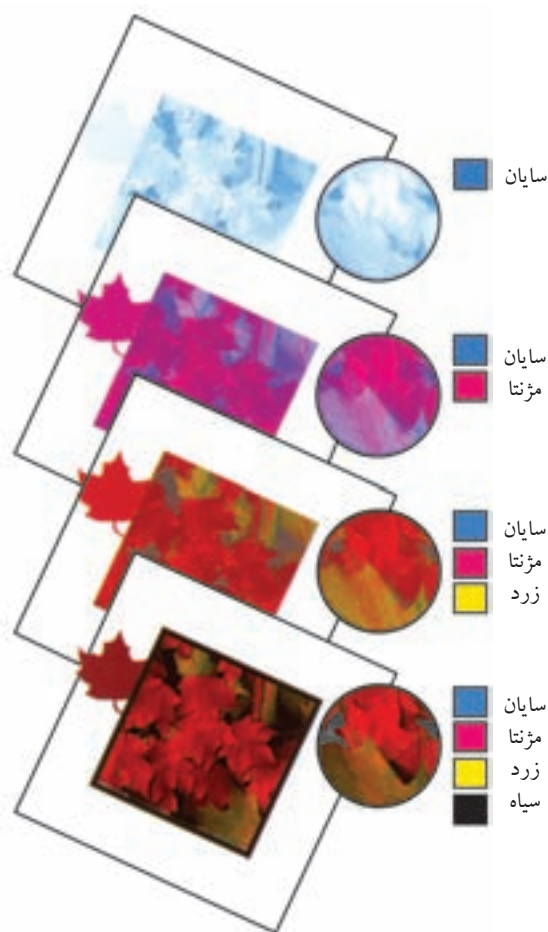
با نرم افزارهای رستر مثل photo shop از تعداد پیکسل ها کاست (کاهش حجم فایل) یا به تعداد آنها افزود (افزایش حجم فایل). ترسیمات اجرا شده با نرم افزارهای وکتور مثل Freehand فایل های وکتور هستند که به جای استفاده از پیکسل ها از مختصات و تعاریف ریاضی برای مشخص کردن شکل ها و رسم ها استفاده می کنند. هر یک از عناصر و اشکال ترسیم شده در نرم افزارهای وکتور را می توان رنگ دهی کرد. با تعریف رنگ های فرآیندی و تعیین درصد هر یک از رنگ های پایه در رنگ مورد نظر می توان از رنگ ایجاد شده برای رنگ دهی خطوط و زمینه های اشکال ترسیم شده استفاده کرد.

## ۴-۶-۲. فرمت های ذخیره سازی فایل های گرافیکی

روش های مختلفی برای نحوه ی ذخیره سازی اطلاعات یک فایل گرافیکی در یک فایل رایانه ای وجود دارد. هر یک از این فرمت ها به منظور خاصی ایجاد شده اند که در اینجا به مرسوم ترین آنها اشاره می کنیم.

**- TIFF:** این فرمت یکی از معروف ترین و با سابقه ترین فرمت ها برای ذخیره سازی تصاویر رستر است. تصاویر تک رنگ و چهاررنگ را می توان با این فرمت ذخیره سازی کرد. تمامی اطلاعات تصویر و تک تک پیکسل ها در فایل ذخیره می شوند و به دلیل عدم استفاده از روش خاصی برای فشرده سازی معمولاً حجم فایل ها نسبت به روش های دیگر زیاد است.

**- EPS:** این فرمت که خود به دو نوع EPS رستری و EPS وکتوری تقسیم می شود، برای ذخیره سازی هر دو دسته فایل های گرافیکی استفاده می شود. در انتقال



شکل (۵۷-۲) رنگ های چاپ و ترتیب آنها

مود رنگ برای کارهای چهار رنگ همان مود CMYK است که نشان دهنده ی تفکیک اطلاعات رنگ فایل رستر به چهار کانال مجزای رنگ می باشد. اگر چه بر روی صفحه ی نمایشگر رایانه هر چهار رنگ یک جا و با هم نمایش داده شده و یک تصویر تمام رنگی دیده می شود ولی امکان مشاهده ی تک تک رنگ های هر کانال رنگ نیز در نرم افزارهای رستری مثل Photo Shop وجود دارد.

تعداد پیکسل ها در یک فایل رستر، مثلاً یک تصویر عکاسی شده با دوربین دیجیتال، ثابت است؛ اما می توان

ترسیمات وکتوری از نرم افزارهای وکتور به ماکت صفحه آرایی، بهتر است از این فرمت استفاده شود.

**- JPEG:** فرمت JPEG یک روش ذخیره سازی کامل برای ذخیره سازی تمام اطلاعات اولیه ی یک تصویر اسکن شده نیست؛ زیرا به هنگام ذخیره سازی، با توجه به پارامتر فشرده سازی خواسته شده، بسیاری از پیکسل هایی که دارای رنگ های نزدیک هستند به صورت یکسان و دارای فقط یک رنگ در نظر گرفته می شوند. این کار به درجه ی فشرده سازی فایل کمک کرده و فایل های رستری بسیار کوچک تری در رایانه ایجاد می شود. البته به دست آوردن این فایل های کوچک تر به قیمت از دست رفتن مقداری از اطلاعات تصویر تمام می شود که می تواند به کیفیت تصویر لطمه وارد کند. با این حال در بسیاری از موارد که هدف یک چاپ نفیس نیست از این فرمت برای ذخیره سازی فایل های رستر استفاده می شود. به دلیل اندازه ی کوچک فایل ها در این روش، از آن به عنوان یکی از فرمت های استاندارد تصاویر اینترنتی استفاده می شود.

**- PDF:** از آنجا که نرم افزارهای صفحه آرایی و دیگر نرم افزارها هر یک فرمت ذخیره سازی خود را دارند و اغلب نمی توان محتوای یک فایل با فرمت مشخص را بدون استفاده از نرم افزار ایجاد کننده ی آن مشاهده یا چاپ نمود، یک فرمت استاندارد با نام PDF (فرمت قابل حمل از یک رایانه به رایانه ی دیگر) ابداع شده است. با تبدیل صفحات ایجاد شده در نرم افزارهای صفحه آرایی به فرمت PDF، این صفحات قابل مشاهده و چاپ از طریق رایانه های دیگر و سیستم عامل های دیگر به

وسیله ی نرم افزار Acrobat خواهند بود. به ویژه نیازی به نصب فونت های استفاده شده در متن در دیگر رایانه ها نیست. امروزه فرمت PDF نه تنها به فرمت استاندارد برای انواع خروجی مثل فیلم، پلنت، پلات و... تبدیل شده است بلکه یکی از فرمت های رایج اطلاع رسانی در اینترنت نیز محسوب می شود.

**- پست اسکریپت PS:** این فرمت در واقع زبان مشترک دستگاه های خروجی حرفه ای است. فایل های آماده ی خروجی و چاپ ابتدا به این فرمت که زبان استاندارد برای تعریف نوع و محل عناصر صفحه و دیگر مشخصات آنهاست تبدیل می شوند. دستگاه های خروجی حرفه ای این فرمت را به عنوان فرمت استاندارد تعریف عناصر صفحه می شناسند و اطلاعات آن را بر روی محیط خروجی<sup>۳</sup> مثل فیلم، پلنت، کاغذ و... منتقل می کنند. فرمت PDF ارتباط بسیار نزدیکی با فرمت PS دارد. در حقیقت فرمت PDF همان فرمت PS ولی با امکان مشاهده با نرم افزار Acrobat و بدون نیاز به نصب فونت های استفاده شده است. دستگاه های خروجی حرفه ای علاوه بر فرمت PS، می توانند مستقیماً با فرمت PDF نیز کار کنند.

## ۵-۶-۲- درجه‌ی وضوح<sup>۱</sup> تصاویر رایانه‌ای

منظور از درجه‌ی وضوح یک تصویر رایانه‌ای رستری، تعداد پیکسل‌های موجود در واحد طول (افقی یا عمودی) است. بنابراین در یک طول واحد (مثلاً یک اینچ) هر چقدر تعداد پیکسل‌ها بیشتر باشد درجه‌ی وضوح آن بیشتر و اندازه‌ی پیکسل‌ها ریزتر است و بالعکس. درجه‌ی وضوح معمولاً با واحد پیکسل در اینچ<sup>۲</sup> PPI سنجیده می‌شود، واضح است که هر چه PPI یک فایل تصویری بیشتر باشد تصویر می‌تواند دارای کیفیت بیش‌تری باشد. البته در نرم‌افزارهای رستر مثل Photo shop امکان افزایش پیکسل‌ها و بالاتر بردن PPI وجود دارد اما پیکسل‌های اضافه شده تنها از طریق الگوریتم‌های تخمین به فایل تصویری اضافه می‌شوند در حالی که پیکسل‌های خوانده شده به وسیله‌ی اسکنر یا دوربین دیجیتال حاوی اطلاعات حقیقی از عکس یا سوژه‌ی موردنظر هستند. بنابراین زیاد کردن PPI یک فایل تصویری در نرم‌افزارهای رستر یک عمل مصنوعی است و می‌تواند موجب کاهش کیفیت ظاهری و چاپی تصویر شود و یا لااقل تأثیری در کیفیت تصویر نمی‌گذارد در حالی که موجب افزایش حجم فایل می‌شود.

به همین ترتیب کاستن از تعداد پیکسل‌های یک فایل رستر نیز مقداری از اطلاعات موجود در تصویر را، که توسط اسکنر یا دوربین دیجیتال خوانده شده است، حذف می‌کند و از کیفیت تصویر می‌کاهد. به همین دلیل همیشه بهترین راه انتخاب PPI تصویر برای ابعاد موردنظر، تعیین آن در زمان انتقال سوژه به رایانه از طریق اسکنر یا دوربین دیجیتال می‌باشد.

نکته‌ی دیگری که به هنگام کار با فایل‌های رستر باید مدنظر قرار گیرد تغییر ابعاد تصویر در نرم‌افزارهای صفحه‌آرایی است. زمانی که یک تصویر کوچک در نرم‌افزارهای صفحه‌آرایی بزرگ می‌شود، چون تعداد کل پیکسل‌های تصویر تغییر نمی‌کند. بنابراین PPI تصویر بزرگ شده کوچک‌تر خواهد بود. از آنجا که دستگاه‌های خروجی حرفه‌ای همچون فیلم‌نگارها و پلیت‌سترها و... برای تهیه‌ی یک خروجی با کیفیت نیاز به یک حداقل PPI برای فایل‌های تصویری دارند، در صورتی که بزرگ شدن تصویر موجب افت زیاد PPI آن شود خروجی دارای کیفیت مناسب برای چاپ نخواهد بود. واضح است که کوچک‌تر کردن تصویر رستری در نرم‌افزارهای صفحه‌آرایی، افزایش PPI تصویر بدون تغییر تعداد پیکسل‌ها را به دنبال خواهد داشت که تأثیری در کیفیت تصویر خروجی شده نمی‌گذارد.

البته بهتر است برای پرهیز از افزایش حجم ذخیره‌سازی فایل‌های تصویری به جای بیش از حد کوچک کردن آنها در نرم‌افزار صفحه‌آرایی، از ابتدا به ابعادی که لازم است اسکن شوند.

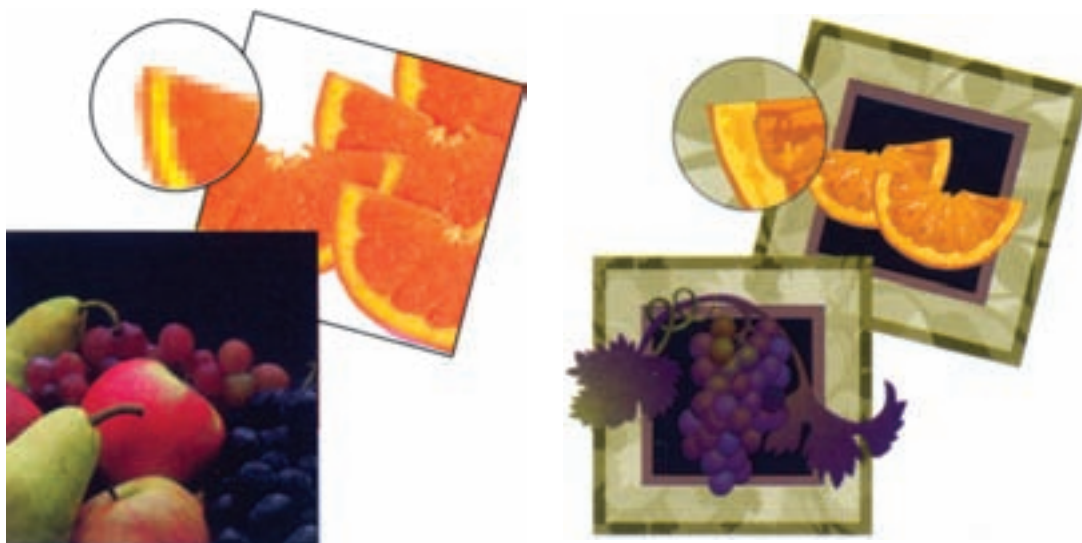
نکته‌ی مهمی که در اینجا باید به آن دقت شود این است که درجه‌ی وضوح را تنها برای فایل‌های گرافیکی رستری که از پیکسل‌ها تشکیل شده‌اند می‌توان بیان کرد. چون ساختار فایل‌های وکتور یک ساختار ریاضی است درجه‌ی وضوح برای آنها مفهومی ندارد. به همین دلیل می‌توان ابعاد ترسیمات و اشکال ایجاد شده با نرم‌افزارهای وکتور را بدون هر گونه نگرانی از افت کیفیت آنها در داخل نرم‌افزارهای صفحه‌آرایی به هر میزان بزرگ‌تر



## ۶-۶-۲- درجه‌ی وضوح دستگاه‌های خروجی:

دستگاه‌های خروجی<sup>۲</sup> با قراردادن نقاط ریزتر ترام<sup>۳</sup> بر روی کاغذ اقدام به بازسازی اطلاعات موجود در فایل‌های گرافیکی و صفحه‌آرایی می‌نمایند. توان همه‌ی دستگاه‌های خروجی در ایجاد این نقاط یکسان نیست. تعداد نقاطی را که یک دستگاه خروجی قادر است در یک طول واحد (افقی و / یا عمودی) مثلاً در یک اینچ بر روی محیط خروجی قرار دهد درجه‌ی وضوح<sup>۴</sup> دستگاه می‌نامند. معمولاً درجه‌ی وضوح دستگاه‌های خروجی را برحسب تعداد نقاط در طول یک اینچ DPI<sup>۵</sup> بیان می‌کنند. چاپگرهای لیزری دارای درجه‌ی وضوح ۶۰۰ DPI و فیلم‌نگارها دارای درجه‌ی وضوح ۳۰۰۰ DPI می‌باشند. باید توجه داشت که هر پیکسل از یک فایل رستر متناظر با یک نقطه از دستگاه خروجی نیست. بنابراین استفاده از

یا کوچک‌تر نمود. به هنگام خروجی در دستگاه‌های خروجی تعاریف و مختصات ریاضی هر شکل وکتوری که از طریق زبان PS به دستگاه معرفی شده‌اند به نقاط قابل چاپ بر روی محیط خروجی<sup>۱</sup> تبدیل می‌شوند. در عمل کیفیت چاپ ترسیمات وکتوری در ابعاد مختلف حفظ می‌شود. متون تایپ شده در نرم‌افزارهای صفحه‌آرایی نیز در حقیقت دارای تعاریف ریاضی برای هر حرف بوده و وکتور به حساب می‌آیند. به همین دلیل با هر اندازه‌ای که چاپ شوند همیشه دارای لبه‌های تیز خواهند بود، در حالی که متون تایپ شده در نرم‌افزارهای رستر اگر پس از انتقال به ماکت صفحه‌آرایی بزرگ شوند کیفیت خود را از دست می‌دهند (شکل ۵۸-۲).



شکل (۵۸-۲) تفاوت تصاویر وکتور (Vector) و رستر (Rester) در این شکل به خوبی مشخص است

یک چاپگر لیزری رنگی DPI ۶۰۰ به معنای این نیست که لزوماً باید درجه‌ی وضوح فایل رستری که برای چاپ در نظر گرفته‌ایم PPI ۶۰۰ باشد. واضح است که برای ایجاد یک پیکسل از فایل رستر از چندین نقطه در چاپ استفاده می‌شود. به همین دلیل معمولاً درجه‌ی وضوح PPI ۳۰۰ برای حصول کیفیت مناسب در خروجی با دستگاهی که دارای درجه‌ی وضوح DPI ۲۴۰۰ است کافی است.

## ۷-۶-۲- انتقال تصاویر رنگی به رایانه

همانطور که تاکنون اشاره شده است دو روش متداول برای انتقال تصاویر به رایانه وجود دارد که عبارت است از استفاده از اسکنرها برای انتقال تصاویر عکاسی شده یا چاپ شده به رایانه و استفاده از دوربین دیجیتال برای انتقال مستقیم سوژه‌ی موردنظر.

در هر دو روش نتیجه‌ی کار یک فایل گرافیکی رستری است که با یکی از فرمت‌های رایج در رایانه ذخیره می‌شود. همانگونه که قبلاً نیز اشاره شده است هر فایل گرافیکی رستری علاوه بر فرمتی که برای ذخیره‌سازی آن در نظر گرفته می‌شود دارای دو خصوصیت بسیار مهم دیگر نیز هست که باید مورد توجه قرار گیرد. این دو خصوصیت عبارت است از درجه‌ی وضوح PPI و مود رنگ<sup>۱</sup>. در اسکنرهای حرفه‌ای تقریباً همیشه می‌توان درجه‌ی وضوح فایل نهایی را، با توجه به حداکثر توان اسکنر و ابعادی که از تصویر در رایانه موردنظر است، تعیین کرد. همانطور که قبلاً نیز گفته شده است بهتر است این درجه‌ی وضوح برای تصاویر رنگی در حدود PPI ۳۰۰ انتخاب شود. در مورد دوربین‌های دیجیتال

وضعیت کمی متفاوت است. علاوه بر این که لازم است تا دوربین‌های دیجیتال دارای بخش نوری<sup>۲</sup> مناسبی برای دریافت اطلاعات از سوژه‌ی موردنظر باشند، توان آنها نسبت به اسکنرها در جمع‌آوری تعداد بیشتری از پیکسل‌ها محدودتر است. بنابراین به دست آوردن درجه‌ی وضوح PPI ۳۰۰ برای فایل‌های رنگی موجب می‌شود تا ابعاد طول و عرض تصویر حاصل شده محدودتر بوده و نتوان این ابعاد را از حدود مشخصی بزرگ‌تر کرد. البته توان دوربین‌های دیجیتال برای جمع‌آوری پیکسل‌ها با یکدیگر متفاوت است. در واقع تعداد کل پیکسل‌هایی که یک دوربین دیجیتال می‌تواند جمع‌آوری و ذخیره کند برحسب میلیون پیکسل (مگاپیکسل) بیانگر حداکثر توان دوربین دیجیتال در جمع‌آوری پیکسل‌ها است.

