

## فصل ۴

# نظارت بر چاپ



از آنجایی که چاپ مجموعه‌ای از کارهای معین و مستقل از یکدیگر است، طراحان گرافیک به کمک ناظران چاپ می‌توانند از روند چاپ اثر خود آگاهی یافته و با همکاری با ایشان برای مشکلات احتمالی راه‌حلی بیابند. بنابراین هنرجویان رشته فتو-گرافیک در این فصل با مهم‌ترین بخش‌های نظارت چاپ آشنا شده و در برخی از آن‌ها مهارت‌هایی را می‌آموزند.

## واحد یادگیری ۱

### نظارت بر چاپ

#### برای نظارت بر چاپ، هنرجویان چه راه کاری را تجربه می کنند؟

■ هدف از این شایستگی، آشنا شدن هنرجویان با فرایند چاپ و وظایف ناظران چاپ است بسیاری از دانش‌آموختگان گرافیک به دلیل بی‌اطلاعی از این فرایند مشکلات بسیاری را در بازار کار تجربه می‌کنند. هنرجویان رشته فتو-گرافیک با کسب تجارب مفید و مهارت‌های پایه در این زمینه می‌توانند در انجام بخشی را در وظایف به عنوان دستیاران ناظر چاپ فعالیت کنند.

#### استاندارد عملکرد

■ کنترل انواع کارهای چاپی با مهارت شناخت انواع کاغذ- مقوا- پلاستیک-مواد چاپی- انواع چاپ افس- فلز- پلاستیک

## فرایند چاپ

چاپ مجموعه ای از کارهای معین و مستقل از یکدیگر است که برای انجام دادن آن به تخصص های مختلف نیاز است. بنابراین، چاپ یک «فرایند» است که چندین مرحله کاری دارد. برای به انجام رساندن بهتر هر مرحله از یک فرایند، نظارت مستمر، امری مهم و اساسی است؛ از این رو در هر سفارش چاپی، حضور یک فرد به عنوان «ناظر چاپ» ضروری است.

چرا فرایند چاپ، نیازمند نظارت است؟ ناظر چاپ، مسئول انجام درست مراحل مختلف چاپ، برای دستیابی به بیشترین حد کیفیت است. از آنجایی که چاپ انواع گوناگونی دارد و هر نوع از آن نیز مراحل مختلفی دارد، پس نمی توان برای همه ناظران چاپ، یک دستور ثابت در نظر گرفت. به همین دلیل هر یک از انواع چاپ، نیازمند نظارت خاص خود است و ناظر ویژه ای دارد. برای نمونه وظایف ناظر «چاپ افست»<sup>۱</sup> با وظایف ناظر «چاپ فلکسوگرافی»<sup>۲</sup> و یا ناظر «چاپ سیلک اسکرین»<sup>۳</sup> متفاوت است. اما به دلیل کاربرد گسترده چاپ افست در صنعت نشر کتاب و روزنامه و ارتباط تنگاتنگ طراحان گرافیک و عکاسان با آن، آگاهی از وظایف ناظر «چاپ افست» اهمیت بیشتری دارد و به همین دلیل در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

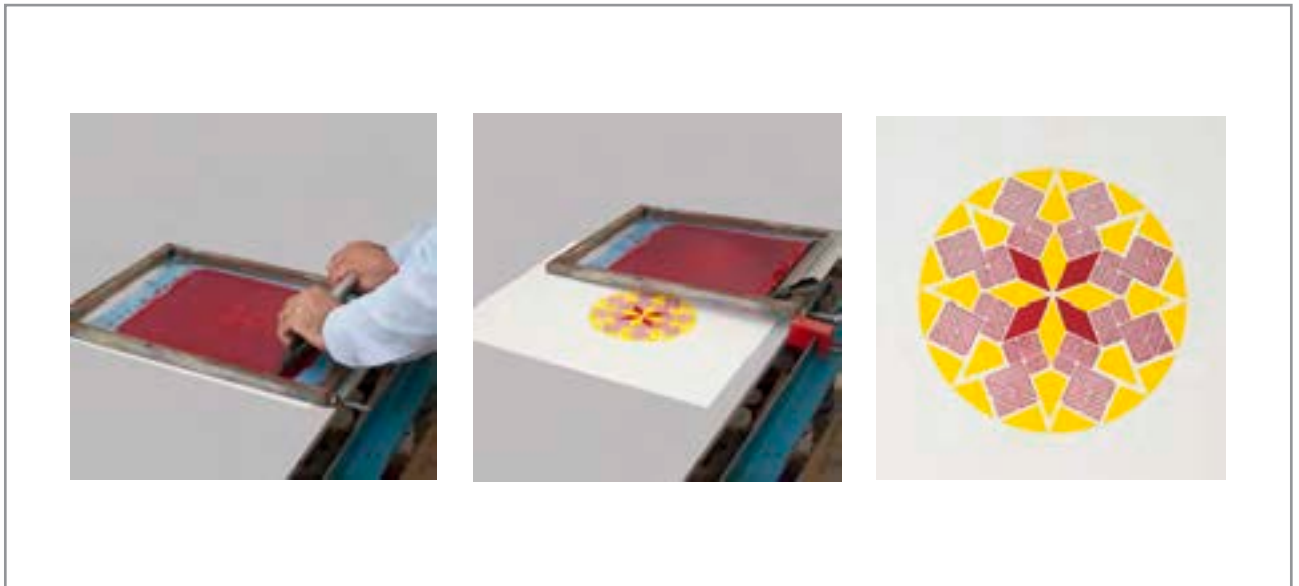


تصویر ۱  
جلد کتاب درسی چاپ افست

- 1- Offset printing
- 2- Flexography
- 3- Silk screen printing



تصویر ۲  
دستگاه ماشین چاپ فلکسوگرافی



تصویر ۳  
مراحل چاپ سیلک

## نظارت بر چاپ از کجا آغاز می‌شود؟

ممکن است چنین تصور شود که کار ناظر چاپ، از هنگام چاپ و در چاپخانه آغاز می‌شود، اما چنین نیست؛ کار نظارت بر چاپ از زمان طراحی و خرید مواد محصول چاپی، آغاز و تا زمان تحویل محصول چاپی به انبار و یا مراکز پخش و حتی فروش آن ادامه می‌یابد. زیرا کیفیت چاپ و محصول چاپی علاوه بر وابستگی به فرایند چاپ، به مواد به کار گرفته شده و چگونگی جابه جایی محصولات تولید شده نیز وابسته است.

یکی از مهمترین مسائلی که ناظر چاپ اُفت بر آنها نظارت دارد، کیفیت مواد مصرفی چاپ شامل (مرکب، کاغذ، مقوا، پلاستیک و ...) و ویژگی های مربوط به آنهاست.

کتابهای درسی که با چاپ اُفت در اختیار شماست را به دقت نگاه کنید، درباره کاغذ، رنگ و کیفیت چاپ تحقیق کنید و با راهنمایی هنرآموز خود، در کلاس درباره آن گفت و گو کنید.

پژوهش کنید



## ویژگی‌های کاغذ و مقوا

کاغذ و مقوا از مهم‌ترین سطوح چاپ‌شونده مورد استفاده در چاپ اُفت هستند، برخی از ویژگی‌های این مواد (رنگ، جنس و ...)، تأثیر مستقیمی بر کیفیت چاپ دارند و ناظر چاپ علاوه بر شناخت این ویژگی‌ها باید به تأثیر آنها بر چاپ توجه کافی داشته باشد. این ویژگی‌ها شامل اندازه کاغذ، راه و بیراه، جرم و ضخامت و انواع کاغذهای مورد استفاده در چاپ و درخشش و سفیدی و بازتاب آنها هستند.

## اندازه کاغذ

کاغذ به سبب کاربرد گسترده‌ای که در زندگی انسان دارد در سراسر جهان تولید می‌شود. تمام کاغذهای تولید شده، نخست در یک عرض معین و طول نا مشخص به صورت «رول» تولید می‌شوند. بخشی از این کاغذها به همان صورت رول شده در چاپ اُفت رول، برای کارهای پرشمار مانند روزنامه مورد استفاده قرار می‌گیرند و بخش دیگری از آنها توسط تولیدکنندگان کاغذ در اندازه‌های استاندارد به صورت ورق و در بسته‌های ۱۰۰ تا ۵۰۰ تایی که به آن «بند» می‌گویند به بازار عرضه می‌شود. کاغذها اندازه‌های گوناگونی دارند اما از یک استاندارد بین‌المللی و ملی پیروی می‌کنند. با توجه به اینکه قوانین «سازمان استاندارد ملی ایران» از استاندارد جهانی «ISO» استفاده می‌کند. بنابراین اندازه بیشتر کاغذهای ارائه شده

در بازارهای کاغذ ایران، مطابق با «استاندارد جهانی اندازه کاغذ<sup>۱</sup>» است (جدول شماره ۱). اما با توجه به سابقه دیرین تولید کتاب در ایران، بیشتر محصولات چاپی مانند کتاب و مجله در اندازه‌های رایج در ایران تولید می‌شوند. این اندازه‌های رایج نیز برای کاهش دورریز کاغذ و سایر هزینه‌ها، با اندازه‌های استاندارد جهانی کاغذ تا حدودی مطابقت داده شده‌اند (نمودار شماره ۱). نام و طول و عرض (قطع) هر یک از این اندازه‌ها و جدول شماره ۲، ابعاد رایج کاغذ در ایران را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱ ابعاد کاغذ مطابق استاندارد «ISO ۲۱۶» و «ISO ۲۱۷»					
گروه A		گروه B		گروه C	
4A0	2378×1682	-		-	
2A0	1682×1189	-		-	
A0	1189 ×841	B0	1414×1000	C0	1297 ×917
A1	841 ×594	B1	1000 ×707	C1	917 ×648
A2	594 ×420	B2	707×500	C2	648 ×458
A3	420 ×297	B3	500×353	C3	458 ×324
A4	297 ×210	B4	353 ×250	C4	324 ×229
A5	210 ×148	B5	250 ×176	C5	229 ×162
A6	148 ×105	B6	176 ×125	C6	162 ×114
A7	105 ×74	B7	125 ×88	C7	114 ×81
A8	74 ×52	B8	88 ×62	C8	81 ×57
A9	52 ×37	B9	62 ×44	C9	57 ×40
A10	37 ×26	B10	44 ×31	C10	40 ×28



نمودار ۱

چیدمان کاغذها بر اساس استاندارد (ISO216)

برای جلوگیری از اتلاف منابع کاغذ، کوچک کردن ابعاد کاغذ بر مبنای روش هندسی انجام می‌شود نه روش حسابی.

