

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



دانش فنی پایه

رشته چاپ

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: دانش فنی پایه (رشته چاپ) - ۲۱۰۴۵۳
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: محمدحسین قاسمی افشار، علیرضا نجفی، علیرضا عظیمیان، مجید حسینی هوشیار، سید محمد میر نعمتی‌نیا و مهدی اسمعیلی (اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - الهه یعقوبی نیا (صفحه آرا)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ یازدهم ۱۴۰۵

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



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خود کفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم
امام خمینی «قُدَسِ سِرُّهُ»

بودمان اول : پیدایش و سیر تکامل صنعت چاپ ۱

بودمان دوم : شناخت مواد چاپی و ملزومات دستگاه چاپ ۳۹

بودمان سوم : شناخت ابزار و تجهیزات کارگاهی ۶۳

بودمان چهارم : محاسبات فنی ۱۰۳

بودمان پنجم : نرم افزارهای صنعت چاپ ۱۲۹

با توجه به آموزه‌های اسلامی، کار و اشتغال از ارزش تربیتی برخوردار است و انسان از طریق کار، نفس سرکش را رام کرده و شخصیت وجودی خویش را صیقل داده، هویت خویش را تثبیت کرده و زمینه ارتقای وجودی خویش را مهیا و امکان کسب روزی حلال و پاسخگویی به نیازهای جامعه را فراهم می‌آورد. آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، باعث پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه‌یافتگی خواهد شد. برای رسیدن به این مهم، برنامه‌ریزی درسی حوزه دنیای کار و دنیای آموزش بر مبنای نیازسنجی شغلی صورت گرفته است. درس‌های رشته‌های تحصیلی شاخه فنی و حرفه‌ای شامل دروس آموزش عمومی، دروس شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی مورد نیاز بازار کار است. دروس دانش فنی از دروس شایستگی‌های فنی است که برای هر رشته در دو مرحله طراحی شده است. درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم و کسب دانش فنی پایه در گروه و رشته تحصیلی است که هنرجویان در پایه دهم و در آغاز ورود به رشته تحصیلی خود می‌بایست آن را آموزش ببینند و شایستگی‌های لازم را در ارتباط با دروس عملی و ادامه تحصیل در رشته خود کسب نمایند. درس دانش فنی تخصصی که در پایه دوازدهم طراحی شده است، شایستگی‌هایی را شامل می‌شود که موجب ارتقای دانش تخصصی حرفه‌ای شده و زمینه را برای ادامه تحصیل و توسعه حرفه‌ای هنرجویان در مقطع کاردانی پیوسته نیز فراهم می‌کند. لازم به یادآوری است که کتاب دانش فنی پایه تئوری تفکیک شده دروس عملی کارگاه‌های ۸ ساعته نیست بلکه در راستای شایستگی‌ها و مشاغل تعریف شده برای هر رشته تدوین شده است. در ضمن، آموزش این کتاب نیاز به پیش‌نیاز خاصی ندارد و براساس آموزش‌های قبلی تا پایه نهم به تحریر درآمده است. محتوای آموزشی کتاب دانش فنی پایه، آموزش‌های کارگاهی را عمق می‌بخشد و نیازهای هنرجویان را در راستای محتوای دانش نظری تأمین می‌کند. تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی

سخنی با هنرجویان عزیز

درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم، کسب دانش فنی پایه در گروه مکانیک و رشته تحصیلی چاپ برای شما هنرجویان عزیز طراحی و کتاب آن تألیف شده است. در تدوین درس دانش فنی پایه، موضوعاتی مانند تاریخچه رشته، محتوا جهت ایجاد انگیزش، مشاغل و هدف رشته تحصیلی، نقش رشته شما در توسعه کشور، مثال‌هایی از نوآوری، خلاقیت و الهام از طبیعت، اصول، مفاهیم، قوانین، نظریه، فناوری، علائم، تعاریف کمیت‌ها، واحدها و یکاها، فرمول‌های فنی، تعریف دستگاه‌ها و وسایل کار، مصادیقی از ارتباط مؤثر فنی و مستندسازی، زبان فنی، ایمنی و بهداشت فردی و جمعی، پیشگیری از حوادث احتمالی شغلی و نمونه‌هایی از مهارت حل مسئله در بستر گروه تحصیلی و برای رشته تحصیلی در نظر گرفته شده است. می‌توانید در هنگام ارزشیابی این درس، از کتاب همراه هنرجوی خود استفاده نمایید. توصیه می‌شود در یادگیری این درس به دلیل کاربرد زیاد آن در درس‌های دیگر رشته، کوشش لازم را داشته باشید.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

پیدایش و سیر تکامل صنعت چاپ



شایستگی‌های پودمان ■ اختراع فناوری چاپ از جمله با اهمیت‌ترین رویدادهایی بوده است که در تاریخ زندگی بشری دگرگونی بسیار بزرگی ایجاد کرده است، فرایندهای چاپی که ما به سادگی از کنار آنها می‌گذریم طی قرن‌های متوالی برای انتقال مفاهیم، خواسته‌ها، دانش و اطلاعات به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده بشر بوده‌اند. هدف از ارائه مطالب این پودمان آشنایی با روش‌های چاپی است که از گذشته تا به امروز متداول بوده است.

واحد یادگیری ۱

پیدایش چاپ

چاپ قبل از پیدایش صنعت چاپ



شکل ۱- نمونه‌ای از مهرهای گلی



شکل ۲- نمونه‌ای از مهرهای گلی

بخش بسیار بزرگی از تبدلات اجتماعی در حوزه‌های مختلف از جمله علمی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و ... میان انسان‌ها و ملل مختلف، مبتنی بر فناوری چاپ شکل گرفته و همپای آن تکامل یافته‌اند. به همین دلیل بایستی گفت که فناوری چاپ در فهرست مهم‌ترین و مؤثرترین اختراعات بشر قرار دارد.