خصوصیت دیگری که به هنگام انتقال تصاویر رنگی به رایانه باید مدنظر قرار گیرد مود رنگ فایل گرافیکی رستری است. مود رنگی موردنظر برای چاپ چهاررنگ همان مود CMYK است که بیان‌کننده‌ی وجود چهار کانال مجزای رنگی در فایل گرافیکی رستری است و برای هر یک از رنگ‌های پایه یک کانال رنگ وجود دارد. اما باید در نظر داشت که هیچ دستگاه ورودی<sup>۳</sup> قادر به انتقال و یا خواندن رنگ‌های CMYK به طور مستقیم به رایانه نیست. دستگاه‌های ورودی همچون اسکنرها و دوربین‌های دیجیتال به دلیل ماهیت فیزیکی آنها و خواندن و تاباندن نور به حسگرهای مخصوص خود، تنها قادرند نور فیزیکی را که با سه رنگ فیزیکی پایه‌ی قرمز (Red)، سبز (Green) و آبی (Blue) مدل‌سازی می‌شود بخوانند و آن را به سه کانال قرمز و سبز و آبی تفکیک نمایند.



دستگاه‌های خروجی مختلف می‌شود. بررسی سیستم‌های مدیریت رنگ از حوصله و سطح این درس خارج است. **فیلم نگار:**<sup>۱</sup> فیلم نگار چاپگری لیزری است که توانایی چاپ حروف مختلف را به همراه تصاویر گرافیکی بر روی فیلم حساس دارد. این چاپگر همچنین توانایی تفکیک متن‌ها و تصاویر چهار رنگ را دارد (با استفاده از تجهیزات جانبی) و می‌تواند جهت هر یک از رنگ‌ها (حتی رنگ‌های ساخته شده) ارائه‌ی فیلم نماید.

فیلم نگار از سه قسمت تشکیل می‌شود: دستگاه تصویرپرداز رستری (RIP) ریب<sup>۲</sup> ثبت‌کننده‌ی تصویر<sup>۳</sup> و دستگاه ظهور و چاپ فیلم<sup>۴</sup> که به اختصار آنها را شرح می‌دهیم.

**الف -** دستگاه تصویرپرداز رستری (RIP) یک تبدیل‌کننده‌ی اطلاعات فایل به (Bitmap) می‌باشد. (شکل ۵۹-۲)

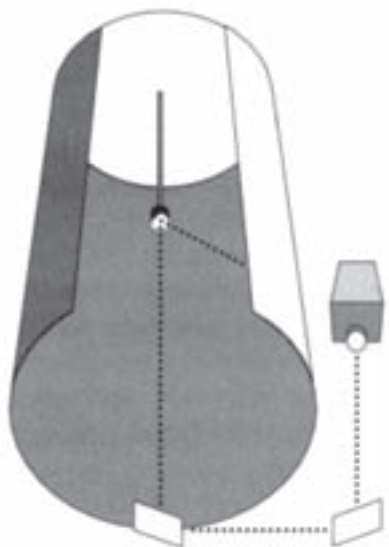


شکل (۵۹-۲)

**ب -** دستگاهی که به وسیله‌ی «لیزر» تصاویر (Bitmap) را روی فیلم یا کاغذ انتقال می‌دهد. (شکل ۶۰-۲). دستگاه ظاهرکننده و چاپ فیلم که فیلم تهیه شده در دستگاه قبلی را ظاهر و چاپ می‌کند (شکل ۶۱-۲)

در نتیجه مود رنگ فایل حاصل از عملکرد آنها مود سه کانالی RGB است که باید در مراحل بعدی و در رایانه به مود چهار کانالی CMYK (قابل استفاده در چاپ چهار رنگ) تبدیل شود. تقریباً همه‌ی نرم‌افزارهای اصلاح تصاویر رستری مثل Photo Shop قادر به انجام این تبدیل هستند. همچنین اکثر اسکنرهای حرفه‌ای نیز در نرم‌افزار رایانه‌ای خود می‌توانند عمل تبدیل RGB به CMYK را انجام دهند و با حذف یک مرحله فایل به دست آمده دارای مود CMYK خواهد بود. به عبارت دیگر پس از خوانده شدن اطلاعات RGB توسط دستگاه اسکنر و انتقال آن به رایانه، نرم‌افزار اسکنر بلافاصله اقدام به تبدیل اطلاعات رنگی به مود CMYK نموده و به اصطلاح عمل تفکیک رنگ را اجرا می‌نماید.

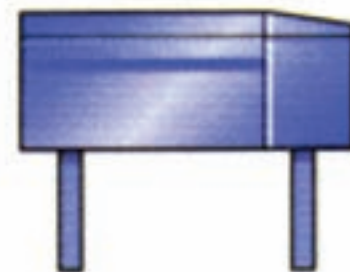
کیفیت رنگی حاصل از اسکن یا عکس‌برداری از یک سوژه‌ی مشخص توسط اسکنرها و دروین‌های دیجیتال مختلف یکسان نیست و هر یک از آنها ممکن است اطلاعات RGB کم و بیش متفاوتی از آن سوژه را به دست دهند. اما می‌توان با اعمال روش‌های پیچیده و تنظیم مناسب نرم‌افزارهای تبدیل، فایل چهار کانالی مناسبی از نتیجه‌ی عملکرد هر یک از دستگاه‌ها به دست آورد که نزدیک‌ترین کیفیت رنگی را با سوژه‌ی اصلی داشته باشد. این روش‌ها که به نام «سیستم‌های مدیریت رنگ» شناخته می‌شوند در صورت اعمال صحیح، از یک سو از افت کیفیت رنگی تصاویر جلوگیری کرده و از سوی دیگر موجب نزدیک‌تر شدن کیفیت رنگی حاصل از چاپ‌های مختلف یک تصویر با استفاده از



شکل (۲-۶۲) فیلم‌نگار استوانه‌ای

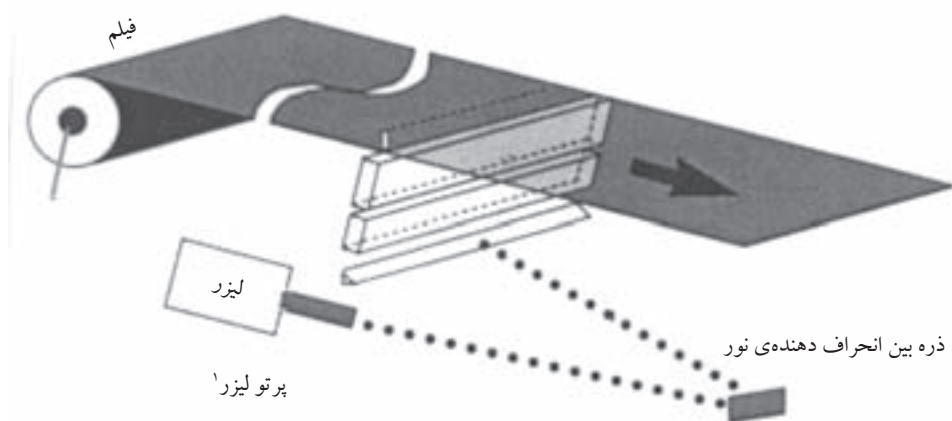


شکل (۲-۶۰)



شکل (۲-۶۱)

در شکل‌های (۲-۶۲ و ۲-۶۳) نحوه‌ی عملکرد فیلم‌نگار استوانه‌ای و نوردی (رولی) نشان داده شده است.



شکل (۲-۶۳) فیلم‌نگار نوردی (رولی)

(۱) لیزر: پرتو نوری متمرکز با پهنای کم که در تصویرسازی، گراورسازی، چاپ روی فیلم حساس به نور کارایی دارد و معمولاً مستقیماً به وسیله‌ی یک رایانه کنترل می‌شود. (Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

در (شکل ۲-۶۴) یک نمونه فیلم‌نگار Imagestter با دستگاه ظاهرکننده‌ی هم زمان (Online Processor) نشان داده شده است.

### ۸-۶-۲- فرم‌بندی رایانه‌ای چهار رنگ

پس از پایان صفحه‌آرایی صفحات یک کتاب رنگی، می‌توان از هر صفحه به طور جداگانه فیلم چهاررنگ تهیه کرد (چهار فیلم برای هر صفحه) (شکل ۲-۶۵) و سپس اقدام به فرم‌بندی به روش دستی برای هر یک از رنگ‌های فرم کرد. اگر چه این روش نسبت به روش فرم‌بندی و مونتاژ دستی دارای دقت بیشتری است (فیلم هر یک از صفحات به صورت یک تکه است) ولی بهتر است مستقیماً در رایانه از روش فرم‌بندی رایانه‌ای استفاده شود. زیرا علاوه بر دقت بسیار بالای انطباق فرم‌های به دست آمده، امکان استفاده از دستگاه خروجی پلیت‌ستر<sup>۱</sup> برای تهیه‌ی مستقیم لوح چاپی و بدون نیاز به تهیه‌ی فیلم فراهم می‌شود. واضح است که با حذف فیلم در تهیه‌ی مستقیم لوح چاپی دیگر امکان استفاده از روش‌های مونتاژ فیلم وجود ندارد و صفحات و فرم‌بندی و اصلاحات آنها باید به طور کامل در رایانه اجرا و تکمیل شوند.



شکل (۲-۶۴)



شکل (۲-۶۵) نمونه‌ای از یک فرم چهار رنگ

نرم افزار فرم بندی قبل از ارسال برای دستگاه خروجی اصلی به پلاتر ارسال می شود و یک نمونه از فرم بر روی کاغذ توسط پلاتر رنگی چاپ می شود.

می توان از پلاترهای دورو زن استفاده کرده و پشت و روی یک فرم را به طور همزمان بر روی کاغذ چاپ کرد و یا با چاپ هر روی فرم به طور جداگانه و چسباندن آنها به یکدیگر یک فرم کامل پشت و رو به دست آورد، سپس با تا کردن فرم و بریدن سه طرف آن و منگنه کردن عطف، نمونه گیری از فرم کامل شده و آماده برای کنترل ترتیب صفحات خواهد بود. برای کنترل کیفیت رنگی فرم لازم است تا رنگ های به دست آمده از یک سو تطابق دیداری نزدیکی با تصاویر اصلی<sup>۳</sup> داشته باشند و از سوی دیگر با آنچه از چاپ نهایی با ماشین چاپ مورد نظر حاصل خواهد شد بیشترین هم خوانی را داشته باشند. اگر چنین باشد می توان تشخیص داد که یک تصویر پس از طی مراحل پیش از چاپ و چاپ نهایتاً با چه کیفیت رنگی چاپ خواهد شد و اگر کیفیت آن در پروف مطلوب نیست قبل از اقدام به چاپ نهایی اقدام به اصلاح یا تعویض تصویر شود.

برای به دست آوردن تطابق رنگی لازم در پروف و مشابه سازی نتیجه ی چاپ نهایی، لازم است تا از روش های مدیریت رنگ از ابتدای شروع مراحل پیش از چاپ تا مرحله ی چاپ استفاده شود.

برای کار با نرم افزارهای رایانه ای فرم بندی، صفحات تکمیل شده در نرم افزارهای صفحه آرای به یکی از فرمت های استاندارد PS یا PDF تبدیل می شوند. این صفحات توسط نرم افزار صفحه آرای و با توجه به ابعاد و وضعیت فرم خواسته شده در کنار یکدیگر قرار داده می شوند.

پس از پایان فرم بندی رایانه ای، هر فرم آماده ی ارسال به دستگاه خروجی (فیلم نگار یا پلیت ستر) می باشد. فرم ارسالی مجدداً به صورت یک فایل PS یا PDF ارسال می شود و تفکیک فرم رنگی به چهار فرم (یک فرم برای هر رنگ پایه) یا در نرم افزار فرم بندی صورت می گیرد (PS یا PDF تفکیک شده) و یا با ارسال PS یا PDF رنگی، عمل تفکیک رنگ فرم ها در بخش نرم افزاری دستگاه خروجی اجرا می شود.

لازم به ذکر است که در صورت حذف مرحله ی خروجی فیلم و تهیه ی لوح چاپی با استفاده از پلیت ستر، تقویت یا چاقی ترام کمتر می شود و انتظار می رود کیفیت بهتری حاصل شود.

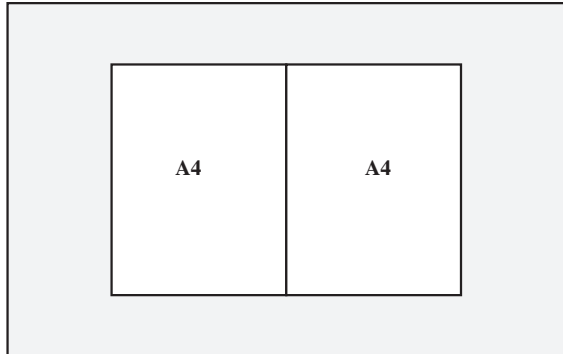
## ۹-۶-۲- نمونه گیری رایانه ای رنگی یا پروف (جایگزین اوزالید)

به طور کلی در نمونه گیری از فرم های چاپی قبل از تهیه ی لوح چاپی دو هدف دنبال می شود. نخست کنترل ترتیب صفحات در فرم و دوم بررسی کیفیت رنگی صفحات پیش از سفارش نهایی چاپ. امروزه برای نمونه گیری یا پروف از فرم های چاپی، از چاپگرهای عریض<sup>۱</sup> (پلاترها)<sup>۲</sup> استفاده میشود، برای این کار فرم رایانه ای آماده شده در

## کار عملی (۲)

برای این بخش، تمرین‌هایی در ارتباط با مونتاژ کارهای چهار رنگ در نظر گرفته شده است.

ابتدا یک صفحه را برای دو برگ کاغذ A۴ خط کشی کنید (شکل ۲-۶۷) سپس چهار برگ استرالون را برای مونتاژ تهیه نمایید.



شکل (۲-۶۷)

فیلم‌های یکی از رنگ‌ها را انتخاب و مونتاژ کنید. علامت‌های برش و رجیستر را نیز مونتاژ کنید. سپس آسترالون دوم را روی آن قرار دهید و به همان صورت، رنگ دوم را مونتاژ کنید. مونتاژ دوم را از روی میز مونتاژ بردارید و آسترالون سوم را جایگزین نمایید. بدین ترتیب، مونتاژ رنگ‌های سوم و چهارم نیز بر مبنای رنگ اول انجام می‌شود. اگر مونتاژها را روی هم منطبق کنیم، تمام تصویرها و علامت‌ها باید به طور دقیق بر روی هم قرار بگیرند.

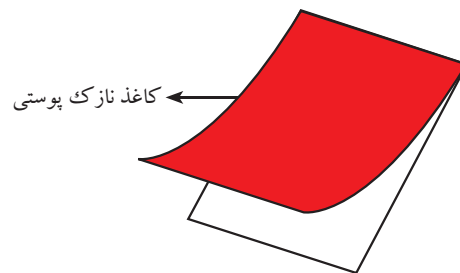
تمرین مزبور را می‌توان برای دو یا سه رنگ نیز انجام داد.

## کار عملی



## کار عملی (۱)

تمرین‌هایی برای کسب مهارت در صفحه‌آرایی و ساخت ماکت انجام دهید. عمل مزبور با هر دو روش دستی و رایانه‌ای امکان‌پذیر خواهد بود. پس از صفحه‌آرایی و لی‌آوت، یک کاغذ نازک روی طرح بچسبانید و دستورات لازم را روی آن ذکر کنید (شکل ۲-۶۶).