جدول شماره ۲

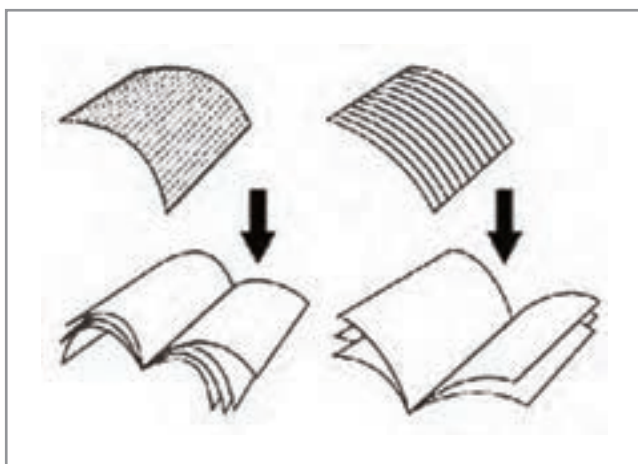
ابعاد مصطلح و رایج کاغذ چاپ در بازار ایران بر حسب سانتی متر

B1=100×70	C1=65×90
B2=50×70	C2=45×65
C3=30×40	A0=120×80

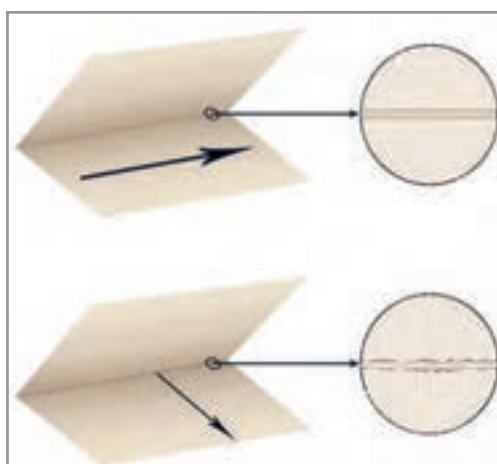
## راه و بیراه کاغذ

در سراسر دنیا تمام کاغذهای تولید شده مورد استفاده در چاپ، از الیاف سلولزی تولید می‌شوند. در فرایند تولید کاغذ، کوشش می‌شود این الیاف که خود عامل اصلی پایداری کاغذ در برابر پارگی و شکنندگی است، در یک جهت از کاغذ قرار گیرند تا کاغذ حداکثر مقاومت را در برابر تا خوردگی و شکنندگی پیدا کند، در حقیقت این ویژگی موجب می‌شود کاغذها از یک جهت راحت‌تر تا زده شوند، که در اصطلاح از آن به عنوان «راه کاغذ» نام برده می‌شود، این مسئله، در تولید کتاب و محصولات چاپی دیگر که عمل تا خوردگی کاغذ در آن‌ها نقش دارد، بسیار مهم است (تصویر ۴).

نکته: هنگام چاپ، کاغذها باید به گونه‌ای در دستگاه چاپ قرار گیرند که جهت تا خورد آن (راه آن)، موازی سیلندر چاپ باشد. مهم‌تر از آن، لازم است صفحات کتاب در فرم چاپی، به گونه‌ای قرار گیرند که پس از صحافی، جهت (راه) تا خورد کاغذ، موازی عطف کتاب باشد. زیرا اگر راه کاغذ، موازی عطف کتاب نباشد، برگه‌های کتاب هنگام گشودن کتاب به حالت ایستاده قرار می‌گیرند و خواننده مجبور است آن را از قسمت عطف (بیراه کاغذ) با فشار دست تا بزند و این عمل، کتاب را زودتر فرسوده می‌کند. (تصویر شماره ۵)



تصویر ۵



تصویر ۴

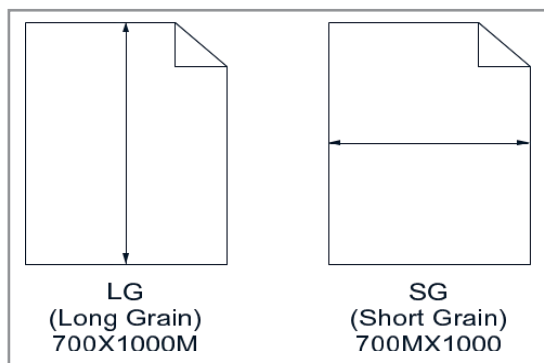




- ۱- کاغذهای مختلفی را انتخاب کنید و از طریق تا زدن و پاره کردن کاغذ، راه و بیراه آن را پیدا کنید.
- ۲- چند کتاب و مجله را بررسی کنید و ببینید آیا هنگام چاپ، راه و بیراه کاغذ در آنها رعایت شده است؟

## تشخیص راه و بیراه کاغذ

معمولاً تولیدکنندگان کاغذ و مقوا، جهت مناسب تا زدن کاغذ و مقوای تولید شده را با استفاده از علامت پیکان بر روی بسته آن نشان می‌دهند. اگر پیکان موازی طول کاغذ باشد، جهت مناسب تا خوردگی کاغذ در راستای طول کاغذ است و اگر پیکان در امتداد عرض کاغذ باشد، جهت مناسب تا خوردگی موازی عرض کاغذ است. علاوه بر نشان پیکان، از حروف اختصاری «SG» و «LG» نیز برای نشان دادن جهت مناسب تا خوردگی کاغذ استفاده می‌شود؛ در این صورت حروف اختصاری «LG» به معنای آن است که جهت مطلوب تا خوردگی کاغذ، موازی طول کاغذ و حروف اختصاری «SG»، گویای آن است که جهت مطلوب تا خوردگی، موازی عرض کاغذ است (تصویر ۶).



تصویر ۶

کاغذ و مقوای مورد مصرف در صنعت چاپ، بیشتر در اندازه‌های «B۱» و «C۱» به بازار عرضه می‌شوند. اگر راه این کاغذها در جهت طول باشد و در دستگاه از کاغذ در اندازه «B۲» و «C۲» استفاده کنیم، به ناچار باید کاغذها را نصف کنیم، و در این صورت کاغذ از جهت بیراه وارد دستگاه خواهد شد، و همین طور اگر دستگاه چاپ مورد استفاده ما قادر به استفاده از کاغذ در اندازه «B۳» و «C۳» باشد، ما باید کاغذها را دوباره برش بزنیم که در این صورت کاغذها از جهت درست یعنی راه، وارد دستگاه خواهند شد. بنابراین، در هنگام خرید کاغذ باید به اندازه دستگاه مورد نظر برای چاپ توجه داشت.



## جرم و ضخامت کاغذ



تصویر ۷

در میان تمام ویژگی‌های موجود در کاغذها، دو ویژگی اندازه و جرم (وزن) بیشترین اهمیت را دارند. در مورد اندازه‌های کاغذ توضیح داده شد؛ اما منظور وزن هر کاغذ که در اصطلاح به آن «گرم‌ماژ» گفته می‌شود، عبارت است از: «وزن یک متر مربع کاغذ» از آن کاغذ است که به شکل غیر مستقیم حدود ضخامت کاغذ را نیز مشخص می‌کند. تولیدکنندگان کاغذ در سراسر دنیا مقدار جرم یا وزن کاغذ را بر اساس واحدهای کلان جرم مانند تن، کیلوگرم و پوند محاسبه می‌کنند و برای سهولت محاسبات، تعداد معینی از کاغذها را که به شکل یکسان تولید شده در یک بسته قرار می‌دهند. وزن این بسته مبنای محاسبه قرار می‌گیرد که در اصطلاح به

آن «بند» می‌گویند. به صورت معمول، یک بند کاغذ شامل «۵۰۰» و یک بند کاغذ ضخیم (مقوا) شامل «۱۰۰» برگ است. به علت اعداد بسیار کوچک ضخامت کاغذ، ضخامت با واحد طول بیان نمی‌شود بلکه از طریق گرم‌ماژ کاغذ توضیح داده می‌شود. بنابراین هرچه گرم‌ماژ کاغذ بالاتر برود، ضخامت کاغذ بیشتر می‌شود و هر چه گرم‌ماژ کاغذ پایین تر باشد ضخامت آن کمتر است. (تصویر ۷)

## کاغذهای مورد استفاده در چاپ

### کاغذ روزنامه

این نوع کاغذ، هم به شکل رول و هم به شکل ورق تولید می‌شود، اما نوع رول آن استفاده گسترده‌تری در چاپ دارد و چون بیشتر برای چاپ روزنامه کاربرد دارد با نام «کاغذ روزنامه» شناخته می‌شود. این کاغذها قدرت مرکب‌پذیری و جذب رطوبت بالایی دارند و به همین علت برای کارهای با کیفیت و دقیق چاپی، مناسب نیستند. گرم‌ماژ این کاغذها از ۴۰ تا ۶۰ گرم متغیر است و قیمت آن نیز ارزان‌تر است.

### کاغذ تحریر

این نوع کاغذ برای انواع کارهای چاپی افسست به ویژه کتاب مناسب است. از آنجا که این کاغذ برای یادداشت کردن مناسب است؛ برای چاپ اوراق اداری مانند سربرگ، پاکت و اسناد نیز از این نوع کاغذ استفاده می‌شود. گرم‌ماژ این دسته از کاغذها از ۷۰ تا ۱۰۰ گرم متغیر است.

### کاغذ روکش شده (گلاسه)

این نوع کاغذ به دو صورت مات و براق تولید می‌شود و جزء با کیفیت‌ترین کاغذها در چاپ به شمار می‌رود، به همین دلیل برای کارهای با کیفیت چاپی مانند کتاب‌های عکاسی و طراحی و اوراق تبلیغاتی بسیار مناسب است؛ گراماژ این دسته از کاغذها از ۹۰ تا ۳۰۰ گرم متغیر است. نکته مهم در کاربرد این کاغذها آن است که مرکب مورد استفاده در نوع مات و براق این کاغذها متفاوت است و به هنگام چاپ باید برای کاغذ براق مرکب براق و برای نوع مات آن، مرکب مات به کار گرفته شود.

### کاغذ «NCR»

به این نوع کاغذ، «خودکپی» نیز می‌گویند زیرا نوعی پوشش شیمیایی دارد و هنگام نوشتن، رونوشتی از نوشته‌ها را روی صفحه زیرین به جا می‌گذارد. گراماژ این نوع کاغذ بین ۴۰ تا ۲۴۰ گرم متغیر است.

جدول شماره ۳		
Ipi	نوع کاغذ	شیوه چاپ
۵۵-۵۶	کاغذ روزنامه	لترپرس
۱۲۰-۱۳۳	کاغذ گلاسه	لترپرس
۱۰۰-۱۲۰	روزنامه	افست
۱۳۰-۱۵۰	تحریر	افست
۱۵۰-۱۷۵	مقوای پشت طوسی	افست
۱۷۵ به بالا	مقوای گلاسه	افست
۸۰-۱۲۰	انواع مختلف	سیلک
۷۰-۱۵۰	انواع مختلف	فلکسو
۷۰-۲۰۰	انواع مختلف	هلیوگراور

این نوع کاغذ در کجا و چه مواردی کاربرد دارد؟ آیا می‌توانید برخی از این موارد را نام ببرید؟

پرسش  
کلاسی



### کاغذ انجیلی (پوست پیازی)

نوعی کاغذ بسیار نازک است که به علت کم حجم و کم وزن شدن کار، برای چاپ کتاب‌هایی با تعداد برگ زیاد، مانند دایره المعارف‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### مقوای کارتی

این نوع مقوا با رنگ‌های مختلف برای جداسازی بخش‌های مطالب در زونکن و از نوع مرغوب آن نیز

گاهی برای چاپ کارت ویزیت استفاده می‌شود.