شکل (۲-۶۶)



### الف - تشریحی :

- ۱ - نقش فیلتر در کار چاپی را توضیح دهید.
- ۲ - از ترکیب رنگ‌های قرمز، سبز و آبی، چه رنگی حاصل میشود؟
- ۳ - ته رنگ یا فام چیست؟
- ۴ - برای تفکیک رنگ‌های زرد و سایان از چه فیلترهایی استفاده میشود؟
- ۵ - تصویر دیجیتالی از چه اجزایی تشکیل میشود؟
- ۶ - درجه‌ی وضوح خروجی به چه عاملی بستگی دارد؟
- ۷ - فیلم‌نگار از چند قسمت اصلی تشکیل شده است؟
- ۸ - مراحل مونتاژ دستی رنگی را توضیح دهید.
- ۹ - اوزالید چیست و چه کاربردی دارد؟
- ۱۰ - انطباق رنگ به چه معناست؟
- ۱۱ - پیچازی در چه صورتی ایجاد میشود؟
- ۱۲ - چاقی ترام را توضیح بدهید.
- ۱۳ - رنگ مشکی معمولاً با چه زاویه‌ای تهیه می‌شود؟
- ۱۴ - ماکت چیست و به چه منظور تهیه میشود؟
- ۱۵ - بعد از تهیه‌ی فیلم‌ها، چه مرحله‌ی تا تهیه‌ی پلیت طی می‌شود؟
- ۱۶ - به چه وسیله‌ی تفکیک رنگ انجام میشود؟
- ۱۷ - رنگ‌های اولیه چه رنگ‌هایی هستند؟
- ۱۸ - رنگ‌های قابل قبول در چاپ چگونه تشکیل میشوند؟
- ۱۹ - طیف رنگ‌ها از طول موج بلند به کوتاه را نام ببرید؟





۲۰- رنگ‌های ثانویه چه رنگ‌هایی می‌باشند؟

۲۱- زاویه‌ی ترام چیست؟

۲۲- رنگ فرآیندی چیست؟

۲۳- مدل‌های رنگ را نام ببرید؟

۲۴- Lab - HSL را تعریف کنید؟

۲۵- کاغذ پوستی برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

۲۶- فیلم پوزیتو چگونه تهیه می‌شود؟

۲۷- رتوش به چه منظوری استفاده می‌گردد؟



**ب - چهار گزینه‌ای :**

۱ - کدام مورد زیر از اجزای فیلم نگار به حساب نمی‌آید؟  
الف: ریپ                      ب: ثبت کننده تصویر

ج: دستگاه ظهور                      د: پلاتر

۲ - عبارت «متمایز کننده رنگ‌ها از یکدیگر» مربوط به کدام گزینه است؟  
الف: روشنی                      ب: شدت رنگ

ج: فام                      د: خلوص

۳ - چهار رنگ اصلی چاپ در کدام قالب قرار دارند؟  
الف: رنگ‌های فرایندی                      ب: RGB

ج: رنگ‌های نوری                      د: رنگ‌های افزایشی

۴ - فیلتر سبز برای تفکیک کدام رنگ استفاده می‌شود؟  
الف: مژنتا                      ب: سایان

ج: زرد                      د: مشکی

۵ - کدام گزینه «زبان مشترک دستگاه‌های خروجی» است؟  
الف: پی دی اف PDF                      ب: Acrobat

ج: پست اسکریپت                      د: EPS



۶ - اوزالید برای چه منظور تهیه می‌شود؟

الف: مونتاژ کردن کار      ب: فرمبندی

ج: کنترل و تصحیح      د: تنظیم فرم

۷ - پیج‌ازی شدن کارها به کدام مورد ارتباط دارد؟

الف: عدم رعایت زوایای ترام      ب: اندازه‌ی غیر دقیق

ج: وضوح تصویر      د: تعداد خط ترام

۸ - طول موج نور قرمز به  $mn$  کدام است؟

الف) ۷۳۰      ب) ۳۶۰

پ) ۷۸۰      ت) ۴۵۰

۹ - Subtractive مصرف چه رنگ‌هایی می‌باشند؟

الف) RGB      ب) CMYR

پ) فرآیندی از طیف      ت) هیچکدام

۱۰ - اسکنر درام جزو کدام دسته از اسکنرها می‌باشند؟

الف) تخت      ب) مسطح

پ) سیلندری      ت) طولی

۱۱ - برای تفکیک رنگ مشکی از چه فیلترهایی استفاده می‌شود؟

الف) سایان      ب) مژنتا+ زرد

پ) مژنتا+ سایان      ت) مجموع - ۳ فیلتر

۱۲ - برای چاپ ۲ رنگ مشکی و مژنتا از چه زاویه‌های استفاده می‌شود؟

الف) ۴۵-۱۵      ب) ۷۵-۴۵

پ) ۷۵-۱۵      ت) ۱۵-۹۰

## فصل سوم

### آماده‌سازی فرم‌های چاپی در سایر روش‌ها

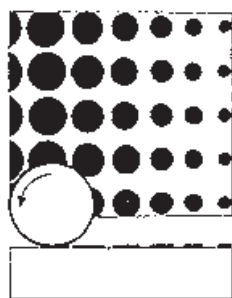
#### هدف های رفتاری



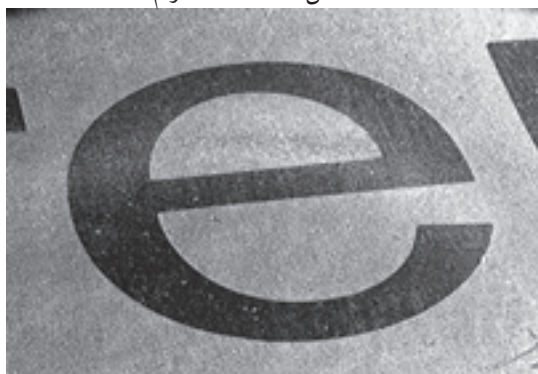
در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱ - فرم‌های چاپی را باهم مقایسه کند.
- ۲ - آماده‌سازی فرم چاپ برجسته را تشریح کند.
- ۳ - آماده‌سازی فرم چاپ گود را تشریح کند.
- ۴ - آماده‌سازی فرم چاپ اسکرین را تشریح کند.
- ۵ - آماده‌سازی فرم چاپ فلکسوگرافی را تشریح کند..

فرم و کاغذ در (شکل ۳-۱) نشان داده شده است .



شکل (۳-۱) الف) ترام



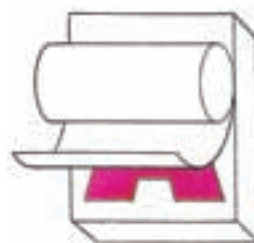
شکل (۳-۱) ب) یک نمونه‌ی بزرگ شده از فرم چاپ



شکل (۳-۱) پ) مرطوب کردن فرم



شکل (۳-۱) ت) انتقال مرکب بر فرم



شکل (۳-۱) ث) انتقال مرکب از فرم بر کاغذ توسط پرس چاپ



شکل (۳-۱) ج) برداشت نمونه چاپ شده از روی فرم

شکل (۳-۱) شمایی از فرم و شیوه چاپ افست

## آماده سازی فرم های چاپی در سایر روش ها

مراحل آماده سازی فرم را در فصل دوم برای چاپ افست به صورت مشروح توضیح دادیم. اکنون در این فصل به چگونگی تهیه ی فرم و آماده سازی برای سایر روش های چاپ می پردازیم . به بعضی از این موارد در کتاب «تکنولوژی و کارگاه چاپ» اشاره شده است. در این فصل روش های متداول آماده سازی فرم چاپ های برجسته، گود، سیلک اسکرین و فلکسو مورد توجه قرار خواهد گرفت.

### ۱-۳- مقایسه فرم چاپی در روش های مختلف

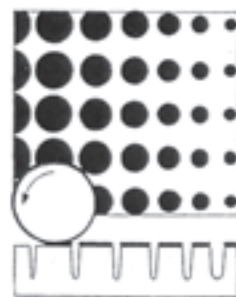
برای هر روش چاپ به فرم مخصوص همان روش نیاز است . مانند سیلندر چاپ گود برای چاپ گود شابلون چاپ اسکرین برای چاپ سیلک و کلیشه یا پلنت چاپ فلکسو برای چاپ فلکسو همانطور که تحول و تکامل در سایر صنایع ایجاد شده در روش های مختلف چاپ هم تأثیر گذاشته است. زمانی که توانایی ارسال اطلاعات از رایانه به پلنت (CTP) حاصل شد، این پیشرفت در سایر روش های آماده سازی فرم چاپ گود، اسکرین و.. نیز به کار گرفته شد. اغلب مراحل و کارهایی که در عرصه ی پیش از چاپ صورت می گیرد در تمام روش ها با اندک تفاوت وجود دارد. برای مثال، طراحی و حروف چینی ، تهیه ی فیلم ها و مونتاژ و کپی در سیستم های مختلف چاپ با تفاوت جزئی اجرا و اعمال می گردد . به منظور تفهیم بهتر در ادامه مقایسه کوتاهی به صورت شماتیک ارائه می شود.

### ۱-۳-۱- چاپ افست :

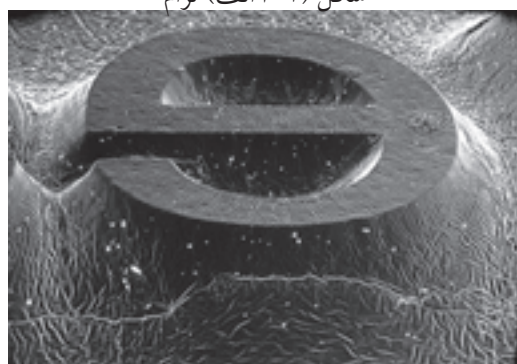
ویژگی های مرتبط با ترام ، چگونگی انتقال مرکب به

### ۳-۱-۲ چاپ برجسته:

ویژگی های مرتبط با، ترام، چگونگی انتقال مرکب به فرم و کاغذ در (شکل ۳-۲) نشان داده شده است.



شکل (۳-۲ الف) ترام

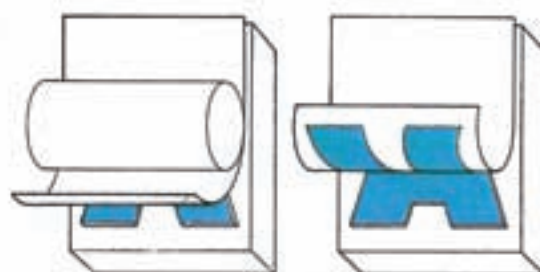


شکل (۳-۲ ب) یک نمونه ی بزرگ شده از فرم چاپ



شکل (۳-۲ پ) فرم چاپ

شکل (۳-۲ ت) انتقال مرکب بر فرم



شکل (۳-۲ ث) انتقال

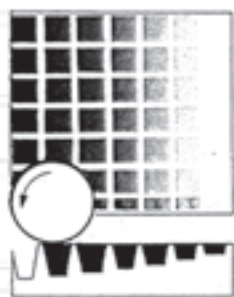
مرکب از فرم بر کاغذ

توسط پرس چاپ

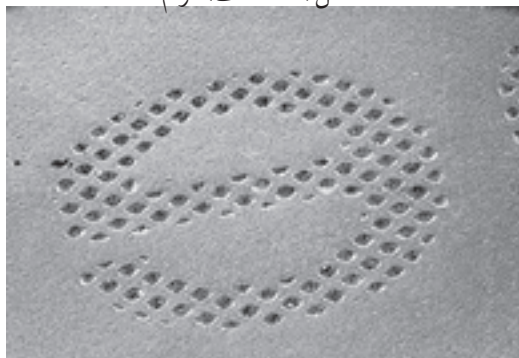
شکل (۳-۲) شمایی از فرم و شیوه چاپ برجسته

### ۳-۱-۳ چاپ گود:

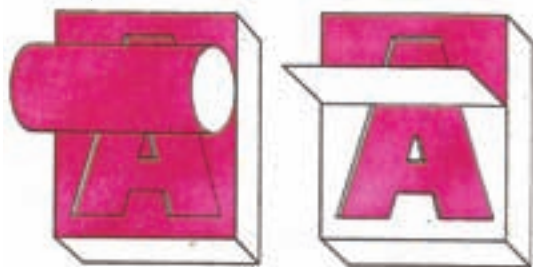
ویژگی های مرتبط با، ترام، چگونگی انتقال مرکب به فرم و کاغذ در (شکل ۳-۳) نشان داده شده است.



شکل (۳-۳ الف) ترام

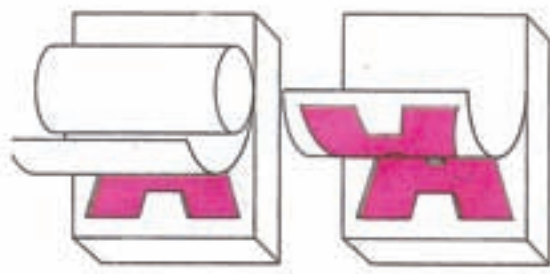


شکل (۳-۳ ب) یک نمونه ی بزرگ شده از فرم چاپ



شکل (۳-۳ پ) انتقال مرکب بر فرم

شکل (۳-۳ ت) تمیز کردن فرم با تیغه داکتر



شکل (۳-۳ ث) انتقال مرکب

بر کاغذ توسط پرس چاپ

شکل (۳-۳ ج) برداشت

نمونه چاپ شده

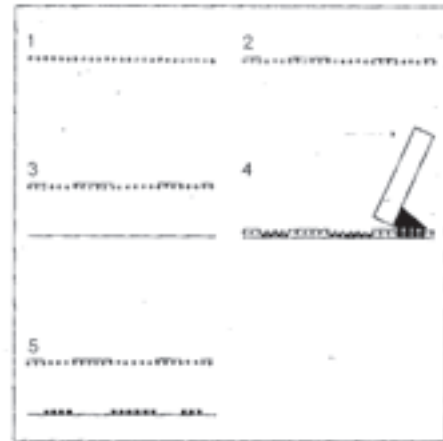
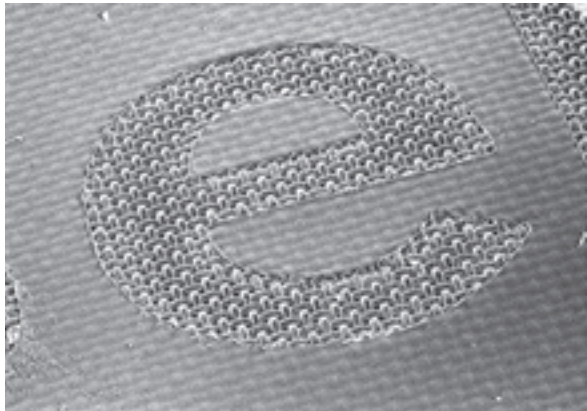
شکل (۳-۳) شمایی از فرم و شیوه چاپ گود



### ۳-۱-۴ چاپ اسکرین

چاپ ۱» به توضیح حروف سربی و چگونگی کاربرد آنها اشاره شد. در این قسمت فقط به کلیاتی در ارتباط با فرم سخت‌افزاری اشاره می‌شود. مراحل تهیه‌ی فرم چاپ

ویژگی‌های مرتبط با ترام، چگونگی انتقال مرکب به فرم و کاغذ در (شکل ۳-۴) نشان داده شده است.



شکل (۳-۴) ب) یک نمونه بزرگ شده از فرم چاپ

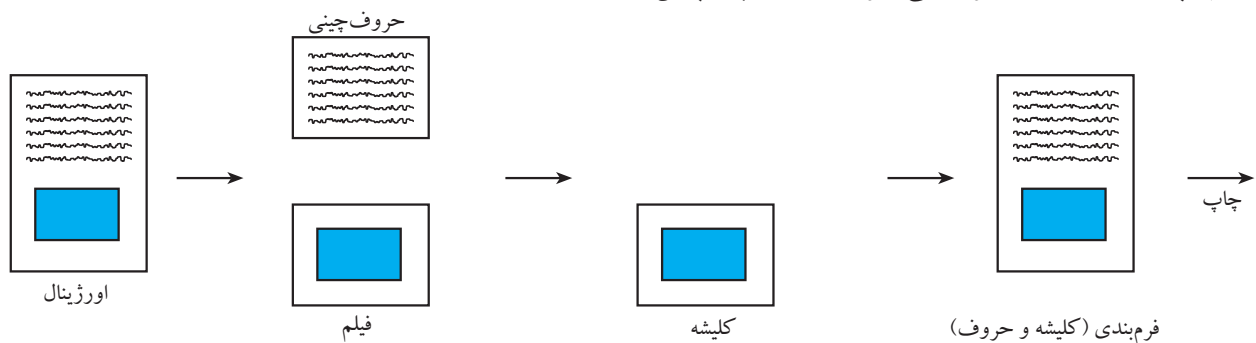
شکل (۳-۴) الف) آماده سازی فرم

شکل (۳-۳) شمایی از فرم و شیوه چاپ اسکرین

برجسته که تلفیقی از حروف و کلیشه و یا گراور می‌باشد در (شکل ۳-۵) ارایه شده است.

### ۳-۲ آماده‌سازی فرم چاپ برجسته<sup>۱</sup>

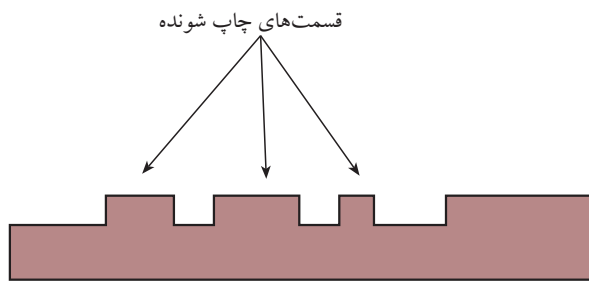
یکی از قدیمی‌ترین روش‌های چاپ، چاپ برجسته است که در آن فرم‌های گوناگونی مانند حروف سربی، کلیشه و گراور فلزی، نایلونی و قالب (خط و تیغ) برای چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کتاب (پیش از



شکل (۳-۵) مراحل مختلف تهیه‌ی فرم چاپ برجسته

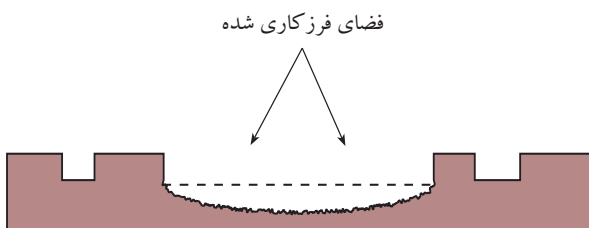
### ۱-۲-۳- تهیه کلیشه

فرم های بدست آمده را کلیشه می نامند. (شکل ۳-۷).



شکل (۳-۷) نمای کلی از یک کلیشه

گاهی اوقات، برای کلیشه هایی که دارای سطوح غیر چابی وسیع هستند، این سطوح پس از اسیدکاری، با دستگاه فرز گودتر می شود تا امکان مرکب گیری در این مناطق به کلی از بین برود (شکل ۳-۸).



شکل (۳-۸)

کلیشه با ضخامت های مختلف تولید میشود. معمولاً برای کارهایی مانند طلاکوبی، از کلیشه های ضخیم تر استفاده میشود تا کیفیت کار بهبود یابد و نقش مطلوب تری ایجاد شود.

### ۲-۲-۳- کلیشه ی نایلونی

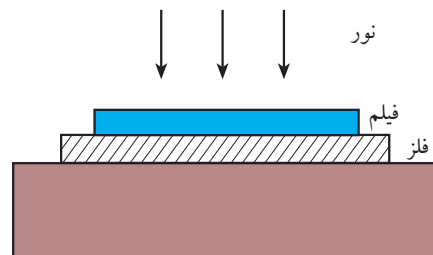
از این نوع کلیشه در چاپ برجسته و چاپ افست خشک می توان استفاده نمود و عملکرد آسان تری نسبت به کلیشه های فلزی دارد. روش کار همانند تهیه کلیشه است و برای این منظور نیز به فیلم نگاتیو نیاز داریم. کلیشه ی نایلونی از سه لایه ی محافظ، قشر حساس و پایه

از دیر باز برای چاپ تصویر خطی با این روش، جنس های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است. سطوح چوبی و فلزی، به خصوص روی و برنج از متداول ترین جنس ها بود که ابتدا با تکنیک های دستی اجرا می شد.

با تحولاتی که پیش آمد و تجربه هایی که کسب شد از اسیدکاری برای ارتقای کیفیت استفاده شد و تصویر به شکل مطلوب و مناسب برای چاپ آماده شد.

شکل کلی کار بدین ترتیب است که ابتدا از روی اورژینال خطی فیلم نگاتیو تهیه می کنند. سپس با نوردهی تصویر را بر روی سطح حساس شده ی فلزی انتقال می دهند. برای عمل مذکور از دستگاه قید کپی استفاده می شود. سطح حساس (فلزی) درون دستگاه قرار می گیرد و فیلم منفی (نگاتیو) بر روی آن منطبق می شود و نوردهی آغاز می گردد (شکل ۳-۶).