### مقوای پشت توسی

نوعی مقوا، که فقط یک طرف آن سفید است. از این نوع مقوا در چاپ جعبه و بسته‌بندی‌های مختلف استفاده می‌شود، گراماژ آن از ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم متغیر است.

کدام محصولات با این مقواها بسته‌بندی می‌شوند؟

پرسش  
کلاسی



چرا بازیافت این نوع مقواها از مقوای دیگر آسان‌تر است؟ درباره این موضوع جست‌وجو کرده و نتیجه را در کلاس ارائه نمایید.

نکات  
زیست‌محیطی



### مقوای پشت کرم یا زرد (ایندل بورد<sup>۱</sup>)

این نوع مقوا که کیفیت آن از مقوای پشت توسی بالاتر است، معمولاً در ساخت جعبه‌های دارویی و بهداشتی کاربرد دارد، گراماژ آن از ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم متغیر است.

### کاغذ و مقوای فانتری

این نوع کاغذ و مقوا با بافت‌های مختلف و تنوع رنگی بسیار، برای کارت‌های دعوت و پوستره‌های تبلیغاتی و تشریفاتی کاربرد دارد. گراماژ این نوع، از ۱۲۰ تا ۲۵۰ گرم متغیر است.

### کاغذ پلاستیکی

نوعی کاغذ است که از ترکیبات پلیمری ساخته شده و به گونه‌ای است که چاپ افست به خوبی روی آن انجام می‌شود. در برابر رطوبت و نیروهای کششی بسیار مقاوم است به حدی که با دست پاره نمی‌شود. از نوع پشت چسب‌دار آن برای برچسب محصولات استفاده می‌شود. گراماژ آن از ۱۰۰ تا ۳۰۰ گرم متغیر است.

چه نوع محصولات چاپی را می شناسید که با این گونه کاغذ تولید شده‌اند؟ چند نمونه نام ببرید و در صورت امکان آن‌ها را به کلاس آورده و دربارهٔ نوع کاغذ با راهنمایی هنرآموز گفت‌وگو کنید.

پرسش  
کلاسی



### کاغذ پشت چسب‌دار

در نوع مات و براق تولید می‌شود، چاپ افست به خوبی روی آن انجام می‌شود، و برای برچسب محصولات و روکش جعبه‌ها و ... کاربرد دارد.

دربارهٔ استفاده از این نوع کاغذها در بسته‌بندی مواد غذایی تحقیق کرده و دلایل بهداشتی آن را در کلاس ارائه کنید.

نکته  
بهداشتی



### کاغذ کرافت

در ایران به نام «کاغذ کاهی» مشهور است. این نوع کاغذ نه از کاه، بلکه از خمیر چوب سولفات تهیه می‌شود و به همین دلیل رنگ قهوه‌ای روشنی دارد. در صنایع بسته‌بندی و پاکت‌سازی کاربرد دارد، اما گاهی مواقع در کارهای فانتزی و متفاوت مانند پوستر و ... نیز از آن استفاده می‌شود.

چند نمونه از کارهای فانتزی را که با کاغذ کاهی تولید شده‌اند با خود به کلاس بیاورید و با راهنمایی هنرآموز خود دربارهٔ گراماژ و ضخامت آنها گفت‌وگو کنید.

فعالیت  
کلاسی



### کاغذ غیرقابل نسخه‌برداری

نوعی کاغذ امنیتی است. این نوع کاغذ، تمام نور دستگاه‌های کپی را جذب کرده و نوری منعکس نمی‌کند، در نتیجه از آن نمی‌توان کپی تهیه کرد. این نوع کاغذها، رنگی قرمز دارد، و به سبب کاربرد بسیار محدودی که دارد، گران‌قیمت بوده و کمتر قابل دسترس همگان است. یکی از موارد کاربرد آن، تهیهٔ اسنادهای تحقیقاتی تک نسخه ای است. گاهی برای چاپ کارت ویزیت استفاده می‌شود.

## کاغذ سنگ (کاغذ مرمر)

نوعی کاغذ است که بر پایه کربنات کلسیم و پلیاتیلن تولید می‌شود و کاربردهای متعددی در چاپ دارد. از جمله ویژگیهای این کاغذ ضد آب بودن، مقاوم در برابر پارگی و بدون الکتریسیته ساکن است و همچنین در برابر حشرات و مواد روغنی نیز مقاوم است. PH این نوع کاغذ خنثی بوده و گراماژ آن از ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم متغیر است.

## کاغذ کاربن لس

همان کاغذ کاربن است با این تفاوت که عملاً هیچ نوع کاربونی را مشاهده نمی‌کنید و در اثر تماس با آن هرگز دستانتان رنگی و کثیف نمی‌شود؛ مانند برگه‌های دفترچه بیمه و فیشهای بانکی.

به همراه همکلاسیهای خود مجموعه‌ای از انواع کاغذها را جمع‌آوری کنید. سعی کنید خصوصیات هر کاغذ را همراه با گراماژ آن بر روی آن بنویسید و در کلاس ارائه کنید.

فعالیت  
کارگاهی



## سایر ویژگی‌های کاغذهای چاپی

کاغذ، ویژگی‌های بسیار گوناگونی دارد که اندازه‌گیری هر یک از این ویژگی‌ها در کاربرد آن بسیار اهمیت دارد. در رابطه با چاپ باید گفت که نخستین ویژگی ظاهری کاغذها، میزان «سفیدی»<sup>۱</sup>، «درخشش»<sup>۲</sup> و «بازتاب»<sup>۳</sup> آن‌ها است.



تصویر ۸

- 1- Whiteness
- 2- Brightness
- 3- Gloss

## اندازه کتاب‌ها

از جمله عواملی که در شکل‌گیری قطع و اندازه کتاب تأثیرگذارند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- چگونگی تولید کاغذ و شرایط استفاده از آن؛
  - ۲- توسعه اقتصادی در صنعت چاپ و نشر؛
  - ۳- پیشرفت‌های فناوری در دستگاه‌های چاپ.
- اندازه کاغذ در چاپ، ارتباط مستقیمی با دستگاه چاپ دارد. در این روش هر ورق کاغذ بزرگ که وارد دستگاه چاپ می‌شود، می‌تواند تعدادی از صفحات یک کتاب را در خود جای دهد (۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ...). اساس این روش بر عمل «تازدن» کاغذ استوار است، به گونه‌ای که با هر بار تازدن کاغذ بزرگ، می‌توان تعدادی از صفحات کتاب را ایجاد کرد.

جدول شماره ۴	
نام و قطع کتاب‌های ایرانی	
نام قطع	اندازه میلی‌متر
بازوبندی	۳۰×۲۰
بغدادی	*
بغلی	۷۰×۵۰
بیاضی	**
پالتویی بزرگ	۲۲۰×۱۱۵
پالتویی کوچک	۱۹۰×۱۰۰
تیموری (سلطانی)	۴۰۰×۳۰۰
جانمازی	۱۲۰×۷۰
جیبی	۱۶۰×۸۰
حمایلی	۱۲۰×۶۰
خشتی بزرگ	۲۲۰×۲۲۰
خشتی کوچک	۱۹۰×۱۹۰
ربعی	۱۶۵×۱۲۰
رحلی	۲۸۰×۲۱۰
رحلی بزرگ	۳۳۰×۲۳۰
رقعی	۲۱۰×۱۴۰
سلطانی	۴۲۰×۳۰۰
وزیری	۲۳۰×۱۶۵
وزیری بزرگ	۳۰۰×۲۰۰
وزیری کوچک	۲۱۰×۱۵۰
* از قطع‌های بزرگ کتاب است.	
** هر قطعی که در جهت افقی باز شود.	



تصویر ۹



تصویر ۱۰

پس از طراحی، پوشه (فایل) آن به لیتوگرافی ارسال می شود. در آنجا تمام تصاویر و متن‌ها با تفکیک ترام‌های آن، به چهار رنگ: آبی، قرمز، زرد و سیاه<sup>۱</sup> (CMYK) تبدیل می‌شوند. پس از تفکیک، هر رنگ بر روی صفحه‌ای فلزی به نام پلیت یا زینک، توسط دستگاهی به نام Imagesetter پرینت گرفته می‌شود. سپس کار با چهار پلیت (زینک) و چهار رنگ سایان، مجنتا، زرد و سیاه برای چاپ ۴ رنگ آماده می‌شود (تصویر ۱۰) برای داشتن یک چاپ خوب باید نکات بسیار مهم فنی رعایت شود. بنابراین کاری که به صورت فایل به لیتوگرافی ارسال می‌شود باید کیفیت بالایی داشته باشد.

کلید واژه "لیتوگرافی" را در اینترنت جست‌وجو کنید و عکس‌ها و اطلاعات آن را ذخیره و در کلاس درباره آنچه دریافته‌اید، گفت‌وگو کنید.

فعالیت  
کلاسی



تصویر ۱۱

در تصویر ۱۰ ابعاد متفاوت پلیت (زینک) را مشاهده می‌کنید، با راهنمایی هنرآموز و اطلاعات بدست آمده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- ۱- جنس پلیت (زینک) از چیست؟
- ۲- برای یک طرح چهاررنگ یک طرفه (مانند پوستر) چند عدد زینک گرفته می‌شود؟ .....
- ۳- برای سفارش یک کار با دو رنگ و یا تک‌رنگ، چند عدد زینک گرفته می‌شود؟ .....
- ۴- آیا آماده شدن زینک، آخرین مرحله کار چاپ است؟ .....

۱- کانال‌های رنگی به تفکیک در نرم‌افزار فتوشاپ قابل مشاهده است.



## ارتباط ابعاد کاغذ، پلیت با ماشین چاپ افست



تصویر ۱۲

افست یکی از رایج‌ترین روش‌های چاپ برای تولید محصولات چاپی با تیراژ بالاتر از ۱۰۰۰ عدد است. همانطور که در تصویر ۱۲ مشاهده می‌کنید، ماشین‌های چاپ اندازه‌های متفاوتی دارند و در نتیجه هر یک قادر است یک اندازه زینک و ابعاد مشخصی از کاغذ را چاپ کند. توجه به ارتباط کاغذ با زینک و زینک با ماشین چاپ از نکات بسیار ضروری برای طراحان گرافیک، اجراکاران و ناظران چاپ است. ماشین‌های «چاپ افست»، بر اساس بزرگ‌ترین اندازه کاغذی که قادر به چاپ آن باشند، دسته‌بندی می‌شوند. واحد دسته‌بندی ماشین چاپ افست «ورق» است.