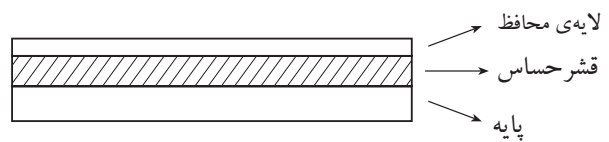
طبیعی است که ژلاتین فیلم باید به شکلی روی سطح فلز قرار بگیرد که تصویر معکوس یا ناخوانا کپی شود (برخلاف پلیت افست).



شکل (۳-۶) نوردهی به سطح حساس فلز

پس از نوردهی، ظهور و اسیدکاری فلز باعث می شود که قسمت های غیر چابی روی سطح حساس گود شده و فقط جاهای لازم (تصویر) در سطح بالاتر باقی بماند، این

تشکیل شده است (شکل ۳-۹).



(شکل ۳-۹) ساختار فرم نایلونی

فرم‌های نایلونی در انواع نازک و ضخیم تولید می‌شود که می‌توان از آنها به شکل تخت<sup>۱</sup> و دوار<sup>۲</sup> برای بستن پیرامون سیلندر بهره برد.

نوردهی این سطح حساس همانند فرم کلیشه است و البته مراحل کار با سهولت بیشتری همراه می‌باشد. (شکل ۳-۱۰)



شکل (۳-۱۰) دستگاه نوردهی فرم‌های نایلونی

پس از جدا کردن قشر محافظ، فیلم را روی سطح حساس قرار میدهند و تخلیه‌ی هوا<sup>۳</sup> نیز صورت می‌گیرد تا هیچ‌گونه فاصله‌ای مابین سطوح مزبور وجود نداشته باشد؛ سپس نوردهی انجام می‌گیرد. نور از قسمت‌های روشن فیلم عبور می‌کند و بر سطح حساس نایلونی اثر

می‌گذارد.

برای ظهور پلیت نایلونی اغلب از الکل استفاده می‌شود و البته نوع ظهور با آب یا ظهور آبی نیز وجود دارد. برای ظهور این نوع فرم، دستگاه مخصوصی وجود دارد که باعث گود شدن فضاها<sup>۴</sup>ی غیرچاپی می‌شود. (شکل ۳-۱۱) بعد از مرحله‌ی ظهور، صفحه‌ی مذکور را می‌توان در معرض نور قرار داد تا استحکام آن افزایش یابد. (شکل ۳-۱۲) چگونگی استفاده از کلیشه نایلونی را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۱۱) دستگاه ظهور فرم نایلونی



شکل (۳-۱۲) چگونگی استفاده از

کلیشه‌ی نایلونی برای چاپ

### ۳-۲-۳- قالب خط و تیغ

یکی از توانایی‌های دستگاه‌های لترپرس استفاده از قالب برای خط و تیغ است که برای کارهایی مانند جعبه‌ی مقوایی و لیل با شکل‌های مختلف کاربرد دارد.

قالب از یک سطح تخته‌ای و یک سری تیغه تشکیل می‌شود. بعضی از تیغه‌ها خاصیت برندگی دارند و بعضی دیگر برای خط‌زنی هستند. پس از ترسیم نقشه‌ی کار بر روی تخته، جای تیغه‌ها روی آن بریده و تیغه‌ها در جای صحیح و برش خورده قرار داده می‌شوند.

برای قسمت‌هایی که باید بریده شود (مانند دور تا دور جعبه) از تیغه با لبه‌ی تیز و برای خط‌هایی که باید تا شوند از تیغه‌های کند استفاده می‌شود (شکل ۳-۱۳).

این قالبها را با فرمهای متنوع و خطوط منحنی نیز میتوان تهیه کرد. مانند برجسب با شکل‌های غیرهندسی (شکل ۳-۱۴). در این نمونه، از کار مزبور شش عدد تکثیر شده است تا تعداد چاپ کاهش یابد.



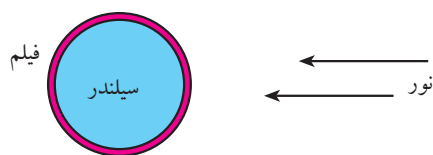
شکل (۳-۱۴) یک نمونه قالب برای فرم غیرهندسی

### ۳-۲-۴- آماده‌سازی فرم چاپ گود

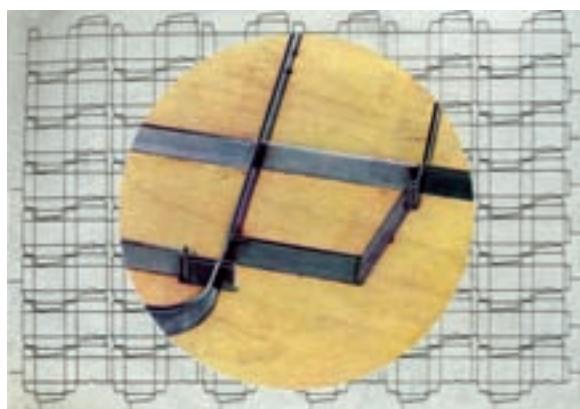
در بدو امر برای چاپ گود از سطوح تخت استفاده می‌شد و طرح بر روی آن با روش‌های کنده‌کاری ایجاد می‌شد. در مراحل بعد از روش‌های اسیدکاری استفاده شد و به مرور، سیلندر جایگزین سطوح تخت شد. زمانی که مواد حساس، نوردهی و اسیدکاری مورد بهره‌برداری قرار گرفت، کیفیت کار افزایش یافت و این روش، راه اصلی خود را پیدا کرد. تهیه‌ی سیلندر دارای مراحل متعددی است و به زمان نسبتاً زیادی نیاز دارد. به همین خاطر است که از این نوع چاپ برای کارهای پر تیراژ استفاده می‌شود.

### ۳-۳-۱- روش اسیدکاری

در این روش از فیلم پوزیتیو برای نوردهی به سیلندر استفاده می‌شود. پس از تهیه‌ی سیلندر و گرفتن اندازه‌های دقیق، سطح آن را به مواد حساس آغشته می‌کنند و پس از خشک شدن، فیلم را روی آن قرار می‌دهند و در حالت دورانی نوردهی می‌کنند (شکل ۳-۱۵).



شکل (۳-۱۵)



شکل (۳-۱۳) یک نمونه قالب برای جعبه

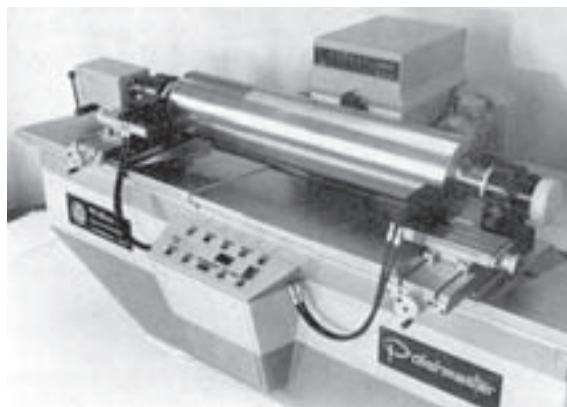
پس از نوردهی، ظهور و اسیدکاری سیلندر صورت



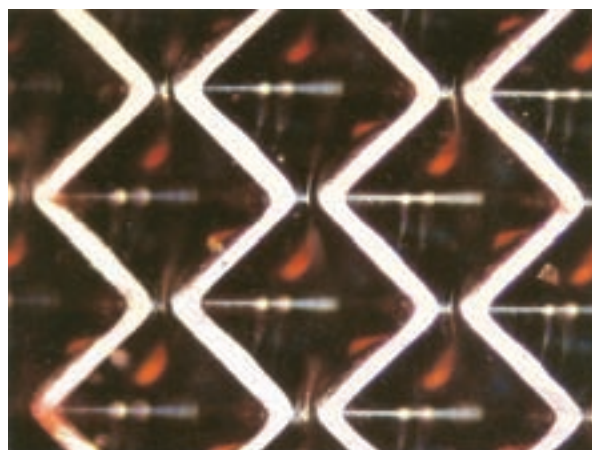
می گیرد و بدین ترتیب حفره های مورد نیاز بر سطح پلیت ایجاد و گود می شود (شکل های ۳-۱۶ تا ۳-۱۹) دستگاه ها و تجهیزات نوردهی و اسیدکاری سیلندر را ملاحظه می کنید . چگونگی ایجاد گودی ها و حفره ها بر روی سطح سیلندر در (شکل ۳-۲۰) به شکل گویا و واضح مشخص می باشد.



شکل (۳-۱۹)



شکل (۳-۱۶)



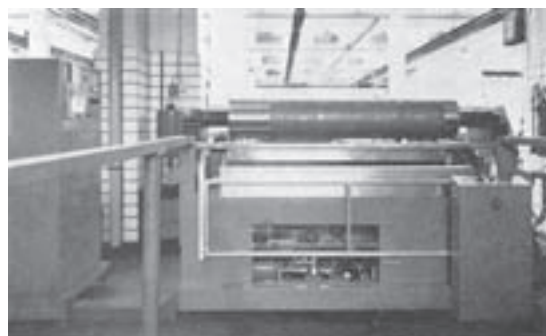
شکل (۳-۲۰)

## ۲-۳-۳- روش حکاکی

این روش از دیرباز به شکل های گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است. امروزه نیز ابزار الماسه، با اطلاعاتی که از رایانه دریافت می کند، حفره های مورد نیاز را بر سطح سیلندر به وجود می آورد . در این سیستم نیز به فیلم نیاز نیست و اطلاعات به شکل مستقیم بر سطح سیلندر منتقل می شود. (شکل ۳-۲۱)



شکل (۳-۱۷)

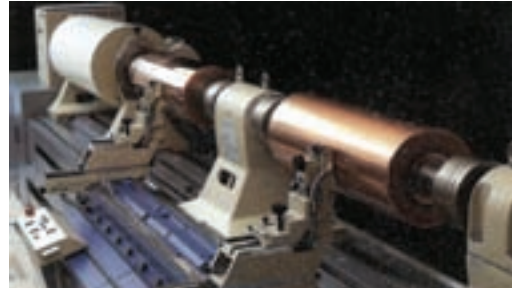
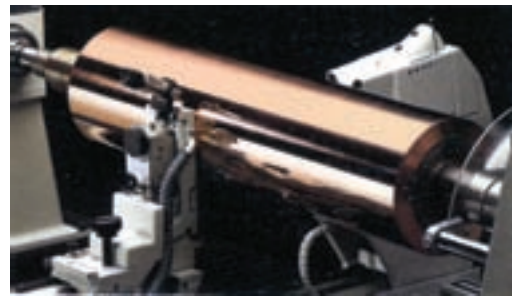


شکل (۳-۱۸)

### ۳-۳-۳- روش لیزری

یکی دیگر از روش‌های مدرن روش لیزری است. بدین ترتیب که پس از طراحی و شکل‌گیری طرح و تصویر در رایانه، اطلاعات توسط اشعه‌ی لیزر بر سطح سیلندر تابانده می‌شود که لیزر به سطح سیلندر در نقاط مورد نیاز اثر میکند و منجر به ایجاد حفره‌های لازم می‌شود. یکی از دستگاه‌هایی را که برای این روش کاربرد دارد در (شکل ۳-۲۲) ملاحظه می‌کنید. سپس شستشوی سیلندر انجام می‌شود تا مواد اضافی از سطح آن دور شود.

به هر ترتیب و با روش‌هایی که اشاره شد، نقطه‌ها و یا حفره‌های بسیار ظریف در سطح سیلندر حاصل می‌شود تا در مرحله‌ی چاپ، پس از پر شدن حفره‌های مذکور از مرکب و تماس با کاغذ، چاپ به شکل مطلوب صورت پذیرد. لازم به توضیح است که پس از مرکب‌گیری و قبل از تماس با سطح چاپی، با وسیله‌ای به نام تیغ‌ی داکتر راکل مرکب از سطوح برجسته پاک می‌شود (شکل ۳-۲۳)



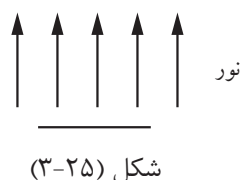
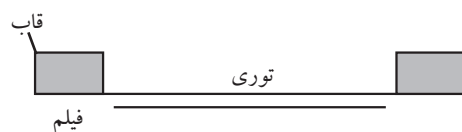
شکل (۳-۲۱) مراحل آماده‌سازی سیلندر هلیو



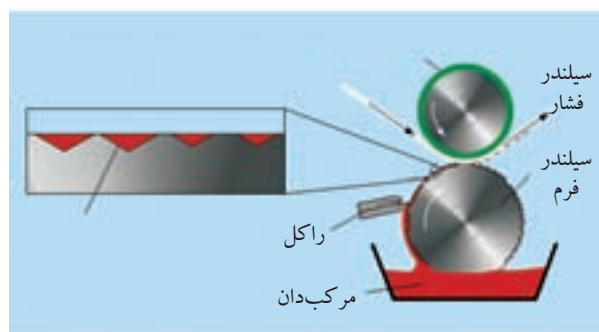
شکل (۳-۲۲) حکاکی روی سیلندر با هلیوکلیشوگراف



متداولترین روش که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد، حساس کردن توری و نوردهی با کمک فیلم می‌باشد (شکل ۳-۲۵).

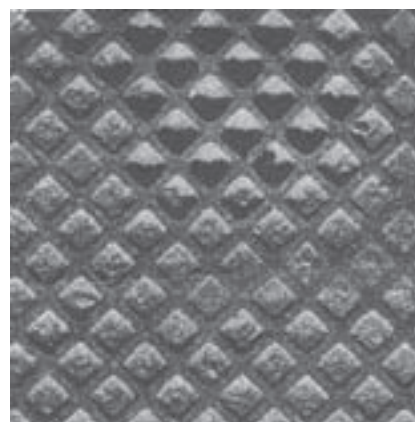


برای ساخت و تهیه‌ی شابلون باید مراحل‌ی طی شود تا در پی آن و توسط شابلون مذکور، عمل چاپ امکان‌پذیر شود. ساخت قالب، توری‌کشی و ایجاد طرح بر سطح توری از مراحل پیش از چاپ محسوب می‌شود. (شکل ۳-۲۶) مراحل کلی تهیه‌ی شابلون را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۲۳) وضعیت قرارگیری سیلندرها و تیغه راکل

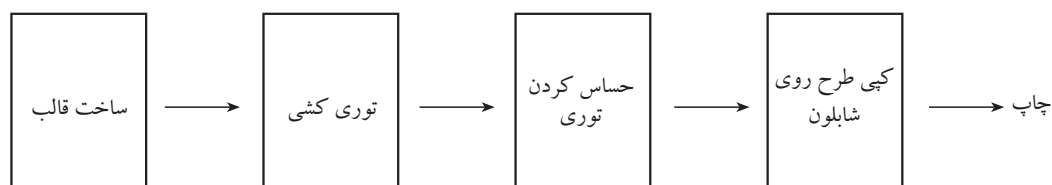
در انتهای این بخش به این نکته‌ی مهم نیز اشاره می‌شود که حتی فضا‌های پُر و تنیلات بر روی سیلندر نیز از حفره‌های گودتری نسبت به قسمت‌های روشن تشکیل می‌شود. به (شکل ۳-۲۴) توجه کنید.



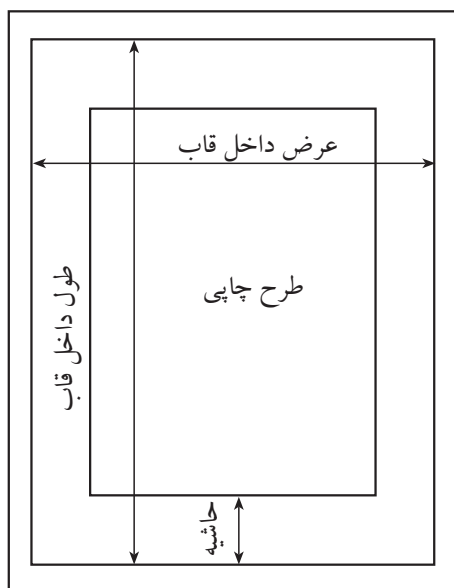
شکل (۳-۲۴)

### ۳-۴ - آماده‌سازی فرم چاپ اسکرین

می‌دانیم که برای چاپ با روش سیلک اسکرین به فرمی که متشکل از قالب<sup>۱</sup> و توری است نیاز داریم. اصول این روش بدین ترتیب است که فضا‌های چاپی و غیرچاپی بر روی توری متمایز شده و بدین ترتیب طرح شکل می‌گیرد.



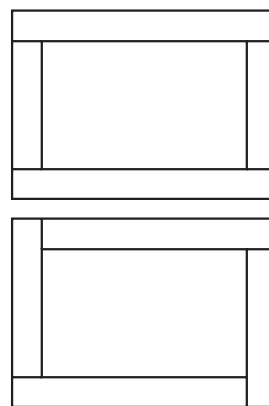
شکل (۳-۲۶)



شکل (۳-۲۸)

### ۱-۴-۳- ساخت قالب یا کلاف سیلک اسکرین

را از جنس چوب یا آلومینیوم تهیه می کنند . ضخامت قالب نسبت به ابعاد آن ، مقاومت در برابر حلالها و عدم تغییر شکل آن در طول چاپ از نکات مهم در تهیه و ساخت قالب محسوب می شود. در (شکل ۳-۲۷).



شکل (۳-۲۷)

### ۲-۴-۳- توری کشی توری باید به شکل مناسب و

مطلوب روی قالب کشیده شود و ضمن بهره گیری از کشش مناسب، فشار در تمام نقاط یکسان باشد. عمل مذکور با دست و توسط دستگاه های توری کشی امکان پذیر است که البته استفاده از دستگاه، نتیجه ی مطلوب تری را به دست می دهد. (شکل ۳-۲۹) توری کشی دستی و (شکل ۳-۳۰) دستگاه توری کشی پنوماتیکی را نشان می دهد.

این وسیله شامل یک سری گیره های بادی است. هر گیره دارای دوفک با پهنای معین است. هوای فشرده بوسیله

اندازه ی قالب نیز باید قدری بزرگ تر از طرح باشد تا مرکب به راحتی درون شابلون جابه جا شود و فاصله ی مناسبی مابین طرح تا قالب وجود داشته باشد. برای این منظور، نسبت های مشخصی عنوان شده است، شکل ۳-۲۸ اندازه ها و نسبت مناسب طرح و شابلون و حاشیه ها را نشان می دهد.