**ورق:** بزرگ‌ترین اندازه کاغذی که به ماشین چاپ داده می‌شود را ورق می‌گویند. مثال: به ماشین چاپی که حداکثر اندازه کاغذ ۳۵×۵۰ سانتی متر را قبول کند ماشین چاپ یک ورقی می‌گویند. در جدول ۲ نام تعدادی از ماشین‌های چاپ که بر اساس اندازه کاغذ و زینک تعریف شده است را مشاهده می‌کنید.

جدول شماره ۵	
نام ماشین چاپ بر اساس ورق	اندازه زینک و حداکثر محدوده قابل چاپ کاغذ یا مقوا در ماشین چاپ
یک ورقی (GTO)	۳۵ × ۵۰
GTO Spid master	۵۲,۵ × ۴۵,۹
۱/۵ ورقی	۴۵ × ۶۰
۲ ورقی	۵۰ × ۷۰
۳ ورقی	۶۰ × ۹۰
۴/۵ ورقی	۷۰ × ۱۰۰



تصویر ۱۴  
ماشین جی تی او (چهار رنگ)



تصویر ۱۳  
ماشین جی تی او (تک رنگ)



تصویر ۱۶  
ماشین دو ورقی (چهار رنگ)



تصویر ۱۵  
ماشین دو ورقی (دو رنگ)

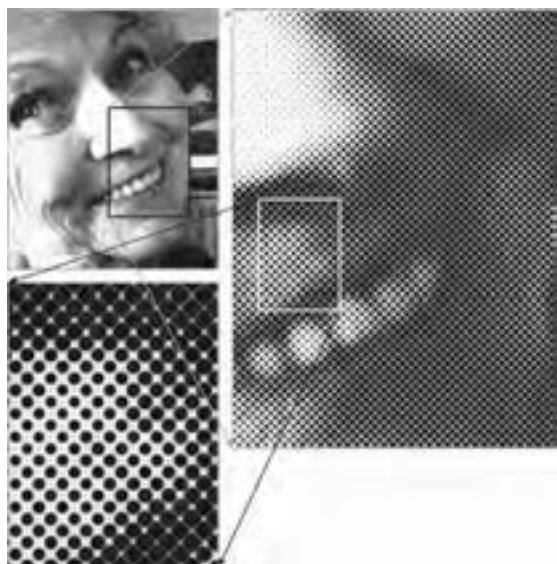


تصویر ۱۸  
ماشین چهارو نیم ورقی (چهار رنگ)



تصویر ۱۷  
ماشین چهارو نیم ورقی (چهار رنگ)

## لیتوگرافی



تصویر ۱۹

یک تصویر چاپی چگونه ایجاد می‌شود؟ هیچ دستگاه چاپی نمی‌تواند همانند یک نقاش با رقیق کردن و یا در هم آمیختن رنگ‌ها، کار رنگ‌سازی و یا حتی ایجاد خاکستری‌های متفاوت را انجام دهد. در حقیقت تمام تصویرهای چاپی از «لکه‌هایی» با اندازه‌های گوناگون و با رنگ یکسان تشکیل شده‌اند، حتی تیرگی‌ها و روشنی‌ها هم با همان لکه‌ها ایجاد می‌شوند. به عبارتی دیگر دستگاه‌های چاپ اعم از چاپگرهای رومیزی و یا دستگاه‌های بزرگ چاپ افست، فقط با ایجاد لکه‌هایی خالص از مرکبی که در آن قرار داده شده، تیرگی، روشنی و یا رنگ‌ها را ایجاد می‌کنند. این لکه‌ها را «هافتُن»<sup>۱</sup> و تصویری را که از آن تشکیل شده باشد

«تصویر مبتنی بر هافتُن» می‌نامند. بنابراین، تمام تصاویر چاپی با روش افست، از کنار هم و یا روی هم قرار گرفتن «هافتن‌ها» تشکیل شده‌اند. در واقع هافتن‌ها اجزای تشکیل دهنده تصویر در چاپ افست می‌باشند. در فناوری کنونی چاپ افست، هافتن‌ها به اندازه‌ای کوچک هستند که یک انسان با قدرت بینایی طبیعی و عادی، نمیتواند آن‌ها را ببیند. به ویژه اگر چاپ تصویر، خوب انجام شده باشد. در حقیقت روش تولید تصاویر چاپی و حد کیفیت قابل پذیرش آن‌ها، با در نظر گرفتن توان بینایی انسان طبیعی، ابداع و تعیین شده است. از این رو اگر با استفاده از یک ابزار مانند ذره‌بین (لوپ) به تصاویر چاپی نگریندگی شود، هافتن‌ها و جزئیات دیگری از آن‌ها نمایان خواهد شد که تشکیل دهنده آن تصویر خواهند بود. این جزئیات عبارت‌اند از: «اندازه هافتن»، «شکل هافتن»، «تناوب هافتن»، «زاویه قرارگیری هافتن‌ها نسبت به خط افقی» و اگر تصویر رنگی باشد، «رنگ هافتن» نیز جزء آن خواهد بود.

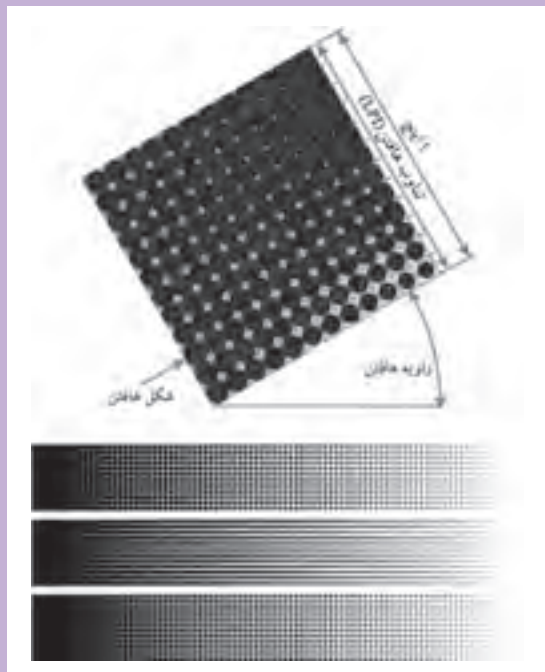
بنابراین در فرایند چاپ افست، «هافتن» عنصر اصلی تشکیل تصویر و از عوامل اصلی کیفیت چاپ است و ناظر چاپ افست در درجه اول باید به عوامل مؤثر بر آن توجه داشته باشد به طور کلی باید گفت که بیشتر معایب چاپ، از تغییرات ناخواسته در هافتن‌ها به وجود می‌آید. این تغییرات ناخواسته که باید آن‌ها را جزء خطاهای چاپی به شمار آورد، بیشتر در بخشی از مرحله «پیش از چاپ» و مرحله «چاپ» به وجود می‌آیند.



به کمک هنرآموز و همکلاسی خود تصاویری را انتخاب و با ذره‌بین آن‌ها را بررسی کنید.



استاندارد مشخص کردن ترام‌ها یا هافتن‌ها 'Lpi' است به معنای Lines per inch بیانگر این است که در یک خط به طول یک اینچ چند نقطه قرار دارد.



تصویر ۲۰



چند تصویر چاپی را در کارگاه با راهنمایی هنرآموز خود به وسیله ذره‌بین ببینید و درباره تصویر زیر ذره‌بین توضیح دهید.

## شکل هافتن یا ترام



تصویر ۲۱

فکر اولیه استفاده از هافتن توسط «ویلیام فاکس تالبوت» مطرح شد. او استفاده از هافتن را برای ایجاد یک ارتباط فنی میان عکاسی و چاپ اینتگلیو<sup>۱</sup> (گراوور) و راه حلی مناسب برای چاپ تصاویر عکاسی مطرح کرد. آنچه تالبوت دریافته بود بسیار با ارزش تر از آن ابزارهایی بود که در آن زمان اختراع و یا به کار گرفته شده بود. او به درستی می دانست «سطحی که با نقطه‌های فاصله‌دار با مرکب سیاه پوشیده شود، خاکستری دیده خواهد شد.» و آن نیز حاصل خطای ادراک بینایی انسان است. همچنین او می دانست مقدار تیرگی و روشنی نقطه‌های خاکستری ایجاد شده با نقطه‌های سیاه، وابسته به فاصله بین آن نقطه‌ها و اندازه و شکل نقطه‌ها است. در طول دو دهه پس از پیشنهاد تالبوت، سعی همگان بر آن بود تا بتوانند به گونه‌ای عملی و اقتصادی از راه حل فنی تالبوت استفاده کنند.

پس از این واقعه، دیگران با امیدواری بیشتری مسیر ایجاد تصاویر مبتنی بر هافتن را پیمودند. توسعه استفاده از هافتن در تولید تصاویر و گرافیک به سرعت شدت گرفت و روز به روز بر کیفیت آن افزوده و به عنوان بهترین راه حل در تولید انبوه عکس و گرافیک به کار گرفته شد؛ راه حلی که تا امروز نیز تداوم پیدا کرده است.



تصویر ۲۲

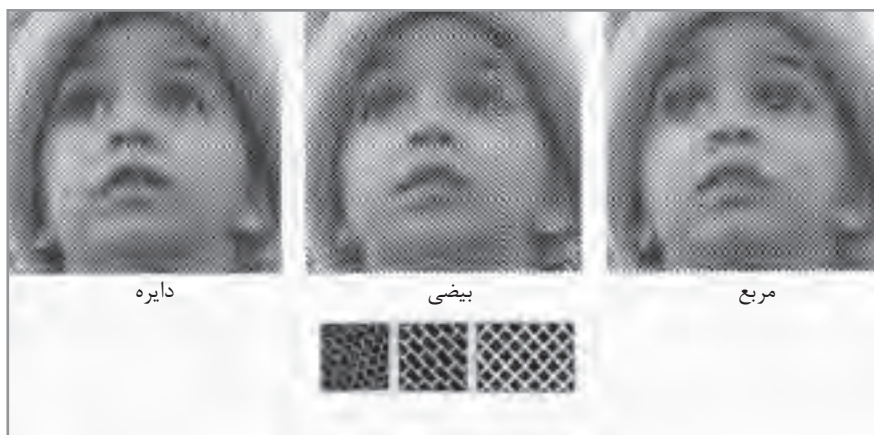
با جستجو در اینترنت و یا در کتابخانه‌ها و مراکز فروش مجلات و نشریات قدیمی، کتاب‌ها و روزنامه‌ها و مانند آن را جمع آوری کرده به کلاس بیاورید و درباره ترام‌های چاپی آن‌ها گفت و گو کنید.

فعالیت  
کارگاهی



هافتن‌ها شکل‌های گوناگونی دارند که هر کدام بنا به موقعیت خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هافتن‌ها می‌توانند به شکل دایره، بیضی، مربع، لوزی، شش‌ضلعی و خطی (ترام لاین) باشند. هر کدام از ترام‌ها با توجه به شکل ظاهریشان تأثیرات متفاوتی را در تصویر به وجود می‌آورند.

برای مثال هر چه ترام‌ها لبه‌های نرم‌تری مانند دایره و بیضی داشته باشند، تصویر نرم‌تر یا لطیف‌تر به وجود می‌آید و بر عکس، هر چه لبه‌های ترام‌ها تیزتر باشد تصویر نهایی خشن‌تر و با کنتراست بالاتر<sup>۲</sup> به نظر می‌آید.



تصویر ۲۲

ترام‌های شش ضلعی و مربع، برای چاپ‌های گود مانند فلکسو (چاپ بسته‌های پلاستیکی) استفاده می‌شوند.

نکته

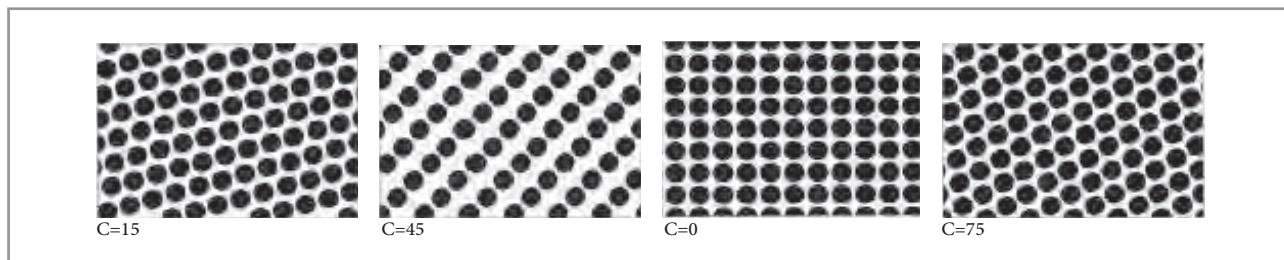


رنگ‌های مورد استفاده در چاپ ترام رنگ‌های خاصی هستند که برای این چاپ طراحی و ساخته شده‌اند. این رنگ‌ها شفاف بوده و با برخورد با یکدیگر رنگ‌های جدیدی تولید می‌کنند. به عبارتی در چاپ افسست به کمک چهار رنگ اصلی CMYK (شامل سایان Cyan، ماژنتا Magenta، زرد Yellow، سیاه Black) تمام طیف رنگها به وجود می‌آیند.

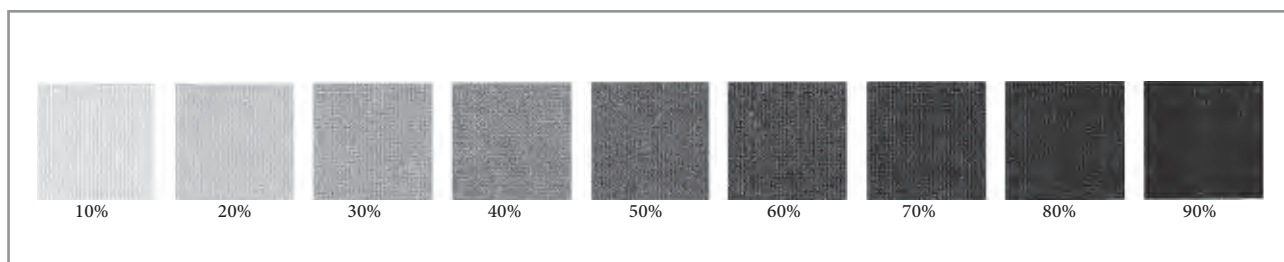
از دیگر مسائلی که در استفاده از ترامها باید به آنها توجه شود، اندازه و زاویه ترامها است. معیار سنجش ترامها بر حسب Lpi است هر چه عدد Lpi بیشتر باشد، ترامها ریزتر شده و تصویر با کیفیت بهتری چاپ می‌شود.

معمولاً در کارهای چاپی افسست برای کاغذ گلاسه از ترام ۱۷۵ Lpi و برای کاغذ تحریر از ترام ۱۵۰ Lpi استفاده می‌شود.

همچنین هر چه عدد تراکم ترام بیشتر باشد، مقدار رنگ کم‌تری بر روی سطح چاپ منتقل می‌شود.



تصویر ۲۴



تصویر ۲۵

نکته



در چاپ‌هایی که رنگ‌های خاصی مانند (طلایی یا نقره‌ای) مورد نیاز است، از زینک دیگری به غیر از چهار رنگ همیشگی استفاده میشود. به زینک جدید، رنگ‌های اسپات (spot) گفته می‌شود.

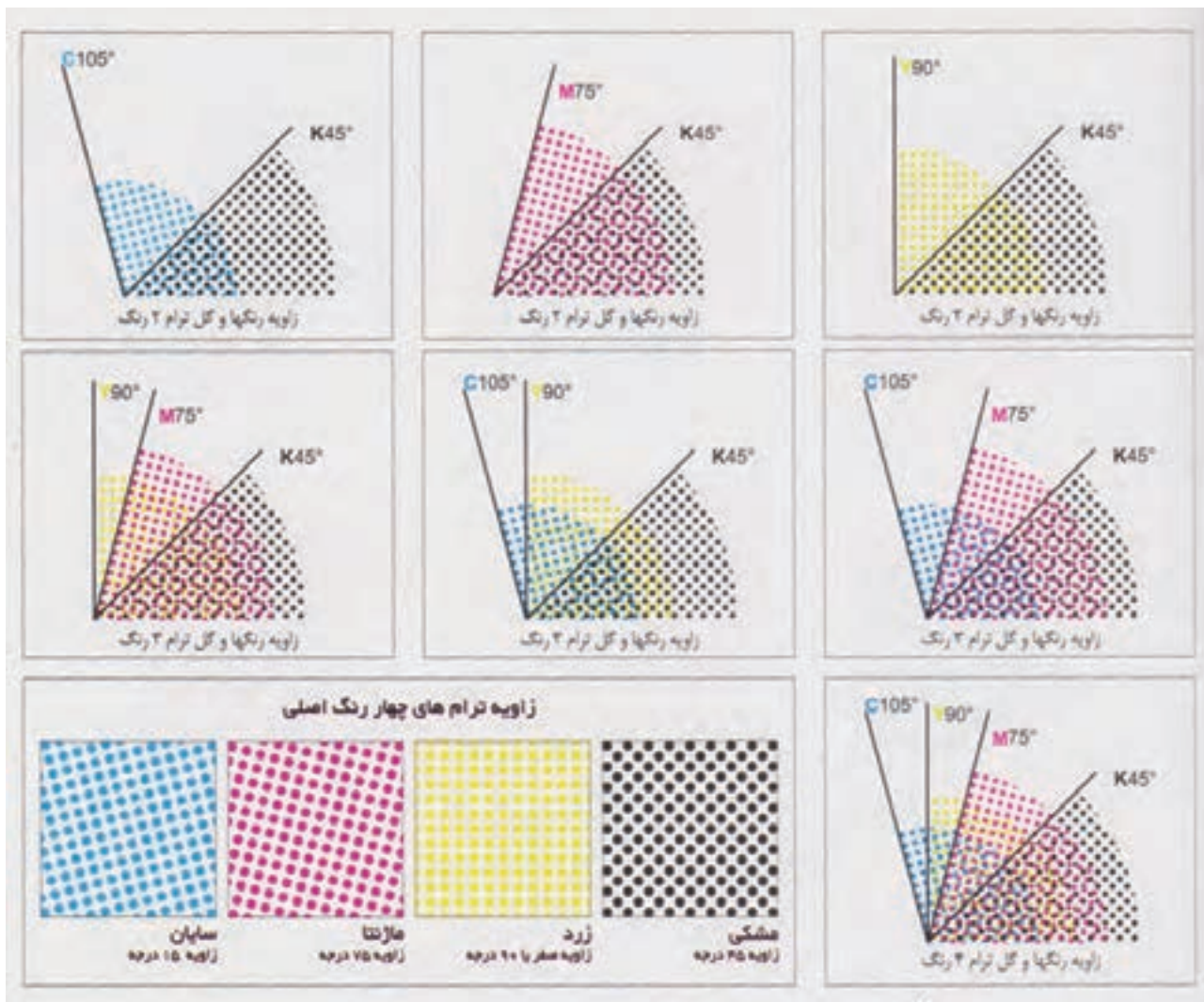
## زاویه ترام

از دیگر مواردی که در چاپ افسست اهمیت دارد، زاویه ترام‌ها در رنگ است. زاویه قرارگیری ترام‌ها باعث شکل‌گیری تصویر و به وجود آمدن رنگ‌های جدید می‌شود. قرار گرفتن ترام‌ها در یک زاویه خاص بر اساس فیزیک چشم انسان طراحی شده است. هر چه پرتوهای ورودی به قرنیه چشم در راستای خط افقی و عمودی باشد، در ذهن انسان تأثیر بیشتری دارد و هر چه به خطوط ۴۵ درجه و شیب‌دار نزدیک شود، کمتر بر ذهن تأثیر می‌گذارد. به همین علت، رنگ زرد که از تمام رنگ‌ها روشنتر است، در زاویه صفر درجه و پس از آن رنگ‌های فیروزه‌ای و سرخابی که بیشترین برخورد را با چشم دارند در زاویه ۴۵ درجه و ۷۵ درجه و رنگ سیاه در زاویه ۱۵ درجه قرار می‌گیرد. این زاویه‌ها متغیر بوده و زاویه‌هایی مشابه دستورالعمل فوق را به خود می‌گیرند.

C:۱۰۸ M:۱۶۲ Y:۹۰ K:۴۵

چند مثال:

C:۱۵ M:۷۵ Y:۰ K:۴۵



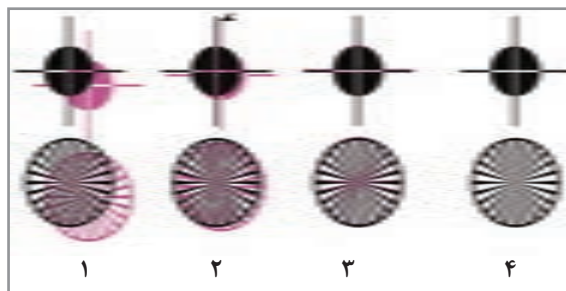
تصویر ۲۶

نکته



۱- اگر رنگ‌ها (نقاط رنگی یا ترامها) در زاویه‌ی درستی قرار نگیرند، در مکان‌های دیگری شکل می‌گیرند و کیفیت تصویر را کم می‌کنند.  
 ۲- در موارد خاصی، جهت قرارگیری ترام‌ها نسبت به یکدیگر یا نسبت به راه کاغذ و یا انعکاس نور و ... شکل خاصی از تصویر به وجود می‌آید که در اصطلاح به آن «پیچازی» گفته میشود. در این وضعیت نوعی خطای بصری برای چشم انسان به وجود می‌آید. چنانچه اختلاف بین زاویه‌ی دو ترام مختلف، کمتر از ۳۰ درجه باشد نیز پیچازی به وجود خواهد آمد.