پیچیدگی و انحنا در اضلاع قالب، ایراد و اشکال هایی را در کیفیت چاپ و دفرمه شدن طرح ایجاد می کند.

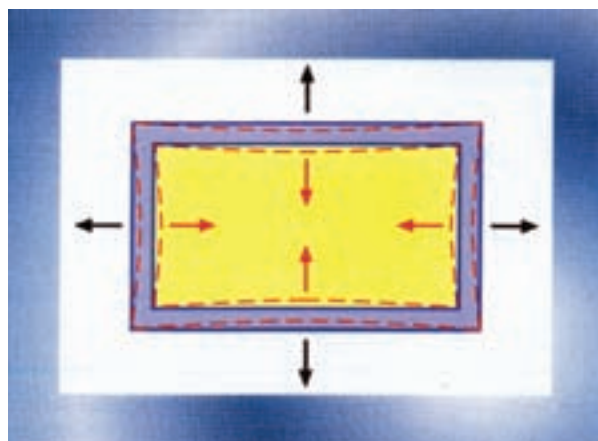
شیلنگ از مانیفلد به هر یک از گیره‌ها وصل می‌شود. مانیفلد توسط لوله اصلی هوا به کمپرسور متصل است.



شکل (۳-۲۹) توری کشی دستی

امتداد آن قرار می‌گیرد بطوری که طول هر فک در امتداد پروفیل قاب خواهد بود. تعداد گیره‌های لازم برای هر ضلع بستگی دارد به طول آن ضلع. امتیاز سیستم بادی اینست که گیره‌ها در موقع کشیدن توری فشار منظمی را بر پروفیل‌ها در جهت داخل قاب وارد می‌کنند که موجب خمیدگی آنها خواهد شد (شکل ۳-۳۱)

مزیت این خمش آنست که پس از چسباندن توری به قاب و جدا کردن آن از تورکش اضلاع پروفیل‌های خمیده تمایل دارند به حالت اولیه برگردند بنابراین توری را تحت کشش بیشتری قرار خواهند داد. میزان کشش توری از روی فشارسنجی که روی مسیر هوا نصب شده تعیین می‌شود.



شکل (۳-۳۱)

(----) شکل قاب در موقع کشش

(—) شکل قاب بعد از جدا شدن از تورکش

برای قرار دادن توری روی کلاف می‌توان از چسب و منگنه بهره برد. طبیعی است که چسب مورد استفاده باید دارای خواص مناسبی باشد و باعث شل شدن و جدا شدن توری از قاب هنگام چاپ نشود و به طور کلی دارای مقاومت و پایداری باشد.



شکل (۳-۳۰) توری کشی پنوماتیک

گیره‌ها در کنار هر یک از چهار ضلع قاب و عمود بر

مواد حساس باید به صورت لایه‌ای نازک و بسیار یکنواخت بر روی سطح توری کشیده شود. این عمل را می‌توان به صورت دستی و یا استفاده از دستگاه پوشش دهنده‌ی اتوماتیک به انجام رساند (شکل ۳-۳۳).



شکل (۳-۳۳)

حساس کردن توری در مکانی فاقد نور انجام می‌شود و پس از خشک شدن می‌توان مراحل بعد را پیگیری کرد.

#### ۳-۴-۴- کپی و نوردهی به توری حساس شده

برای این منظور از دستگاه‌های قید کپی یا میز نور استفاده می‌شود. به هر ترتیب با استفاده از فیلم باید به سطح حساس نوردهی شود. فیلم پوزیتیو مابین منبع نور و سطح حساس قرار می‌گیرد و نور از فضاهاى روشن فیلم عبور کرده به سطح شابلون می‌تابد. هنگام نوردهی باید تماس مناسب بین فیلم و توری وجود داشته باشد و به همین خاطر دستگاه‌های مخصوص نوردهی دارای پمپ مکندۀ یا وکیوم هستند.

پس از نوردهی، قسمت‌هایی از سطح حساس توری که نور خورده‌اند، مستحکم شده و فضاهاى نور نخورده

برای اطمینان از کشش مناسب و اطلاع از میزان کشیده شدن توری، ابزار دقیق و حساسی وجود دارد که با قرار دادن آن در نقاط مختلف شابلون، می‌توان میزان کشش لازم در هر قسمت را به صورت دقیق به دست آورد (شکل ۳-۳۲)



شکل (۳-۳۲) دستگاه کشش سنج توری

فشارسنج، فشار هوا را بر حسب بار، اتمسفر یا PSI (پاند بر اینچ مربع) نشان می‌دهد. گیره‌های بادی معمولاً روی یک میز دور تا دور قاب قرار داده می‌شوند.

**۳-۴-۳- حساس کردن توری** ایجاد طرح از مراحل مهم محسوب می‌شود. روش حساس کردن توری امروزه بسیار کاربرد دارد و نتیجه‌ی خوبی را نیز در پی خواهد داشت.

## - انتقال طرح به شابلون به روش رایانه‌ای

پس از اتمام نوردهی، شابلون را در جای مناسبی در معرض آب جاری قرار دهید. کدام قسمت‌های توری نمایان می‌شود؟ مواد حساس در کدام قسمت‌ها محکم شده و حل نمی‌شود؟

امکانات و تجهیزات دیگری نیز وجود دارد که همانند سیستم‌های دیگر چاپ، مرحله‌ی فیلم حذف شده است و اطلاعات به صورت مستقیم از رایانه به سطح توری منتقل می‌شود. این روش به «کامپیوتر به اسکرین» معروف است (شکل ۳-۳۶).

برخلاف سیستم نوردهی با پروژکتور، در این روش نیاز به شرایط خاصی جز آنچه در نوردهی معمولی رعایت می‌شود ندارد. بزرگ‌ترین اندازه شابلون در این روش تابع اندازه قاب پلاتر می‌باشد. دستگاه خلاء و قاب مخصوص برای آن مورد نیاز نیست لیکن اصولی که در مورد نحوه قراردادن شابلون در مقابل نور در روش معمول رعایت می‌شود، همچنان لازم است اجرا گردند. باید دقت نمود که شابلون در فاصله مناسب از منبع نور قرار گیرد و اگر منبع نور نقطه‌ای است، جهت تابش عمود بر شابلون و روی مرکز آن تنظیم شده باشد.

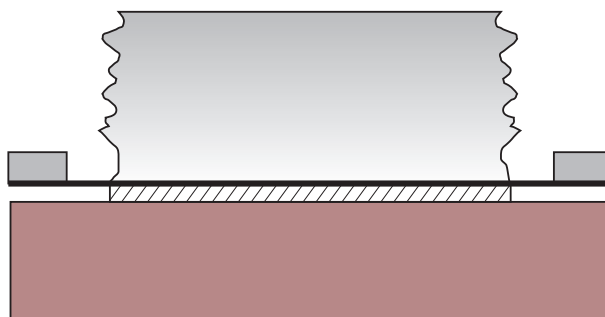
به هر ترتیب با هر روشی که شابلون تهیه شود، فضاهای چاپی بر روی توری قابلیت عبور مرکب را دارند و فضاهای غیرچاپی دارای پوشش مواد حساس بوده و مانع عبور و انتقال مرکب می‌شود. انتقال مرکب به صورت نفوذی صورت‌پذیر خواهد بود.

توری حساس نورخورده با آب میسر می‌باشد که باعث برداشته شدن قشر حساس در فضاهای چاپی می‌شود. در (شکل ۳-۳۴) سطح توری پس از ظهور ملاحظه می‌شود.



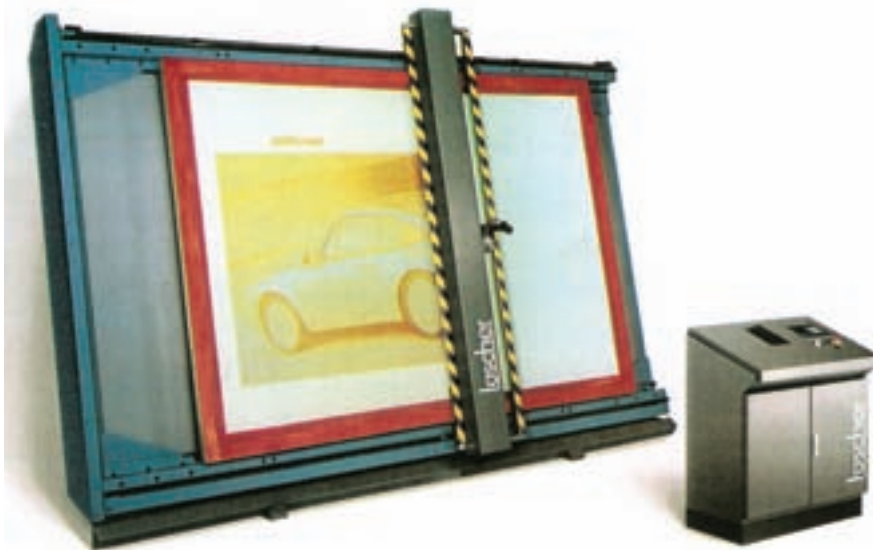
شکل (۳-۳۴) فضاهای چاپی و غیرچاپی پس از نوردهی و ظهور

پس برای تهیه یک شابلون، به مواد حساس و فیلم مثبت نیاز داریم. حساس کردن توری باید در فضای تاریک صورت گیرد. با یک مقوای سفت یا ورق فلزی با لب صاف، مواد حساس را به شکل یکنواخت و یکدست روی سطح توری می‌کشند و شابلون را در همان مکان قرار می‌دهند تا خشک شود. اکنون لایه‌ای نازک از مواد حساس بر روی توری کشیده شده است. و فیلم مثبت را روی میز نور قرار می‌دهند و شابلون را مطابق (شکل ۳-۳۵) روی آن منطبق می‌کنند. برای تماس مناسب فیلم با سطح حساس شابلون، باید از وزنه‌های مناسب استفاده نمود و سپس منابع نور را روشن کرد. مدت نوردهی باید نسبت به شدت نور و فاصله‌ی لامپ‌ها از شابلون تعیین شود که با دو یا سه بار آزمایش مشخص می‌گردد.



شکل (۳-۳۵)

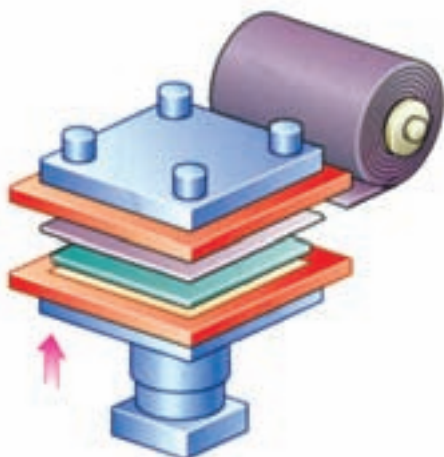




شکل (۳-۳۶) روش نقشه‌اندازی روی شابلون بوسیله کامپیوتر

### ۳-۵-۳- آماده‌سازی فرم چاپ فلکسوگرافی

روی سطح منیزیم نوردهی و اسیدکاری می‌شود. سپس با استفاده از پرس و قالب مذکور، طرح به سطح صفحه‌ی لاستیکی منتقل می‌گردد که البته عوامل فشار و حرارت نقش عمده‌ای دارند (شکل ۳-۳۷).



شکل (۳-۳۷) استفاده از پرس برای تهیه‌ی کلیشه‌ی لاستیکی

فرم چاپی برای این روش همانند چاپ برجسته می‌باشد، بدین معنی که فضاهای چاپی بر روی فرم در سطح بالاتری قرار گرفته و قسمت‌های غیرچاپی دارای ارتفاع کمتری هستند. به هنگام چاپ، سطوح برجسته به مرکب آغشته شده و در اثر تماس با کاغذ یا سطح چاپی موردنظر، چاپ صورت می‌پذیرد.

متداولترین روش برای تهیه‌ی فرم فلکسوگرافی، صفحه‌های فتوپلیمر حساس به نور است که به طریق نوردهی با فیلم و یا تصویردهی لیزری مورد استفاده قرار می‌گیرد تاکنون به روش‌های متفاوتی برای این امر صورت گرفته است که می‌توان به روش‌های قالب‌گیری، نوردهی به صفحه‌های حساس و تصویردهی لیزری اشاره نمود.

### ۳-۵-۱- روش قالبگیری

برای تهیه‌ی فرم با این روش، وجود یک پرس مجهز به سیستم حرارتی ضرورت دارد. ابتدا قالب موردنظر بر

۳-۵-۲- فرم فتوپلیمر مراحل کار این نوع پلیت همانند کلیشه‌سازی است و در آن از دو عامل مهم «نور و حساسیت مواد» استفاده می‌شود. سطح حساس فتوپلیمر را بر روی دستگاه می‌گذارند





شکل (۳-۳۹)

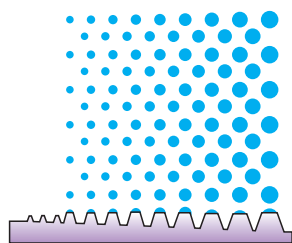
نوردهی به حالت استوانه یا سیلندری این امتیاز را دارد که تصویر بر روی فرم به همانگونه که در دستگاه چاپ بسته می شود ایجاد می گردد و هیچ تغییر شکلی به وجود نخواهد آمد (شکل ۳-۴۰).

در بخش فلکسوگرافی، ترام را با ظرفیت افست نمی توان ایجاد نمود و به طور معمول از ترام ۴۸ تا ۵۴ استفاده می شود.



شکل (۳-۴۰)

برای ایجاد ترام، به خصوص در فضاهای روشن تصویر، باید دقت نمود که توانایی کپی بر روی پلیت وجود داشته باشد تا قسمت های مذکور عاری از ترام نباشد (شکل ۳-۴۱).

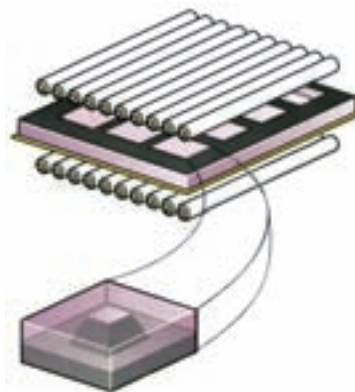


شکل (۳-۴۱)

و فیلم را بر روی آن قرار می دهند. آنگاه پس از عمل وکیوم، سطح حساس را در معرض نور ماورای بنفش قرار می دهند. پس از نوردهی، ظهور و شستشو، فضاهای چاپی و غیرچاپی از یکدیگر متمایز می شوند که برجستگی های روی فرم، نشانگر قسمت های چاپ شونده هستند. خاطر نشان می شود که نوردهی توسط فیلم منفی (نگاتیو) امکان پذیر خواهد بود.

در این روش نیز همانند سایر انواع چاپ، به تعداد رنگ ها فرم ساخته می شود. ساخت فرم و نوردهی به فرم فلکسوگرافی را در (شکل ۳-۳۸) ملاحظه می کنید.

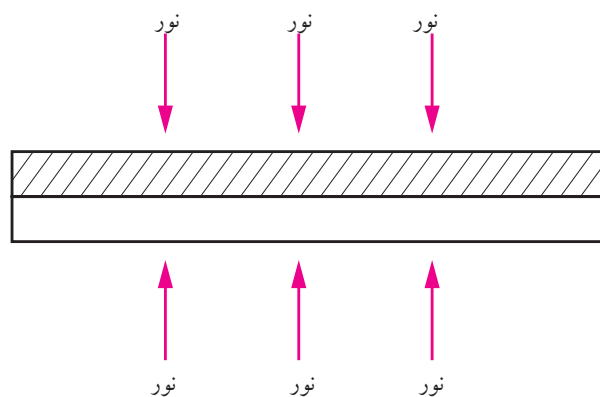
تجهیزات و امکانات دیگری نیز برای تهیه فرم فلکسوگرافی وجود دارد که پس از طراحی و حروف چینی، اطلاعات از رایانه به شکل مستقیم به سطح فرم منتقل می گردد. در این میان به فیلم نیاز نیست و مرحله ی میانی حذف شده است.



شکل (۳-۳۸)

این سیستم همانند کامپیوتر به پلیت، در بخش افست، عمل می کند و سطح فرم به شکل سیلندر دورانی توسط لیزر تصویردهی می شود (شکل ۳-۳۹).

نوردهی توسط فیلم نگاتیو صورت میگیرد و طبیعی است که فضاهای نورخورده روی سطح پلیت محکم می شود. هنگام نوردهی می توان برای استحکام سطح فرم، همزمان نوردهی از پشت را اعمال نمود. البته نور مزبور را میتوان



شکل (۳-۴۲)

## کار عملی (۲)

یک طرح ساده انتخاب کنید و آن را زیر شابلون قرار دهید. سپس با قلم مو و رنگ، طرح را روی توری ترسیم کنید و نیمه‌ی دیگر توری را نیز با شیوه‌ی دیگری ترسیم نمایید. بدین ترتیب که در این قسمت، اطراف خط‌های طرح (قسمتهای بیرونی) را با رنگ پر کنید. اکنون از یک طرح در دو قسمت توری، دو حالت متفاوت در دست دارید.

## کار عملی (۳)

پس از خشک شدن رنگ، از شابلون تهیه شده، نمونه‌هایی با رنگ‌های مختلف چاپ و نتیجه را بررسی کنید. تفاوت دو قسمت توری و نمونه‌های چاپی را با هم مقایسه نمایید و به خاطر بسپارید (شکل‌های ۳-۴۳ و ۳-۴۴).

## کار عملی



برای بخش آماده‌سازی شابلون، تمرین‌های ساده‌ای در نظر گرفته شده است که با روشهای مختلف می‌توان آنها را انجام داد. برای تمرین و کار عملی از توری‌های معمولی و ارزان قیمت استفاده شود.

## کار عملی (۱)

توری را با روش دستی روی قاب بکشید و دور تا دور آن را به کلاف متصل نمایید. با ضربه‌های آرام، میزان کشیده شدن توری در قسمت‌های مختلف را بررسی کنید.



طرح

شکل (۳-۴۳) ترسیم بر روی توری



شکل (۳-۴۴) نمونه‌ی چاپ شده روی کاغذ



### الف - تشریحی :

- ۱- با چه روشهایی میتوان طرح را بر روی شابلون منتقل نمود؟
- ۲- مراحل تهیهی کلیشه برای چاپ برجسته را توضیح دهید.
- ۳- برای تهیهی کلیشهی فلزی و نایلونی چگونه فیلمی نیاز داریم؟
- ۴- چه مرحلهی طی می شود تا سیلندر چاپ گود آماده می شود؟
- ۵- روش مدرن تهیهی سیلندر چاپ گود را مختصر توضیح دهید.
- ۶- مراحل مختلف ساخت شابلون را نام ببرید.
- ۷- چگونگی نوردهی به سطح حساس شابلون را تعریف کنید.
- ۸- برای مرحلهی پیش از چاپ سیلک اسکرین چه دستگاههایی وجود دارد؟
- ۹- روشهای مختلفی را که برای آماده سازی فرم فلکسو وجود دارد نام ببرید.
- ۱۰- فرم فتوپلیمر (فلکسو) چگونه تهیه می شود؟
- ۱۱- برای چاپ فلکسو، اغلب از ترام چند خط استفاده می شود؟
- ۱۲- نوردهی به فرم در حال سیلندری یا استوانه ای چه امتیازی دارد؟
- ۱۳- قالب مخصوص خط و تیغ زنی چگونه ساخته می شود؟
- ۱۴- اگر به توری بیش از حد نوردهی شود چه اتفاقی می افتد؟
- ۱۵- علت اینکه فرم چاپ قبل از مرکب گیری مرطوب می گردد چیست؟
- ۱۶- ساختار سایه روش در سیستم ترام، گود و افست را توضیح دهید.
- ۱۷- عامل تعیین کننده اختلاف در چاپ گود را شرح دهید.
- ۱۸- تیغه داکتربلید چه کاربردی در چاپ گود دارد .
- ۱۹- فرمهای نایلونی از چند لایه و به چه نامهایی معروف اند.
- ۲۰- روش نوردهی فرم نایلونی را توضیح دهید.
- ۲۱- چند نوع ظهور پلیت نایلونی می شناسید.
- ۲۲- علت اینکه فرمهای نایلونی را بعد از ظهور در مقابل نور قرار می دهید چیست؟
- ۲۳- انتقال طرح به توری به روش رایانه ای را توضیح دهید.



### ب - چهار گزینه‌ای :

۱- استفاده از قالب خط و تیغ مربوط به کدام روش چاپی است؟

الف: افست                      ب: فسکوگرافی

ج: چاپ برجسته              د: اسکرین

۲- برای تهیه کلیشه به چگونه فیلمی نیاز داریم ؟

الف: فیلم نگاتیو              ب: فیلم ترامدار

ج: فیلم پوزتیو              د: فیلم خطی پوزتیو

۳ - وظیفه‌ی تیغه‌ی داکتر بلید در چاپ گود کدام است؟

الف: تنظیم مرکب              ب: برداشتن مرکب از سطوح برجسته

ج: انتقال مناسب مرکب      د: تنظیم مقدار مرکب مناسب

۴- برای تهیه‌ی سیلندر با روش اسیدکاری از چه نوع فیلمی استفاده میشود؟

الف: فیلم مثبت خطی              ب: فیلم نگاتیو

ج: فیلم نگاتیو ترامدار      د: فیلم پوزتیو



۵- نور چه تأثیری بر قشر حساس توری می‌گذارد؟

الف: سطوح غیر چاپی را محکم می‌کند.      ب: سطوح چاپی را محکم می‌کند.

ج: سطوح غیر چاپی را سست می‌کند.      د: رنگ سطوح چاپی را تغییر می‌دهد.

۶- از کلیشه‌های نایلونی در کدام روش چاپ استفاده می‌شود؟

الف: سیلک اسکرین      ب: برجسته و افست خشک

ج: افست      د: گود

۷- تیغه داکتر بلید در کدامیک از روشهای چاپی کاربرد دارد.

الف: افست      ب: اسکرین

ج: فلکسو      د: گود

۸- ترام چهارخانه‌ای در کدامیک از روشهای چاپی کاربرد پیدا میکند.

الف: اسکرین      ب: افست

ج: گود      د: برجسته

۹- در کدامیک از سیستم‌های چاپی است که از فیلم پوزیتیو و نگاتیو میتوان استفاده کرد.

الف: گود      ب: سیلک

ج: افست      د: فلکسوگرافی



## فصل چهارم

### کاربرد سیستم‌های دیجیتال در فرآیند پیش از چاپ

#### هدف های رفتاری



در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱ - ورودی‌های اطلاعات به رایانه را تشریح کند.
- ۲ - سیستم‌های خروجی مستقیم از رایانه را به صورت اجرایی دریافت کند.
- ۳ - سیستم‌های دیجیتالی مدیریت را تشریح کند.

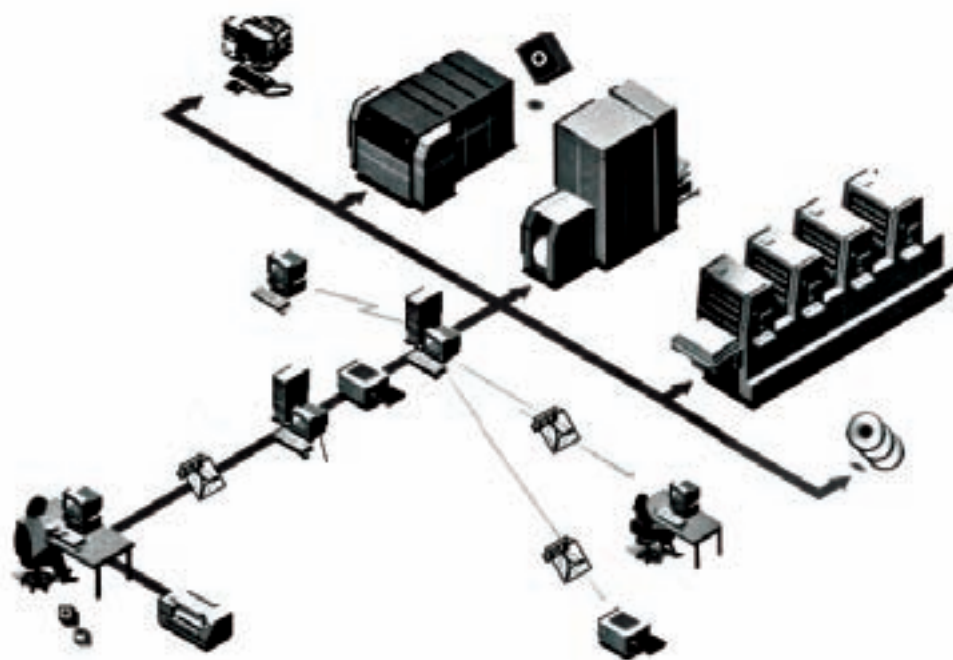
از طرف دیگر، پاسخ‌دهی به عوامل اقتصادی، کیفیت مورد انتظار مصرف‌کنندگان و سرعت تحویل کار باعث شده تا رویکرد سیستم‌های دیجیتال در فرایند پیش از چاپ بسیار برجسته و پررنگ شود.

پیشرفت سریع فناوری رایانه در همه‌ی زمینه‌ها به ویژه صنعت چاپ باعث تحولات بسیار شگرفی در این صنعت شده است. شکل (۴-۱) شماتیک یک سیستم تولید دیجیتال (رایانه‌ای) چاپ را نشان می‌دهد. در این فصل، تولید و آماده‌سازی عملیات پیش از چاپ در سه حوزه ورودی اطلاعات به رایانه، سیستم‌های خروجی مستقیم از رایانه و سیستم‌های مدیریتی مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه هر یک از موارد ذکر شده را به اختصار توضیح می‌دهیم.

## کاربرد سیستم‌های دیجیتال در فرآیند پیش از چاپ

امروزه روند توسعه و پیشرفت رسانه‌های چاپی در حوزه‌هایی مانند: تولید غیرمتمرکز، چاپ بنا به تقاضا، محصولات متنوع و همچنین ایجاد بازار و تقاضای جدید برای محصولات چاپی می‌باشد، این موارد مربوط به سه بخش صنعت چاپ، نشر رومیزی و رسانه‌های رایانه‌ای است.

باید توجه داشت که رسانه‌های چاپی و رسانه‌های رایانه‌ای از یک مرحله‌ی مشترک پیش از چاپ (پیش رسانه) بهره می‌برند. یعنی مراحل تولید این دو رسانه تا قبل از تولید خروجی به عنوان یک رسانه الکترونیک و یا یک رسانه چاپی مشترک می‌باشد.



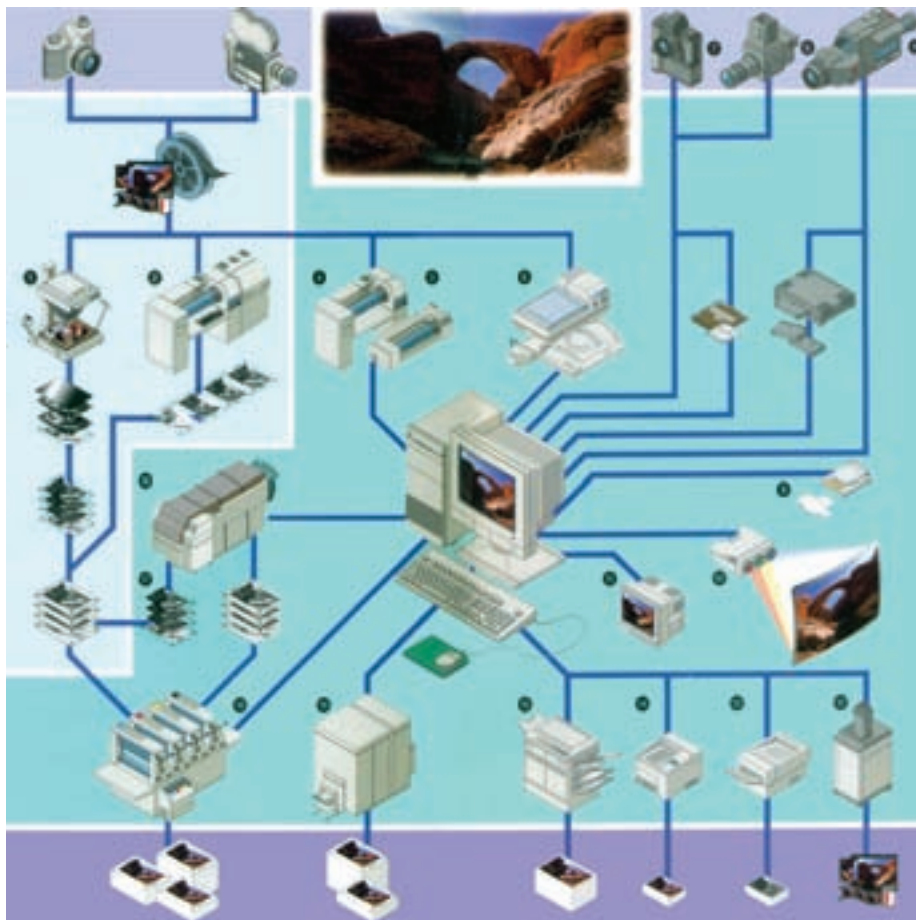
شکل (۴-۱) شماتیک یک سیستم تولید دیجیتال چاپ

## ۴-۱ ورود اطلاعات به رایانه

اطلاعات متفاوتی مانند: تصویر، متن، موسیقی و فیلم را در حال حاضر می‌توان به علائم دیجیتال تبدیل ساخت و بدینوسیله از امکانات رایانه‌ای جهت تدوین، ویرایش و آرشیو آنها استفاده کرد. البته ممکن است در آینده، اطلاعات مربوط به بو و عطر نیز به این مجموعه اضافه شود. شکل (۴-۲) رایانه را در مرکز سیستم، به عنوان پل ارتباطی میان تجهیزات مختلف پیش از چاپ در یک تولید دیجیتالی نشان می‌دهد.

در اینجا ورود دو گروه از اطلاعات نوشتاری (متن) و تصویری (طراحی و گرافیک) به رایانه مدنظر می‌باشد.

نوع ورود اطلاعات تصویری به رایانه، بسته به نوع کار و نوع دسترسی اطلاعات تصویری دارد که به اشکال مختلف صورت می‌پذیرد (شکل ۴-۲). هر یک از این راه‌ها نیاز به وسیله‌ی خاص دارد. بسته به آن که موضوع انتخابی چیست و چگونه می‌توان به آن دسترسی پیدا کرد و این که موضوع تصویری تخت است یا شکلی سه بعدی دارد می‌توان نوع وسیله‌ی انتخابی خود را مشخص نمود. از دیگر عوامل مؤثر میتوان از حجم موضوع موردنظر، سطحی که موضوع بر روی آن نقش بسته (فیلم یا کاغذ)، نوع (سیاه و سفید، رنگی و یا نمونه‌ی خطی) و .... نام برد.



(شکل ۴-۲) ایجاد رابطه دیجیتالی میان تجهیزات مختلف

در جدول (۴-۱) اسامی دستگاه‌های موجود در شکل میتوان با توجه به کیفیت مورد درخواست برای کارهای (۴-۲) ملاحظه می‌شود. هر یک از این وسایل خاص را مختلف انتخاب نمود.

جدول ۴-۱- اسامی دستگاه‌های شکل ۴-۲

نام دستگاه	نام دستگاه	شماره دستگاه
1. Reprographic camera	دوربین تفکیک رنگ	۱
2.Drum Scanner and recorder	اسکنر استوانه‌ای و ضبط کننده	۲
3.Recent drum Scanner (adapting together)	اسکنر استوانه‌ای مدرن	۳
4.Earlier drum scanner	اسکنرهای جدید استوانه‌ای که همراه اسکنرهای استوانه‌ای قدیمی یک مجموعه را تشکیل می‌دهند.	۴
5.Flatbed scanner	اسکنرهای تخت (اشکال مختلف)	۵
6.Modern digital camera	دوربین‌های جدید دیجیتالی	۶
7.Proffessional camera with adaptor	دوربین‌های حرفه‌ای همراه تبدیل کننده	۷
8.Digital video camera or camcorder	دوربین ویدیویی یا دیجیتالی	۸
9.CD.Players	ارایه‌ی کننده‌ی CD (لوح فشرده)	۹
10.Projection system	سیستم نمایشگر تصویری	۱۰
11.Color monitor	نمایش دهنده‌ی رنگی ضبط کننده‌ی فیلم	۱۱
12.Film recorder	خروجی رایانه که تصویر را، معمولاً با استفاده از لیزر روی فیلم ضبط می‌کند.	۱۲
13.Laser Printer	چاپگر لیزری	۱۳
14.Tabletop color Printers	چاپگرهای رنگی رومیزی	۱۴
15.Digitally – driven xerographic color printers	چاپگرهای نظیر دستگاه فتوکپی	۱۵
16.Imagesetter( monochrome film)	فیلم نگار	۱۶
17.Imagesetter( intermediat films)	فیلم نگار	۱۷
18.Direct to Lithopressrollers	از رایانه به زینک (پلیت)	۱۸
19.Computer -to -Paper	از رایانه به کاغذ	۱۹

## ۱-۱-۴- ورودی متن به رایانه

در این مرحله متون توسط سفارش‌دهنده‌ی کار و یا توسط حروف‌چین‌های حرفه‌ای آماده و سپس توسط ویراستاران، ویراستاری می‌شوند. متن معمولاً مستقیماً به روی کامپیوتر نشر رومیزی و توسط نرم‌افزارهایی مانند: Word تهیه و در صورت لزوم نمونه چاپی متن توسط چاپگرهای رومیزی تهیه می‌شود.

بخش مهمی از حروف چینی به صورت سنتی توسط چاپخانه‌ها انجام می‌گیرد. بعد از دریافت نمونه‌ی متن از سفارش‌دهنده، متن دوباره تایپ (حروف‌چینی) می‌شود. در برخی از موارد منجر به یک سری از عملیات زمانبر مانند: ارایه نمونه، ویرایش، تصحیح و تکرار مجدد ارایه نمونه، تا زمانی که متن نهایی مورد تایید سفارش‌دهنده قرار بگیرد) می‌شود.

امروزه بیشتر از ۹۰٪ حروف‌چینی و تایپ توسط سفارش‌دهنده صورت می‌گیرد در نتیجه وظیفه‌ی چاپخانه محدود به جابه‌جایی متون می‌باشد.

## ۱-۲-۲ متن خوان

استفاده از متن‌خوان برای انتقال اطلاعات نوشتاری چاپ شده به رایانه و در نتیجه بهره‌گیری از امکانات نرم‌افزارهای نشر رومیزی؛ بسیار متداول می‌باشد. برای انتقال اطلاعات چاپ شده به فضاهای نرم‌افزارهای حروف‌چینی، به یک نرم‌افزار شناسایی نوری حروف (Optical Character Recognition) نیاز است. این فناوری معروف به OCR می‌باشد.

برای استفاده از این فناوری تصویر برداری متن روی کاغذ، توسط یک اسکنر به اطلاعات پیکسلی تبدیل

می‌شود. سپس نرم‌افزار شناسایی حروف این اطلاعات را تبدیل به حروف قابل شناسایی توسط نرم‌افزارهای حروف‌چینی می‌کند.

معمولاً اسکن با رزولوشن ۳۰۰ نقطه در اینچ برای اکثر متن‌ها، با حداقل ارتفاع ۴ میلی‌متر حروف، کافی می‌باشد. پیشرفت در این زمینه، باعث شده است تا امکان متن‌خوانی از روی نوشته‌های دست خطی بجای تایپ شده نیز میسر باشد.

## ۱-۳-۲ تایپگر صوتی

یکی دیگر از نوآوری‌های سیستم‌های دیجیتالی در وارد کردن متن به رایانه نشر رومیزی مربوط به نرم‌افزارهای شناسایی گفتاری (حرف زدن) می‌باشد. این روش حروف‌چینی برای کار بر بسیار آسان و راحت است، البته این سیستم نیاز به تنظیمات اولیه جهت آشنایی نرم‌افزار با لهجه، سرعت و آهنگ صدای گوینده را دارد. تنوع متن، فراگیری نشر، کاهش هزینه‌های حروف‌چینی و سرعت تهیه متون چاپی از جمله رویکردهای سیستم‌های دیجیتالی در این بخش می‌باشند.