در انتهای مراحل زینک‌گیری، همیشه وجود ریجسترها را در ۴ زینک مورد بررسی قرار دهید و در هنگام چاپ با یک لوپ، ریجستر بودن رنگ‌ها بر روی یکدیگر را کنترل کنید.

تصویر ۲۷

علائم ستاره‌ای و ریجستر که شاخص روی هم خوردگی رنگ‌ها هستند، شکل ۴ در تصویر ۲۷ یک چاپ خوب را نشان می‌دهد.

فعالیت  
کارگاهی



با راهنمایی هنرآموز خود:

۱- با یک لوپ، زاویه هر رنگ را بر روی کار چاپی پیدا کنید.

۲- اندازه ترام‌ها را به دست آورید.

۳- یک تصویر را انتخاب کنید و نسبت به حجم رنگهای تصویر، اندازه ترام و زوایای مناسب هر رنگ را مشخص کنید.

## هافتن عنصر بنیادین لیتوگرافی

برای چاپ یک تصویر در فرایند چاپ افسست، پیش از هر اقدام باید آن را به شکل هافتن درآورد؛ به این کار «لیتوگرافی» و به فرد متخصصی که تصویر هافتن را به وجود می‌آورد، «لیتوگراف» می‌گویند. در گذشته کار لیتوگرافی با استفاده از انواع دوربین‌ها و فیلم‌های عکاسی مخصوص انجام می‌شد، اما اکنون استفاده از این تجهیزات که «آنالوگ» بودند، منسوخ شده و جای خود را به ابزارهای «دیجیتال» داده‌اند.

## ابزارهای ایجاد هافتن دیجیتال

در مقابل لیتوگرافی عکاسی، لیتوگرافی دیجیتال از رونق بیشتری برخوردار است. نکته مهم این است که بدانیم با تمام پیشرفت‌هایی که در سایه نوآوری‌های دیجیتال انجام گرفته است، اساس کار لیتوگرافی و چاپ بر ایجاد هافتن است. تفاوت در این است که در لیتوگرافی عکاسی، هافتن به روش عکاسی «دوربین‌های پروسس» ایجاد می‌شود ولی در لیتوگرافی دیجیتال، هافتن را با ابزارهایی چون «چاپگر لیزر<sup>۱</sup>»، «ایمیجستر<sup>۲</sup>» و «پلیتستر<sup>۳</sup>» ایجاد می‌کنند.

گردش کار لیتوگرافی دیجیتال به دو روش «سی تی اف<sup>۴</sup>» و «سی تی پی<sup>۵</sup>» انجام می‌شود، در روش «سی تی اف»، اطلاعات به دستگاه ایمیجستر ارسال می‌شود و این دستگاه اطلاعات را به روی فیلم به شکل هافتن ظاهر می‌کند و پس از آن، تهیه پلیت همانند روش آنالوگ<sup>۶</sup> انجام می‌شود.

- 1- Leaser Printer
- 2- Imagesetter
- 3- Platesetter
- 4- Computer To Film
- 5- Computer To Plate
- 6- Computer To Plate

در روش «سی.تی.پی.» اطلاعات به دستگاه پلیتستر داده می‌شود و این دستگاه به طور مستقیم اطلاعات را روی پلیت ظاهر می‌کند. در این روش، خطاهای حاصل از نوردهی به پلیت که در روش «سی.تی.اف.» وجود دارد از بین می‌رود؛ از این رو دقت هافتن ایجاد شده در پلیت بسیار بالاتر خواهد بود.



نمودار ۲

در صورت امکان از یکی از چاپخانه های شهر بازدید کرده و از طریق گفت و گو با متصدیان و کاربران اطلاعات لازم را به دست آورید و با راهنمایی هنرآموز خود موارد زیر را کنترل کنید.

- ۱- آیا نوشته ها خوردگی دارد یا رنجه شده است؟
- ۲- نوشته ها واضح است یا تار؟
- ۳- آیا نوشته ها سفیدک زده اند؟
- ۴- آیا کار رجیستر است؟
- ۵- آیا خط تا و برش سر جای خود چاپ شده اند؟

بازدید



نمایش فیلم



فیلم آموزشی درباره هافتن

## روش ایجاد هافتن به کمک رایانه

اگر برای هر یک از این سه رنگ اصلی هشت بیت در نظر گرفته شود، می‌توان ۲۵۶ شدت نور برای هر یک تعیین و رمزگذاری کرد. پس رمزینۀ هر رنگ متشکل از سه جزء و هر جزء، متعلق به یکی از سه رنگ اصلی است.

اگرچه اندازه نقطه‌هایی که یک چاپگر یا یک دستگاه «ایمیجستر» و یا «پلیتستر» ایجاد می‌کند وابسته به کیفیت آن دستگاه است، ولی در حقیقت نقطه‌هایی که لیزر ایجاد می‌کند بسیار کوچک‌اند و بین آن‌ها فاصله‌ای وجود ندارد؛ آنچنان که توالی یک ردیف از آن‌ها، یک خط به نظر می‌رسد.



تصویر ۲۹

بازنمایی تصویری مبتنی بر اعداد و شدت نور محصول فرآیند نمایشگر نوری



تصویر ۲۸

بازنمایی تصویری مبتنی بر هافتن محصول فرآیند چاپ

تعداد نقطه‌هایی که دستگاه‌های مذکور (چاپگر، ایمیجستر و پلیتستر) در یک واحد طولی معین می‌توانند ایجاد کنند، «دقت وضوح»<sup>۱</sup> نامیده می‌شود که یکی از عوامل سنجش کیفیت آن دستگاه‌ها هم به شمار می‌رود. به طور قراردادی واحد طول برای اندازه‌گیری تعداد نقاطی که دستگاه می‌تواند ایجاد کند، اینچ انتخاب شده است و به همین علت، دقت وضوح با سرواژه دی پی آی «dpi» نشان داده می‌شود. که مشخص می‌کند که دستگاه خروجی در یک اینچ چه تعداد نقطه می‌تواند ایجاد کند.

برای مثال یک چاپگر با دقت وضوح «۶۰۰ dpi» نقطه‌هایی به اندازه «۱۶/۰۰» اینچ برابر با «۰/۰۴۲۳» میلی‌متر ایجاد می‌کند که با دید طبیعی انسان عادی نمی‌توان هیچ یک از نقطه‌ها را به صورت مجزا دید. دستگاه ایمیجستر و پلیتستر می‌توانند نقطه‌های به مراتب کوچک‌تری ایجاد کنند. برای مثال دقت وضوح دستگاه‌های معمولی ایمیجستر و پلیتستر بین «۲۴۰۰ dpi» تا «۳۶۰۰ dpi» است. بنابراین اندازه

1- Resolution

2- Dot Per Inch

یک نقطه ایجاد شده توسط چنین دستگاه‌هایی می‌تواند بین « $0/01$ » تا « $0/007$ » میلی‌متر باشد. در تصویر مبتنی بر هافتن دیجیتال، هر یک از «لکه‌های هافتن» در محدودهای معینی تشکیل می‌شوند. دستگاه‌های چاپگر لیزر، ایمیجستر و یا پلیتستر هیچ یک قادر نیستند نقطه‌هایی با اندازه و فاصله‌های مختلف ایجاد کنند. از این رو رایانه بر اساس «دقت وضوح تصویر» و چند عامل دیگر، گروهی از نقطه‌ها را در یک محل قرار می‌دهد، که آن را می‌توان یک «لکه هافتن» به شمار آورد.<sup>۱</sup>

به محل یک لکه هافتن دیجیتال، «سلول هافتن»<sup>۲</sup> می‌گویند و تمام تغییرات یک لکه هافتن فقط در همان سلول روی می‌دهد. البته این تغییرات بر اساس قالبی خاص که به آن «شکل لکه هافتن»<sup>۳</sup> می‌گویند، روی خواهد داد.

به عبارتی دیگر، لکه‌های هافتن از نقطه‌هایی که چاپگر، ایمیجستر و یا پلیتستر ایجاد می‌کنند و در قالبی که در تصویر هافتن تعیین شده است تشکیل می‌شوند. این قالب می‌تواند بسیار گوناگون و تقریباً به هر شکلی باشد (مانند اشکال هندسی).



تصویر ۳۰

دستگاه پلیتستر

۱- Lpi مخفف line per Inch و نشان‌دهنده تعداد نقطه‌ها (هافتن‌ها) در خطی به طول یک اینچ می‌باشد.

2- Halftone Cell

3- Spot Shape

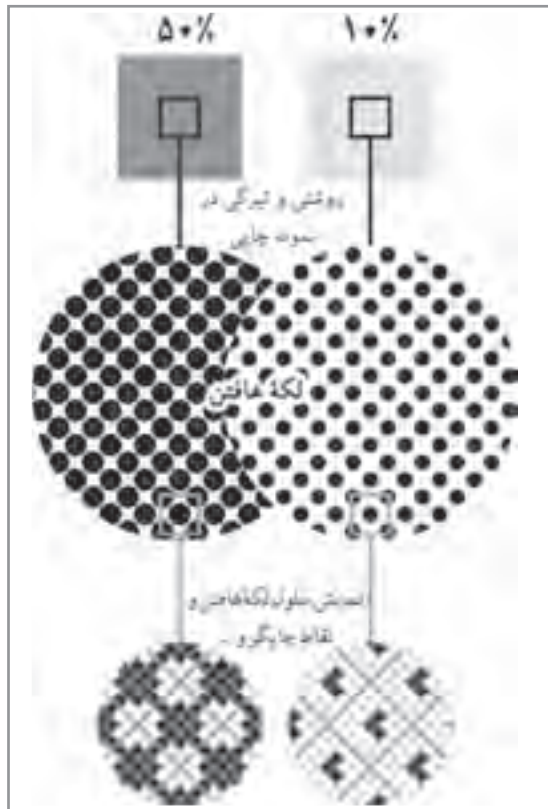
سلول یک لکه هافتن، گنجایش پذیرش تعداد معینی نقطه را دارد که وابسته به دقت وضوح دستگاه خروجی است. اگر تمام گنجایش پُر شود، لکه سیاه و اگر کمتر از آن باشد، لکه روشن تر دیده می‌شود. پس برای به دست آوردن یک سطح تیره می‌توان تعداد بیشتری از نقطه‌های سلول یک لکه هافتن را سیاه کرد و بر عکس برای به دست آوردن یک سطح روشن می‌توان تعداد کمتری از نقطه‌های سلول را سیاه نمود. (نمودار ۳ و ۴).

گام‌های تیرگی تا روشنی نیز به همین روش ایجاد می‌شود. این تیرگی و روشنی‌ها با درصدی از اندازه کامل لکه هافتن درجه‌بندی و اندازه‌گیری می‌شوند. برای مثال یک خاکستری روشن را در یک تصویر چاپی سیاه و سفید در نظر بگیریم، اگر سلول یک لکه هافتن آن را بزرگ‌نمایی و مشاهده کنیم، مشخص می‌شود که لکه‌های هافتن این خاکستری، با سیاه شدن یک دهم تعداد نقاط آن «سلول لکه هافتن» تشکیل شده است؛ بنابراین اندازه آن هافتن را برابر با «۱۰٪» بیان می‌کنیم. حال اگر یک خاکستری متوسط در همان تصویر را در نظر بگیریم، خواهیم دید که تعداد نقاط سیاه سلول لکه هافتن آن، نصف تعداد نقاط آن خواهد بود که در این حالت درجه تیرگی این هافتن را برابر ۵۰٪ بیان می‌کنیم. پس می‌توان نتیجه گرفت که یک خاکستری تیره با هافتن ۹۰٪ نیز از تیره شدن ۹۰٪ از تعداد نقاط سلولش ایجاد شده است و رنگ سیاهی که با قرارگیری نقطه‌های مرکب بدون فاصله از هم و با اندازه کاملشان ایجاد می‌شود، هافتنی به اندازه ۱۰۰٪ دارند به عبارت دیگر برای ایجاد تیرگی، نقطه‌ها نزدیک تر نمی‌شوند بلکه تعداد نقطه‌ها در محل ایجاد لکه هافتن تغییر می‌کند.

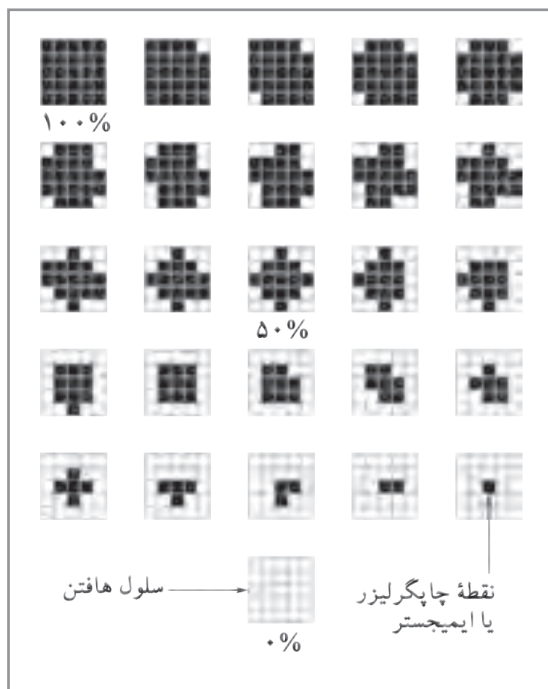
نکته



دستگاه‌های ایمیجستر و پلیتستر نیز تقریباً به همین روش کار می‌کنند. با این تفاوت که در دستگاه ایمیجستر از فیلم استفاده می‌شود. سطح فیلم همانند کاغذ عکاسی با مواد حساس به نور پوشانده شده است و با تابش نور لیزر بر آن، قسمت‌های نور خورده تیره می‌شوند. در دستگاه پلیتستر، به جای فیلم، ورق فلزی یا همان پلیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح پلیت نیز همانند فیلم با مواد حساس به نور پوشانده شده است و نور لیزر همانند فیلم بر آن اثرگذار خواهد بود. در فرایند چاپ، طرح چاپی از پلیت بر سطح چاپی انتقال پیدا می‌کند و فیلم تنها یک ابزار واسطه‌ای برای انتقال طرح روی پلیت می‌باشد، پس اگر بتوان طرح را بدون واسطه به پلیت انتقال داد، تمام خطاهای کاری که حاصل کار با ابزار واسطه‌ای هستند حذف خواهند شد و به این علت، محصول چاپی که حاصل استفاده از ابزار پلیتستر است کیفیت بیشتری دارد.



نمودار ۳



نمودار ۴

## ابزار مدیریت رنگ در کار چاپی

به طور کلی می‌توان گفت که کار نظارت بر چاپ، با توجه به دقت مورد انتظار و ابزار به کار گرفته شده می‌تواند یک کار بسیار ساده و یا یک فرایند به نسبت پیچیده باشد، عامل مهمی که این فرایند را ساده یا پیچیده می‌کنند، در درجه نخست «اقتصاد» کار است، ممکن است محصول چاپی که شما قرار است نظارت بر چاپش را انجام دهید به عنوان مثال یک خبرنامه تبلیغاتی محلی باشد و برای سفارش دهندگانش فقط درستی شماره تلفن و آدرسشان کفایت کند، در این صورت استفاده از ابزارهای دقیق اندازه‌گیری چاپ به صرفه نیست و حتی نوعی تلف کردن خواهد بود و یا ممکن است محصول چاپی مورد نظارت، به عنوان مثال یک کاتالوگ از آثار نقاشی‌های هنرمندان بسیار مشهور باشد، در اینجا نظارت تا حد ممکن باید درست انجام شود، زیرا سفارش دهنده حتماً از شما خواهد بود که کاتالوگ چاپ شده، نزدیک‌ترین عکس از نقاشی‌ها را داشته و کوچکترین تفاوتی با اصل اثر نداشته باشد. ما در اینجا کوشش می‌کنیم فرایند یک نظارت برای چاپ محصول متوسط را شرح دهیم.

## حد نظارت متعارف

۱- پیش از هر کار روش تولید را مشخص کنید، ممکن است محصول چاپی شمارگانی بسیار بالا داشته باشد در این صورت استفاده از ماشین‌های چاپ ورقی مقرون به صرفه نیست، همچنین ممکن است شمارگان محصول چاپی بسیار کم و حتی انگشت شمار باشد، و شما ناچار باشید از چاپ دیجیتال استفاده کنید، بنابر این انتخاب روش تولید مرحله اول شروع یک کار چاپی است.

۲- پس از انتخاب روش تولید، شما باید ویژگی‌های مربوط به سطح‌های چاپ شونده (کاغذ و مقوا) منطبق با روش چاپ را بررسی کنید. ممکن است شما یا سفارش دهنده علاقه به استفاده از نوع به خصوصی از سطح چاپ شونده داشته باشد، برای مثال ممکن است سفارش دهنده برای هماهنگی با سایر تولیدات پیشین بخواهد از همان کاغذ یا مقوایی استفاده کند که پیش‌تر در محصولاتش استفاده کرده است و یا اینکه در بازار فقط یک یا دو نوع سطح چاپ شونده موجود باشد، بنابر این شما ناچارید نوع مرکب متناسب با آن کاغذ یا مقوا را انتخاب کنید، برای این کار جداول استاندارد وجود دارد که از سوی تولید کنندگان هر محصول ارائه می‌شود، برای مثال کاغذهای مات، نوع مرکب خاص خود را دارند و کاغذهای براق نیز چنین‌اند.

نکته



به طور کلی منبع این اطلاعات تولید کنندگان و فروشندگان هستند، و چون شرایط تولیدشان همواره در حال تغییر است حتماً باید اطلاعات روز را از آن‌ها به دست آورید.

۳- پس از تعیین روش تولید و مواد، که می‌تواند سطح چاپ شونده (کاغذ و مقوا) و نوع مرکب چاپ باشد، باید فایل و یا سند آماده به چاپ را از طراح تحویل گرفت، مهم است که فایل روی لوح فشرده، با درج تاریخ و حتی امضا و همراه با نمونه پرینت باشد. بسیاری از سوء تفاهم‌های مربوط به کارهای خراب شده و اشکالات چاپی به علت آن است که افراد نمی‌پذیرند که خطای بوجود آمده مربوط به کار آن‌ها بوده است.

نکته



نمونه یا ماکت کار چاپی بسیار مهم است، نمونه باید با استاندارد کیفیت روش تولید و مواد چاپی که انتخاب شده مطابقت داشته باشد. برای مثال اگر قرار است یک پوستر بر کاغذ تحریر در روش افست چاپ شود، نمونه نباید بر کاغذ عکاسی ارائه شود. همچنین نوع فایل مهم است و باید به شکل استاندارد تهیه شده باشد، معمولاً قالب این فایل «PDF»<sup>1</sup> است.

۴- نخستین مرحله در چاپ افست، لیتوگرافی است، لیتوگراف دو وظیفه مهم بر عهده دارد، اول مونتاژ یا فرم‌بندی و دوم تهیه فیلم و پلیت و یا فقط پلیت. مونتاژ و یا فرم‌بندی که بیشتر در محصولات چاپی چون کتاب و مجله کاربرد دارد و با صحافی ارتباط دارد\*.

نکته



اگر کار چاپی مورد نظارت نیاز به فرم‌بندی دارد حتماً صحاف و لیتوگراف را با هم مرتبط کنید تا نقطه نظرهای فنی خودشان را به اشتراک گذارند.

همچنین لیتوگراف باید از روش چاپ، نوع سطح چاپ شونده و مرکب اطلاع پیدا کند، شکل، تراکم و زاویه هافتن‌ها، تابعی از شرایط مواد و روش تولید است که یک لیتوگراف باید از آن‌ها اطلاع داشته باشد. محصول نهایی لیتوگرافی پلیت است، که به ماشین چاپ نصب می‌شود. اما تهیه پلیت با دو روش انجام می‌شود در روش قدیمی‌تر که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد ابتدا از فایل فیلم و از فیلم پلیت تهیه می‌شد و به آن روش<sup>2</sup> (CTF) می‌گویند و روش جدیدتر آن است که بدون واسطه از فایل، پلیت تهیه می‌شود که به آن روش<sup>3</sup> (CTP) می‌گویند، بنابر این از هر روش که استفاده شود این پلیت است که باید طرح را روی سطح چاپ

1- Portable Document Format  
2- Computer to Film  
3- Computer to Plate

\* در فصل صحافی به تفصیل آمده است.



شونده انتقال دهد، پس کنترل کیفیت پلیت بسیار اهمیت دارد. و چون پلیت حاوی هافتن‌ها است. بنابراین باید از صحت و درستی هافتن‌های قرار گرفته بر پلیت اطمینان حاصل کرد. این کار با ابزاری به نام آی سی پلیت «IC PLATE» انجام می‌شود.



تصویر ۳۱  
صفحه نمایشی دستگاه چگالی سنج رنگ

۵- پس از انجام لیتوگرافی، سطح چاپ شونده (کاغذ، مقوا)، مرکب و پلیت‌ها را باید تحول چاپخانه داد، بهتر است سطح چاپ شونده ۲۴ ساعت قبل از شروع چاپ در چاپخانه قرار داده شود تا هم‌دما و هم‌رطوبت چاپخانه شوند.