## ۱-۴-۲ متن اینترنتی و شبکه‌های رایانه‌ای

متن معمولاً توسط لوح فشرده یا ابزارهای انتقال اطلاعات دیجیتالی به همراه نسخه چاپی به ناشرین ارسال می‌گردد. گاهی مواقع، متن از طریق اینترنت و شبکه‌های رایانه‌ای انتقال می‌یابد. در چنین حالتی، ناشر باید اطلاعات را توسط یکی از نرم‌افزارهای حروف‌چینی در سیستم رایانه‌ای خود تبدیل و بازآفرینی سازد. در هر حالت، نسخه چاپی بخش مهمی در ایجاد اطمینان و ارتباط مابین ناشرین و نویسنده به حساب می‌آید، شکل (۴-۳).

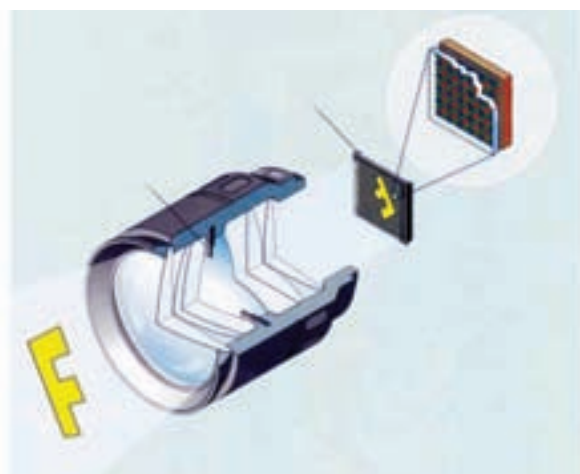
با موضوعات موردنظر طراحی به کار دعوت می‌شوند. ولی ممکن است برای دستیابی به جلوه‌ی موردنظر سفارش دهند، عکس‌های انتخاب شده رتوش شوند. این مرحله معمولاً به صورت دیجیتالی انجام می‌گیرد. کاربرد فناوری عکاسی دیجیتالی نوین، روش عکاسی، رتوش و نحوه‌ی دیجیتالی کردن، تصاویر را تحت تاثیر قرار داده است. (شکل ۴-۵) استفاده از 'CCD' به جای فیلم را در دوربینهای دیجیتالی نشان می‌دهد.



شکل (۴-۳) شماتیک ارتباطات شبکه رایانه‌ای

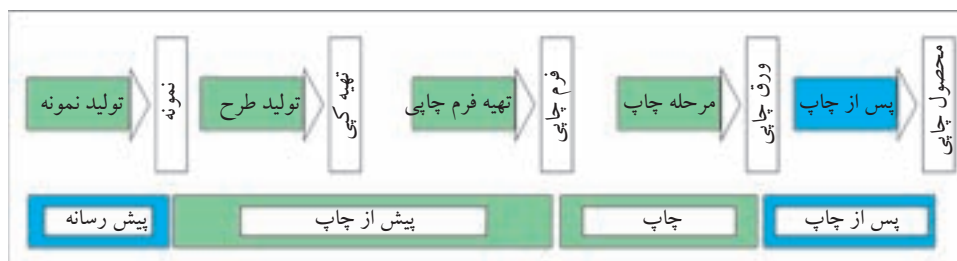
#### ۴-۱-۵- طراحی و گرافیک

اگر چه طراحی گرافیک به صورت یک بخش قابل تفکیک و مستقل از دیگر بخش‌های پیش از چاپ شناخته شده است. ولی به مرحله پیش طرح و مراحل بعدی آن وابسته می‌باشد، (شکل ۴-۴) مراحل تولید رسانه‌های چاپی را نشان می‌دهد. نقش اصلی طراح گرافیکست تهیه طرح نسبت به موارد و توجیهات موردنظر درخواست‌کننده می‌باشد. ابزارهای دیجیتالی این بخش، همان نرم‌افزارهای طراحی Corel Draw، Illustrator، Free Hand هستند طراح گرافیکست به صورت سنتی از بریدن و چسباندن عکس‌ها و متون چاپ شده استفاده می‌کند.



شکل (۴-۵) استفاده از CCD به جای فیلم در دوربین‌های عکاسی دیجیتال

امروزه تصاویر دیجیتالی مستقیماً توسط دوربین‌های عکاسی دیجیتالی با کیفیت بالا تهیه می‌شوند و مسائل



شکل (۴-۴) مراحل تولید رسانه‌های چاپی

#### ۴-۱-۶- عکاسی (فتوگرافی)














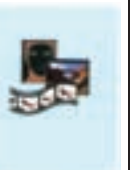







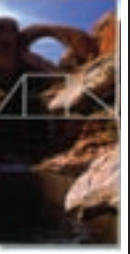
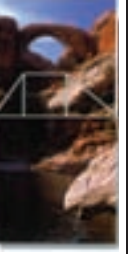

مربوط به عکس‌های سنتی مانند رنگ پریدگی عکس در اثر گذشت زمان را از میان برده است.

معمولاً عکاسان حرفه‌ای برای تهیه یک سری از عکس‌ها



در کنار استفاده از دوربین‌های عکاسی (دیجیتالی یا سنتی) مراکز ارائه‌کننده عکس نیز وجود دارد این مراکز با داشتن طیف وسیعی از عکس‌ها با موضوعات گوناگون و ارائه آنها به صورت لوح‌های فشرده دیجیتالی خدمات فروش و یا کرایه آنها را فراهم می‌سازند. عکس‌های معمولی (غیر دیجیتالی) به گروه‌های مختلف عکس‌های فتوگرافیکی، عکس‌های تک‌رنگ، عکس‌های رنگی، نگاتیوهای رنگی و یا اسلاید تقسیم می‌شوند.

تولید عکس، اسلاید، نقوش، متن و تصاویر دیجیتالی  
 جدول (۲-۴) نام تصویر، کاربرد و مقایسه کیفیت بخشی دستگاه‌های پیش از چاپ

دستگاه ۱	دستگاه ۲	دستگاه ۳	دستگاه ۴	دستگاه ۵	دستگاه ۶	دستگاه ۷	دستگاه ۸
Hard held scanner	Video camera	Digital camera	Drum scanner	Professional flatbed scanner	Transparency scanner	colour flatbed scanner	Black and white flatbed scanner
اسکنر دستی	دوربین ویدیویی	دوربین دیجیتالی	اسکنر استوانه‌ای	اسکنر تخت حرفه‌ای	اسکنر شفاف	اسکنر تخت رنگی	اسکنر تخت سیاه و سفید
							
نمونه‌های اصلی							Originals
							
کیفیت							
پایین	پایین تا متوسط	متوسط	زیاد و خیلی زیاد	زیاد و خیلی زیاد	زیاد	می‌تواند زیاد باشد	می‌تواند زیاد باشد
							

ارائه شده است.

کامپیوتر به پلِت (CTP)<sup>۲</sup> و از کامپیوتر به چاپ CTPr یا CTPress<sup>۳</sup> میباشد.

## ۷-۱-۴ بازفرآوری به روش دیجیتالی :

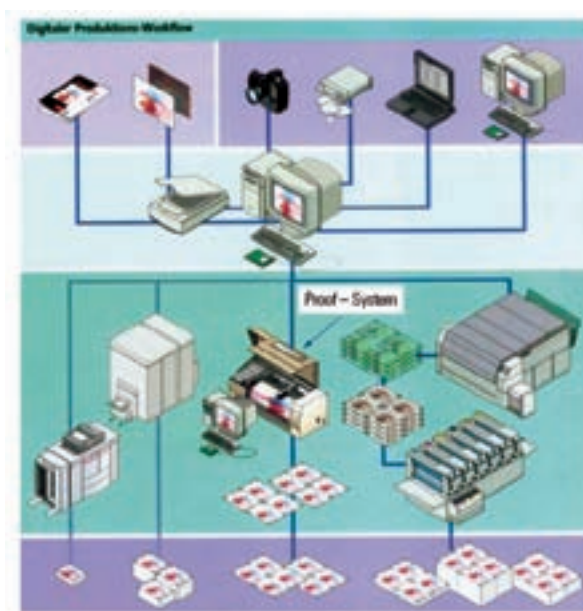
**صفحه‌بندی دیجیتالی:** آماده‌سازی برای گرفتن خروجی از صفحات دیجیتالی در زمان چاپ صفحات متعدد، صفحه‌بندی بر روی یک فرم چاپی انجام می‌گیرد. صفحه‌بندی عبارت است از چیدمان صفحات بر روی یک ورق چاپی. بدین ترتیب که، پس از انجام عملیات چاپی و عملیات تکمیلی از قبیل تاکنی، دسته‌سازی، صحافی و غیره، صفحات در یک توالی پشت سرهم قرار گیرند. در صفحه‌بندی، مسائل زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

تعداد و فرمت صفحات، اندازه و ابعاد ورق چاپی، نحوه انجام عملیات تولید در ماشین چاپ و همچنین عملیات تکمیلی از قبیل تاکنی و صحافی (شکل ۷-۴)

تصمیم در خصوص نحوه چیدمان صفحات بر مبنای روش تاکنی گرفته می‌شود. پس از انجام عملیات چاپ و تاکنی، عملیات سه طرف بری یا لب‌گیری سه طرف کار انجام می‌گیرد. در (شکل ۸-۴) نمونه‌ای از صفحه‌بندی یک فرم چاپی شانزده صفحه مشاهده می‌شود.

آماده کردن فایل‌های دیجیتالی برای تولید خروجی به دو روش بیت مپ و برداری قابل انجام می‌باشند.

مراحل پیش از چاپ دیجیتالی بر اساس انتقال اطلاعات به صورت علائم دیجیتالی و الکترونیکی مابین مراحل و تجهیزات کامپیوتر صورت می‌گیرد و عملاً نسبت به پیش از چاپ سنتی بسیار متفاوت می‌باشد. (شکل ۴-۶) تجهیزات مراحل پیش از چاپ دیجیتالی را نشان می‌دهد.

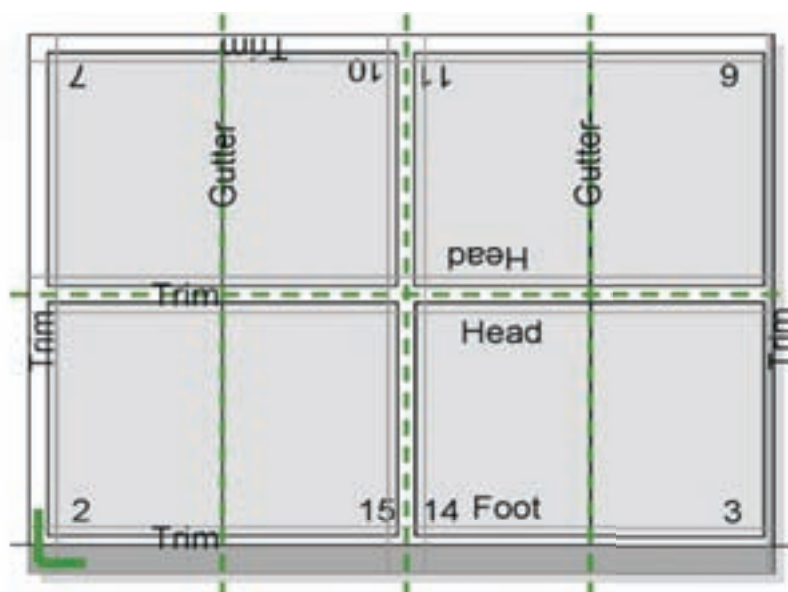


(شکل ۴-۶) تجهیزات مختلف بخش پیش از چاپ دیجیتالی

همانگونه که اشاره شد مراحل اولیه پیش از چاپ در روش نشر رومیزی یک روش کاری دیجیتالی است. بنابراین بیشتر کارهای چاپی حداقل در مراحل اولیه‌ی تولید، دیجیتالی می‌باشند. در این بخش چندین روش اختیاری با سطوح گردش کاری دیجیتالی متفاوت قابل انتخاب می‌باشد. این مورد نشان می‌دهد چاپ لیتوگرافی در مدت بسیار کوتاه چقدر ترقی کرده است. روش‌های تولید دیجیتالی شامل: از کامپیوتر به فیلم (CTF)<sup>۱</sup> از



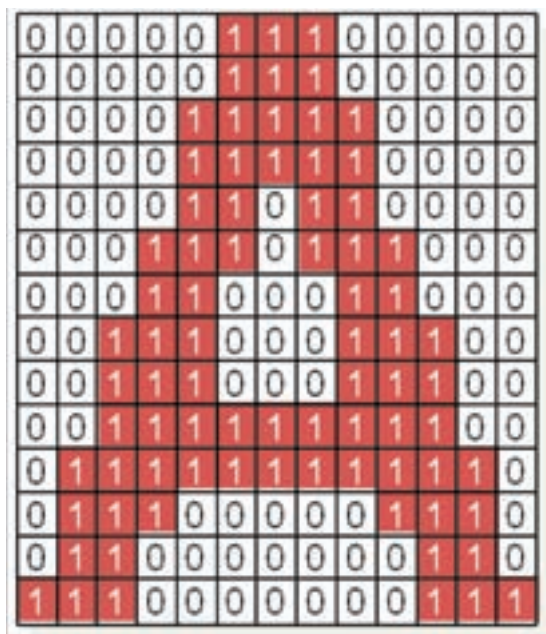
شکل (۴-۷)



لب کار چاپی

شکل (۴-۸)

می‌شوند. این داده‌های برداری مجزا تا زمانی که بصورت فرمت قابل تولید در یک سیستم خروجی در نیایند قابل تبدیل به فرمت‌های شناخته شده بیت مپ نمی‌باشند. (شکل ۴-۱۰)



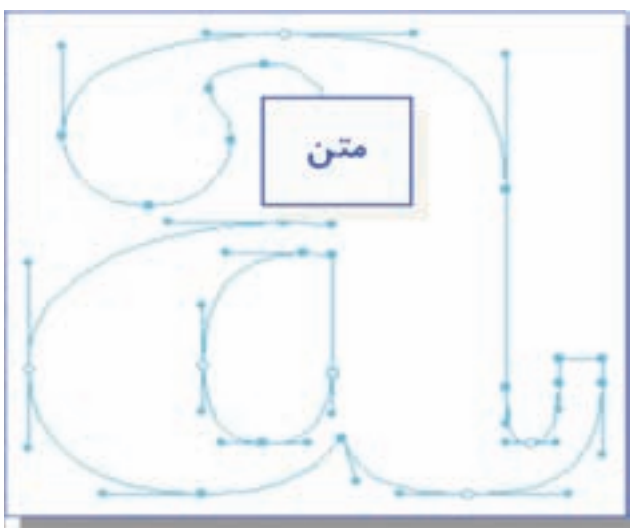
(شکل ۴-۱۰)

**۲- مزیت داده‌های برداری :** بازنمایی دقیق و غیروابسته به اندازه و رزولوشن است برای مثال این داده‌ها به ظاهر متن یا کوچکی حجم داده‌ها وابسته نیستند.

## ۲-۴- سیستم‌های تولید خروجی مستقیم از رایانه

سیستم‌های خروجی مستقیم از رایانه پیشرفته‌ترین فناوری در تولید چاپ می‌باشد که در بخش‌های مختلف و در رابطه با تولید خروجی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم‌ها نقش مهمی در فرایند نشر رومیزی (شکل ۴-۱۱) ، جهت تولید چاپ و تهیه نمونه دارند.

**الف - فرمت بیت مپ (Bitmap):** فرمت بیت مپ یک شاخص دیجیتال و هندسی در یک قالب شطرنجی است که شامل کلیه اطلاعات لازم برای تولید پلیت چاپی می‌باشد. (شکل ۴-۹) این فرمت قابلیت ثبت و ذخیره داده‌های تصویری موجود در اسکنرها و دوربین‌های دیجیتال را دارا می‌باشد. در عین حال، کنترل سیستم‌های نگاشت و چاپگرها برای تولید خروجی را نیز میسر می‌سازد. بازنمایی دیجیتال یک سیستم خروجی مشتمل بر داده‌های بیتی یا بایتی است (پیکسل‌ها یا عناصر تصویری قابل کنترل بصورت مجزا). در یک فایل بیت مپ ، درجه‌ریزی ، ظرافت یا رزولوشن بر حسب نقطه بر اینچ dpi محاسبه می‌شود.



(شکل ۴-۹)

**ب- فرمت برداری (Vector):** در کنار بیت‌مپ برای عکس‌ها و تصاویر، فرمت دیگری نیز بنام فرمت برداری وجود دارد که برای کارهای خطی، فونت و متن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فرمت کلیه عناصر بر مبنای مشخصه‌های دقیق ریاضی و فرمول‌های هندسی توصیف



به دستگاه چاپ صورت می گیرد.

این روش تکثیر کاملاً نسبت به دیگر روش های مرسوم چاپی که از یک واسطه ای انتقال اطلاعات ثابت مانند فرم استفاده می کنند متفاوت می باشد، (شکل ۱۲-۴) چاپ دیجیتال توسط فن آوره های مختلف امکان پذیر می باشد ولی استفاده از دو روش چاپ لیزری و جوهرافشان نسبت به بقیه متداولتر هستند.



شکل (۴-۱۲) یک نمونه از دستگاه های چاپ دیجیتال لیزری

### ۴-۲-۳- ویژگی های فن آوری چاپ دیجیتال

فن آوری های چاپ دیجیتال برخلاف دیگر روش های متداول چاپی از ویژگی های مشترکی به شرح زیر برخوردار می باشند.

**الف -** انتقال اطلاعات مورد نظر برای چاپ، مستقیماً از رایانه (کامپیوتر) به دستگاه چاپ (CTPress) ارسال می شود و نیازی به استفاده از هیچ گونه فرم ثابت نیست.

**ب -** توانایی چاپ و تکثیر اطلاعات متغیر از یک نسخه ی چاپی به نسخه ی چاپی بعد، جهت چاپ نسخه های فردی یا چاپ شخصی سازی شده، مانند چاپ یک جلد کتاب به نام سفارش دهنده.



شکل (۴-۱۱)

### ۴-۲-۱- پلیت ستر

در این گروه از دستگاه های خروجی پلیت، از نظر نوع پلیت مورد استفاده به دو بخش پلیت های فلزی و پولیستری تقسیم میشود. اگر چه هر یک برای بازارهای کاری متفاوتی طراحی و ساخته شده اند ولی به علت تنوع کارهای چاپی افست نسبت به تولید یک نوع کار مورد استفاده قرار می گیرند.

به عنوان یک دستگاه خروجی ، پلیت سترها شبیه: دستگاه های خروجی فیلم (ایمچ ستر) می باشند. هر دو نسبت به امکاناتی مانند : نیاز به ریپ قوی و سیستم نگارش، مشترک می باشند. همانگونه که قبلاً اشاره شد ایمچ سترها برای تولید فیلم و پلیت های پولیستر مورد استفاده قرار می گیرند ولی بعضی از ایمچ سترها این قابلیت را دارند که نسبت به تولید پلیت های آلومینیومی نیز ارتقاء پذیر باشند.