ممکن است برخی از پلیت‌ها در هنگام حمل و نقل و در اثر عوامل دیگر صدمه دیده باشند، از اپراتور دستگاه چاپ بخواهید پلیت‌ها را کنترل کند تا در صورت نیاز دوباره پلیت تهیه شود. از صحت دستگاه چاپ اطمینان پیدا کنید، مرجع شما در این مورد فقط اطمینان به متصدی چاپخانه است.

نکته



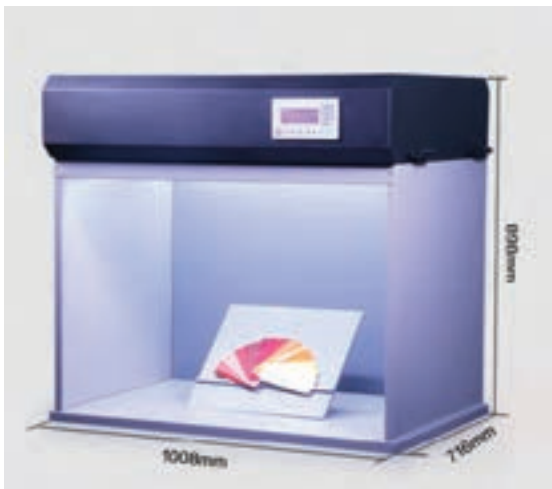
تصویر ۳۲

اپراتور پس از بستن پلیت‌ها در جای خودشان در دستگاه چاپ و قراردادن سطح چاپ شونده در منبع تغذیه ماشین، شروع به گرفتن نمونه و تنظیم ماشین چاپ می‌کند.



تصویر ۳۳  
اندازه گیری نوار رنگ با دستگاه رنگ سنج

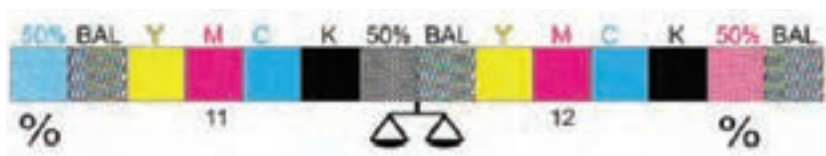
پس از آنکه کار تنظیم تمام شد، اپراتور از شما می‌خواهد کار را مورد ارزیابی قرار دهید و اگر منطبق با کیفیت مورد نظرتان هست، کار چاپ انجام شود. در اینجا ارزیابی شما باید بر اساس اندازه گیری عناصر «نوار کنترل رنگ»<sup>۱</sup> همچنین رویت فرم چاپی در شرایط نور استاندارد باشد.



تصویر ۳۴  
جعبه نور استاندارد شده

به شکل معمول نور استاندارد، نور روز هست، که با شاخص «کلوین» اندازه گیری شده و حدود «۵۰۰۰» درجه کلوین است<sup>۲</sup>، میزکار اپراتور دستگاه چاپ، دارای چنین نوری است. پس سعی کنید در زیر نور میزکار اپراتور نمونه را بررسی کنید. همچنین جعبه‌هایی ساخته شده که مانند یک ویتترین هستند و نوری استاندارد شده دارند، می‌توان نمونه را در آن جعبه قرار داد و در مورد آن قضاوت کرد.

## نوار کنترل رنگ چیست؟



تصویر ۳۵

اگر فرم‌های چاپ افسست را پیش از برش مورد دقت قرار دهید، خواهید دید که یک نوار مشتمل بر چند مربع رنگی در لبه کاغذ قرار گرفته است، این نوار را «نوار کنترل رنگ» می‌نامند. شاید این گفته که: «بهترین ناظر چاپ کسی است که به رنگ‌های تصویر چاپی توجه ندارد بلکه رنگ‌های «نوار کنترل

1- Color bar

۲- توضیح در فصل ۴ کتاب عکاسی آتلیه و مراسم

رنگ» را به دقت اندازه می‌گیرد، بسیار درست باشد، زیرا در اغلب موارد اگر رنگ‌های این نوار درست چاپ شده باشند محصول چاپی هم نزدیک ترین رنگ را نسبت به اصل طرح خواهد داشت، بنابر این اندازه گیری رنگ های کنترل رنگ به معنی نیمی از نظارت رنگ محصول چاپی است. نوارهای رنگ شکل‌های مختلفی دارند، برخی از آن‌ها نیز از یک استاندارد تبعیت می‌کنند، اما همه آن‌ها شامل عناصر معینی هستند:

G - شاخص رنگ‌های پروسس مرکب چاپ

D, F, A - شاخص دقت هافتن

E, B, C - شاخص انطباق پلیت‌ها (Register Mark)

در نوار رنگ‌ها مربع‌های رنگی با تراکم هافتن در مقادیر ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ که برای هر یک از چهار رنگ پروسس تعریف شده است، برای سنجش چاقی هافتن، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



تصویر ۳۶

وضعیت قرارگیری نوار رنگ و علائم رجیستر و ستاره‌ای در کار چاپی

از آنجا که چاقی ترام منظم نیست و در درصد‌های مختلف هافتن اثری متفاوت دارد، هافتن ۵۰٪ را برای سنجش به عنوان شاخص قرار می‌دهند، زیرا در این درصد از هافتن، اندازه چاقی آن در حد بالاتری از سایر درصدها مشخص می‌شود.

چاقی هافتن عبارت است از: «بزرگ شدن اندازه هافتن‌ها از مقدار تعیین شده لیتوگرافی، هنگام چاپ.» این مقدار به وسیله دستگاه «دنسیومتر» قابل اندازه‌گیری است.

نکته



مربع‌های رنگی خالص که برای سنجش دانسیته مرکب کاربرد دارند در سراسر فرم چاپی قرار می‌گیرند. این مربع‌ها اپراتور ماشین چاپ را آگاه می‌کند که مرکب دهی در سراسر فرم چاپی به طور یکنواخت انجام می‌شود.

## علائم ستاره‌ای (STAR TARGET)

علائم ستاره‌ای برای سنجش تغییر شکل هافتن به کار می‌رود، شکل هر یک از علامت‌های ستاره‌ای از ۳۶ مثلث کشیده تشکیل شده که با فاصله ۵ درجه از هم قرار گرفته‌اند. این شاخص به طور معمول با چشم سنجیده می‌شود و نامتقارن بودن آن‌ها نشان دهنده تغییر در شکل هافتن‌ها خواهد بود. از جمله تغییراتی که در علائم ستاره‌ای ایجاد می‌شود عبارت است از:

- بزرگ شدن مرکز ستاره به شکل دایره، که نشانگر چاقی بیش از حد هافتن است.
- بزرگ شدن مرکز ستاره به شکل بیضی، که نشانگر کشیده شدن شکل هافتن است.



تصویر ۳۷

## نکاتی که ناظر چاپ باید بداند

مربع با مرکب ۳۰٪، این مربع برای اندازه‌گیری بیشینه دانسیته مرکب چاپ شده است. در محاسبات ریاضی، هر رنگ در نهایت می‌تواند دانسیته‌ای برابر با ۱۰۰٪ داشته باشد. پس اگر چهار رنگ اصلی چاپ در بیشینه خود در یک نقطه روی هم چاپ شوند، باید پوششی برابر با ۴۰۰٪ داشته باشند، اما چون مرکب به خوبی منتقل نمی‌شود و حتی در این حالت خشک نمی‌شود، استفاده از پوشش ۴۰۰٪ خطا محسوب می‌شود، بنابراین اغلب استانداردهای چاپ پوششی میان ۲۴۰٪ تا ۳۲۰٪ را پیشنهاد می‌کند. مربع ۳۰٪ در حقیقت حاصل چاپ ۸۰٪ مشکی، ۸۰٪ سایان، ۷۰٪ ماژنتا و ۷۰٪ زرد است.

## مربع خاکستری سه فام

مربع خاکستری، در مجاورت، این مربع نتیجه چاپ ۵۰٪ سایان، ۳۹٪ ماژنتا و ۳۹٪ زرد است. این مربع باید خاکستری دیده شود، به همین سبب آن را در کنار خانه مشکی با هافتن ۵۰٪ قرار داده‌اند تا هر گونه تغییر رنگ را نشان دهد. بهترین حالت آن است که این دو مربع یک رنگ و خاکستری دیده شوند، اما اگر مربع خاکستری سه فام، دچار تغییر رنگ شد، این بدان معناست که یکی از رنگ‌های سایان، ماژنتا و یا زرد دانسیته درستی ندارند.

## مربع رنگ‌های اصلی و ترکیبی

این مربع‌ها برای سنجش همپوشانی مرکب، استفاده می‌شوند. بیشتر رنگ‌ها در صنعت چاپ از طریق این همپوشانی ایجاد خواهند شد. برای اینکه همپوشانی مناسب داشته باشیم، لازم است ترتیب چاپ رنگ‌ها درست انجام شود. یکی از رایج‌ترین ترتیب‌های رنگی که مورد استفاده قرار می‌گیرد ترتیب سایان، ماژنتا و زرد است که رنگ سیاه نیز یا در اول یا آخر ترتیب قرار می‌گیرد.



تصویر ۳۸  
رنگ سنجی بر اساس نوار رنگ با استفاده از دستگاه رنگ سنج (Color Meter)

نمونه‌های مربع‌های رنگی را از چاپخانه‌ها تهیه کنید و درباره درصدهای رنگی آن‌ها در کارگاه گفت‌وگو کنید.

فعالیت  
کارگاهی



## ارزشیابی شایستگی نظارت بر چاپ

### شرح کار:

نظارت بر فرایند چاپ به منظور کنترل کیفیت ، با مهارت نظارت بر کاربرد انواع کاغذ یا مقوا متناسب با نوع چاپ و شیوه چاپ

### استاندارد عملکرد:

کنترل انواع کارهای چاپی با مهارت شناخت انواع کاغذ- مقوا- پلاستیک-مواد چاپی- انواع چاپ افست- فلز- پلاستیک

### شاخص ها:

- ۱- کنترل فایل طراحی شده (از لحاظ ابعاد ، رنگ ( CMYK ) ، نیم سانت اضافه
- ۲- انتخاب ابعاد کاغذ ، مقوا با کمترین دورریز
- ۳- انتخاب نوع دستگاه چاپ بر اساس سفارش (GTO ، دو ورقی ، سه ورقی ، چهار و نیم ورقی )

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

زمان : ۱۸۰ دقیقه

مکان: لیتوگرافی و چاپخانه

تجهیزات: رایانه، ذره بین (لوپ)

ابزار و تجهیزات:زینک . دستگاه چاپ ، کاغذ و مقوا ، رایانه ، لوپ ، خط کش

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کنترل پروژه(نوع کار)	۱	
۲	نظارت بر لیتوگرافی	۲	
۳	نظارت بر چاپ افست	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- دقت و تمرکز در اجرای کار ۲- شایستگی تفکر و یادگیری مادامالعمر ۳- کاربرد فناوری های جدید ۴- مدیریت کار و کیفیت ۵- اخلاق حرفه ای	۲	
	میانگین نمرات		*

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