### ۴-۲-۲- چاپ دیجیتال

عملکرد چاپ دیجیتال توسط ارسال مستقیم تصاویر مطالب چاپی به صورت علائم دیجیتالی مستقیماً از رایانه

#### ۴-۲-۴: نمونه‌گیری

می‌توان در مراحل مختلف تولید انجام داد و یا نسبت به عوامل مورد توجه سفارش‌دهنده تولید کرد.



شکل (۴-۱۴) یک نمونه نرم‌افزاری

نمونه‌گیری در مراحل اولیه تولید معمولاً به صورت نسخه‌های سیاه و سفید از کار طراحی شده جهت بررسی محل تصاویر و غلط‌گیری متن توسط چاپگرهای رومیزی انجام می‌گیرد. نمونه‌گیری در مراحل بعد به صورت رنگی جهت کنترل کیفیت تصاویر توسط طیف وسیعی از تجهیزات نمونه‌گیری دیجیتالی و آنالوگی صورت می‌پذیرد. هدف نمونه‌گیری مطابقت دادن با عوامل موردنیاز در مرحله‌ی تولید پیش از چاپ می‌باشد.

#### ۴-۳- سیستم‌های دیجیتالی مدیریت

بخش مهمی از رویکرد سیستم‌های دیجیتالی در فرایند چاپ در حوزه انتقال و ارتباط میان واحدها و تجهیزات تولید ایجاد شده است. شکل (۴-۱۵) سیستم انتقال اطلاعات در فرایند تولید را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، سیستم‌های دیجیتالی مدیریتی امکان انتقال اطلاعات میان

اصطلاح نمونه‌گیری به معنی تهیه یک نسخه از کل یا بخشی از تصاویر موردنظر جهت کنترل محتوا و کیفیت تولید نهانی چاپی است. (شکل ۴-۱۳) در این مورد دو وظیفه به عهده نمونه‌گیری می‌باشد:



شکل (۴-۱۳) یک نمونه از دستگاه چاپ دیجیتال به عنوان نمونه‌گیر در فرآیند پیش از چاپ

**الف -** ارائه به سفارش‌دهنده کار چاپی جهت بررسی اعمال هر گونه تغییرات و دریافت تایید طراحی و تولید.

**ب -** بعنوان یک راهنمای کنترل کیفیت (نمونه‌ی کار) برای چاپکار جهت تعیین مشخصات موردنظر سفارش‌دهنده.

باید توجه داشت که هیچ یک از انواع نمونه‌گیری نمی‌تواند به تنهایی تمامی موارد کاری موردنیاز را پاسخ دهد و در نتیجه بعنوان یک نمونه چندین منظوره شناخته شود. از اینرو طیف وسیعی از انواع نمونه‌گیری وجود دارد، (شکل ۴-۱۴) یک نوع نمونه نرم‌افزاری برای چک کردن چیدمان کار را نشان می‌دهد. نمونه‌گیری را



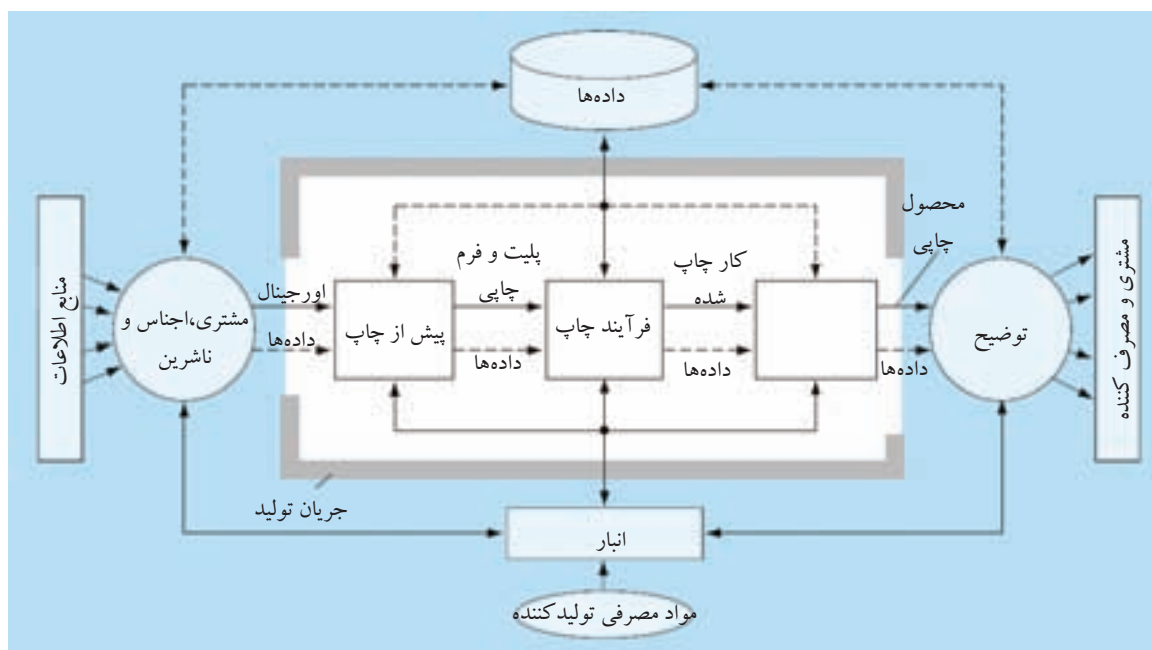
سیستم‌های کنترل مدیریتی<sup>۱</sup> MIS و CIP<sup>۴</sup> و همچنین از طریق اینترنتی به تجهیزات مربوط به بخش‌های پیش از چاپ و پس از چاپ متصل شوند.

### ۴-۳-۱- مدیریت رنگ

تنوع و طیف وسیع تجهیزات دیجیتالی پیش از چاپ از قبیل دوربین‌های دیجیتالی، اسکنرها، دستگاه‌های نمونه‌گیر چاپی و نرم‌افزاری، شکل (۴-۱۶) خروجی‌های فیلم و پلیت باعث بوجود آمدن امکانات و امتیازات متعددی در تولید شده است. ولی این تنوع از طرف دیگر باعث کاهش پیش‌بینی کیفیت نیز شده است. برای مثال: اسکن عکس و چاپ آن توسط دستگاه نمونه‌گیر (چاپ دیجیتال) مشابه با نمونه‌ای که توسط اسکنر و چاپگر متفاوت تولید شده است نمی‌باشد. این تفاوت مابین تمامی تجهیزات ورودی و خروجی در بخش پیش از چاپ وجود دارد، حتی مانیتورهای رایانه‌ای تصاویر را

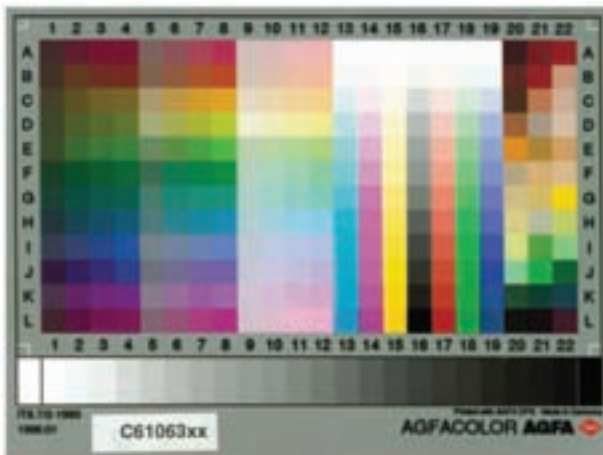
بخش‌های مختلف تولید مانند پیش از چاپ، پس از چاپ، انبار مواد مصرفی، سفارشات و غیره را با یکدیگر و همچنین میان تجهیزات مختلف در هر بخش از تولید را امکانپذیر می‌سازند.

**برای مثال:** سیستم‌های مدیریت دستگاه چاپ شامل تجهیزات اختیاری سیستم اتوماتیک تنظیمات واحد تغذیه و تحویل مانند سنجاق و نشان، دوتایی بگير الکترونیکی و تغییرات مربوط به ابعاد کاغذ می‌باشند. به علاوه نسبت به دستگاه‌های چاپ ورق و رول بسیار پیشرفته، امکانات اتوماتیک دیگری نیز وجود دارد که شامل تنظیم فشار چاپ برای ضخامت کاغذها، تنظیم روی هم خوردن اتوماتیک علائم مونتاژ، شستشوی سیلندر لاستیک و واحد مرکب‌دهی و سیستم نیمه و یا تمام اتوماتیک تعویض پلیت می‌باشد. دستگاه‌های چاپ با کنترل دیجیتالی امروزه می‌تواند به



شکل (۴-۱۵) سیستم انتقال اطلاعات در فرآیند تولید

ممکن است متفاوت نشان دهند.



(شکل ۴-۱۷) یک تصویر آزمایش ورودی اسکنر، طبق استاندارد

ISO 12641

### ۴-۳-۲- اتوماسیون

امکانات و قابلیت‌های اتوماتیک دستگاه‌های چاپ ورقی و رول هر روز توسط تولیدکنندگان افزایش و توسعه می‌یابد. بخش مهمی از این توسعه در زمینه‌ی اتوماسیون دستگاه در جهت از بین بردن مراحل دستی و به سوی انجام تنظیمات به صورت اتوماتیک و کنترل از طریق کنسول مجزا از دستگاه چاپ می‌باشد، که در اثر فناوری دیجیتال بوجود آمده است و امتیازاتی مانند کاهش زمان آماده‌سازی و خواب دستگاه و افزایش دقت، سرعت و کیفیت تولید، کاهش باطله و هزینه‌های تولید را به همراه دارد. کنسول دستگاه چاپ امکان نظارت بر تمامی مراحل آماده‌سازی و کنترل تولید را برای چاپکار فراهم می‌سازند.

تنظیمات مربوط به قطع کاغذ رول به ورق، در بعضی از دستگاه‌های مدرن رول به صورت اتوماتیک انجام می‌گیرد و از دیگر سیستم‌های اتوماتیک این سری از دستگاه‌ها می‌توان کنترل میزان کشش رول کاغذ و عملیات تکمیلی



(شکل ۴-۱۶)

به همین دلیل و برای تولید کیفیت یکنواخت مابین تجهیزات متفاوت از مدیریت رنگ در جریان تولید کار استفاده می‌شود. مدیریت رنگ باعث می‌شود تا خصوصیات و محدودیت‌های رنگی تجهیزات با حدود قابل قبول مابین دستگاه‌ها یکنواخت و قابل پیش‌بینی گردد. (شکل ۴-۱۷)

متصل به دستگاه چاپ را نام برد. بعضی از دستگاه‌های چاپ با امکانات انجام مراحل و تنظیمات اتوماتیک ممکن است این امکان را نیز فراهم سازد که اطلاعات مربوط به تنظیمات را به روی کارت، یا کاست‌های مغناطیسی ضبط و یا به روش‌های دیگر حفظ کرده و در صورت نیاز به چاپ مجدد جهت تسریع آماده‌سازی دستگاه مورد استفاده قرار دهند.

### ۴-۳-۳-۴-۳-۳ استاندارد CIP۳

سیستم استاندارد انتقال اطلاعات CIP۳ توسط یک گروه از سازندگان تجهیزات تولید رسانه چاپی بوجود آمد، تا انتقال اطلاعات را ما بین تجهیزات سه مرحله‌ی تولید پیش از چاپ، چاپ و پس از چاپ را مابین دستگاه‌های مختلف از طریق یک فرمت مشترک تولید PPF<sup>۱</sup> پوشش دهد.

مزایای این فرمت کاری شامل کاهش دفعات ورود اطلاعات به سیستم اداری و مدیریتی، کاهش زمان آماده‌سازی سفارش، قابلیت کنترل کار در مراحل مختلف پیش از چاپ، تنظیم اتوماتیک سیستم مرکبدهی دستگاه چاپ، کنترل مدیریت رنگ و روی هم خوردگی علائم مونتاژ، انتقال اطلاعات مربوط به برش و دستگاه تاکن، ذخیره‌سازی اطلاعات مانند تنظیمات مربوط به دستگاه چاپ و غیره می‌باشد.

برای مثال: با وارد کردن اطلاعات مربوط مشخصات کار، تنظیمات ابعاد کاغذ و اندازه برش در هنگام تولید به صورت اتوماتیک انجام می‌پذیرد.

### ۴-۳-۳-۴-۳-۴ استاندارد CIP۴

هدف اصلی از این استاندارد، تشویق تولید و استفاده-

کنندگان تجهیزات چاپ به استفاده از یک استاندارد دیجیتالی جهت انتقال اطلاعات و در نتیجه تکمیل شدن زنجیره تولید به صورت یک پارچه می‌باشد. امتیاز این سیستم جدید در این است که تجهیزات تولید قادرند تا به صورت اتوماتیک اطلاعات مربوط به تولید را در فایل مربوط به محصول وارد کنند. بدین معنی که برای مثال تولید، مانند سرعت و زمان تولید، تعداد باطله و چاپ، دفعات ایست و غیره را به صورت اتوماتیک در فایل محصول وارد نماید. این ویژگی در سیستم CTP۳ وجود ندارد.

### ۴-۳-۵-۴-۳-۵ سیستم‌های اطلاعاتی مدیریتی MIS

به کارگیری روزافزون مراحل تولیدی، مدیریتی و اداری دیجیتالی و کنترل توسط سیستم‌های اطلاعاتی مدیریتی MIS از طریق کنسول‌های کامپیوتری باعث بوجود آمدن یک نیاز جدید جهت متصل کردن قسمت‌های مختلف زنجیره‌ی تولید چاپ شده است. این سیستم جریان کاری دیجیتالی به صورت یک هدف اصلی امکان انتقال اطلاعات بین تمامی تجهیزات و کنسول‌های کامپیوتری مربوط به تولید چاپ را مهیا می‌سازد.

به همین منظور فرمت JDF<sup>۲</sup> به صورتی طراحی شده که تمامی مشخصات اطلاعات در بخش‌های مختلف طراحی، پیش از چاپ، چاپ، پس از چاپ، و مرحله تحویل کار به مشتری را ضبط و قابل استفاده کند.

پیوند مابین CIP۳، CIP۴ و MIS سریع صورت پذیرفته و هنوز در مراحل اولیه بسر می‌برد. اگر چه برقراری این ارتباطات باعث میشود که چاپخانه‌ها یک

ابزار و سیستم بسیار کارا در اختیار داشته باشند. MIS  
مشخص کننده کم هزینه ترین مسیر تولید کار است و  
اطلاعات مربوط به کنترل مدیریتی را فراهم می سازد و  
CIP۴ مراقبت میکند که کار در مسیر انتخاب شده به  
بهترین صورت و با راندمان بالا تولید شود.

#### آزمون پایانی فصل چهارم



##### الف - تشریحی :

۱- ویژگی های چاپ دیجیتال کدامند؟

۲- امکانات سیستم های دیجیتالی مدیریت را توضیح دهید؟

۳- تفاوت میان فرمت Bitmap و Vector را شرح دهید؟

۴- امتیازات اتوماسیون در دستگاه های چاپ را توضیح دهید؟

۵- فرق میان CIP ۳ و CIP ۴ چیست؟



ب - چهار گزینه‌ای :

۱- کدام نوع از اطلاعات را فعلاً نمی‌توان به علائم دیجیتالی تبدیل کرد؟

- الف) تصویر  
ب) فیلم  
پ) بو  
ت) موسیقی

۲- نقش اصلی طراح گرافیک چیست ؟

- الف) تهیه یک طرح مناسب  
ب) تهیه طرح نسبت به موارد مورد نظر درخواست کننده  
پ) تهیه چندین طرح  
ت) استفاده از تکنیک‌های پیشرفته

۳- نرم افزار شناسایی حروف به کدام یک از موارد زیر معروف است؟

- الف) CTP-  
ب) CTF-  
پ) OCR-  
ت) DPI-

۴- برای تبدیل تصاویر چاپی به علائم دیجیتالی از کدام وسیله استفاده می‌شود؟

- الف) -امیج‌ستر  
ب) -اسکنر  
پ) -پلیت‌ستر  
ت) -چاپگر

۵- صفحه بندی بر مبنی کدام عامل صورت می‌گیرد؟

- الف) - طرح گرافیکی  
ب) - روش تاکنی فرم  
پ) - تعداد فرم  
ت) -اندازه نمونه



۶- مزیت داده‌های برداری کدام است ؟ بازنمایی دقیق بدون وابستگی به .....

الف) - نوع تصویر	پ) - تعداد رنگ
ب) - صفحه‌بندی	ت) - اندازه و رزولوشن

۷- مدیریت رنگ در کدام بخش مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

الف) - اسکن تصاویر	ب) - ورود متن
پ) - عکاسی دیجیتال	ت) - چاپ دیجیتال

۸- دستگاه پلیر ستر چه نوع دستگاهی می‌باشد؟

الف) - خروجی	ب) - ورودی
پ) - انتقال اطلاعات	ت) - آرشیو کننده

۹- ظرافت یا رزولوشن بر حسب کدام واحد اندازه گیری می‌شود؟

الف) - LPI	ب) - DPI
پ) - PPF	ت) - MIS

۱۰- کدام یک از موارد به عنوان نمونه گیر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

الف) - دوربین دیجیتالی	ب) - اسکنر
پ) - امیج ستر	ت) - چاپگر دیجیتالی



## منابع و مأخذ

- ۱- تکنولوژی و کارگاه پیش از چاپ (۲) تألیف مهرداد مصدقی و محمد عطایی فرد
  - ۲- روشهای تولید (چاپ برجسته) تألیف: محمدحسین قاسمی افشار، انتشارات وزارت آموزش و پرورش .
  - ۳- نوآوری در فناوری چاپ، تألیف: مجید پرهیزگار و محمدحسین قاسمی افشار .
  - ۴- بسته‌های نرم‌افزاری (۱) تألیف : ملیحه طرزی و علی آقا کثیری ، انتشارات فاطمی ، سال ۱۳۸۸ .
  - ۵- مبانی پیش از چاپ، تألیف: مجید پرهیزگار، انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- 5.Der Tiefdruckverfahren.
- .6 Handbuch der Printmedien:Technologien und Productions verfahren Hrsg:Helmut Kipphan Springer Verlag Berlin Heidelberg Newyork