در لغتنامه دهخدا لغت چاپ از ریشه «چهاب» یا «چهابه» به زبان سانسکریت بیان شده که به معنی مهری است که با آن بر روی پارچه نقش می‌زدند. به گواه تاریخ، کاربرد چاپ توسط انسان به چندین هزار سال پیش برمی‌گردد. به عنوان مثال در ایران در زمان هخامنشیان برای تأیید احکام و فرمان‌های حکومتی از مهرهای سلطنتی استفاده می‌شده. مهرها به شکل استوانه با نقوشی حکاکی شده بوده است (شکل ۱). در دوران باستان برای نقش کردن تصویر بر روی یک سطح از مهر استفاده می‌شده که عموماً از جنس گل رس یا سنگ آهک بوده‌اند. پیدایش این مهرها به ۳۵۰۰ سال پیش

از میلاد در خاور نزدیک بازمی‌گردد. این مهرها در تمدن‌های ایلام، سومر، اکد، بابل، ماد و هخامنشی کاربرد داشته‌است. نمونه‌ای از این مهرها در شهر شوش در جنوب غربی ایران نزدیکی محوطه باستان‌شناسی اوروک یافت شده‌اند. امروزه نمونه این مهرها را در موزه‌های مختلف جهان مانند موزه لوور فرانسه همچنین موزه ملی ایران واقع در تهران خیابان سی تیر نگهداری می‌کنند (شکل ۲).

در کشور چین استفاده از حروف ساخته شده با گل رس توسط بازرگانی به نام «بی شنگ» برای انتقال مطلب به قرون بسیار دور برمی‌گردد، لکن ثبت و شناخت جهانی از اختراع فناوری چاپ با نام مخترع آلمانی یوهانس گوتنبرگ در قرن ۱۵ میلادی (۱۴۵۰ م) همراه شده است. دلیل آن هم این است که از این زمان، بنیان اولیه کاربرد ماشین و ساختارهای فنی و صنعتی برای فرایند انتقال محتوای مورد نظر انسان با سرعت و راحتی بیشتری انجام شده و استفاده از این تجهیزات در زمان محدودی در نقاط مختلف کره زمین گسترش یافت. قبل از گوتنبرگ هم چاپ وجود داشت و در واقع گوتنبرگ حروف چاپی قابل جابه‌جایی، آلیاژ حروف و مرکب مخصوص این روش چاپ را اختراع کرد. جنس حروف دیگر چوب نبود بلکه فلزی شدند، او نوع اولیه و ساده دستگاه دستی چاپ، را اختراع کرد (شکل ۳).

پیدایش چاپ ماشینی



شکل ۳- کارگاه چاپ گوتنبرگ

گوتنبرگ توانست برای ساخت حروف متحرک، به آلیاژ نسبتاً مناسبی از ترکیب «سرب»، «قلع» و «آنتیموان» دست یابد (شکل ۴). به طوری که از میزان نرمی و سختی مورد نیاز برای دریافت و انتقال ماده چاپ شونده برخوردار باشد. از طرفی ساخت مرکبی با فرمولاسیون مناسب، در کنار آن نیز ابداع دستگاه پرس جهت چاپ نگاره‌ها و متون مورد نظر، باعث شد تا زنجیره ابتدایی مورد نیاز برای آغاز فرایند چاپ در قالب فناوریانه آن تکمیل و به جامعه آن زمان عرضه شود.



شکل ۴- صفحه حروفچینی شده

شکل ۵ تصویر یک چاپخانه بسیار قدیمی و شکل ۶ نمونه میزکار و فرم‌بندی چاپ برجسته را که در برخی چاپخانه‌های قدیمی مورد استفاده قرار می‌گرفت، نشان می‌دهد.



شکل ۶- میزکار و فرم‌بندی برجسته



شکل ۵ - چاپخانه اولیه چاپ برجسته

چاپ برجسته با استفاده از حروف سربی که قرن‌ها به‌عنوان مهم‌ترین و تنها روش چاپ مورد استفاده قرار می‌گرفت امروزه به‌علت هزینه بالای تولید فرم چاپی دیگر رونق پیشین خود را از دست داده و جای خود را به روش‌های جدید چاپ برجسته یعنی، فلکسوگرافی با فرم‌های لاستیکی داده است.

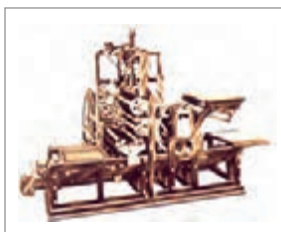
شکل ۷ چاپخانه‌ای از قرن شانزدهم میلادی را نشان می‌دهد که به‌همان شکل اولیه در موزه چاپ شهر آنتروپ (Antrop) در معرض دید قرار دارد.

شکل ۸ نمونه‌هایی از اولین دستگاه چاپ را که برای چاپ روزنامه در سال ۱۸۰۰ میلادی ساخته شده است نشان می‌دهد.

شکل ۹ نیز اولین دستگاه چاپ دستی را که در سال ۱۸۱۱ میلادی و از فلز ساخته شده است، نشان می‌دهد. در اوایل قرن نوزدهم میلادی (۱۸۱۱-۱۸۱۲) مخترعی به نام (فردریک کونینگ Fridrich Koeing) توانست دستگاه چاپ را مکانیزه کند و او بود که اولین دستگاه چاپ اتوماتیک سیلندری را ساخت (شکل ۱۰). در سال‌های بعد قسمت‌های مختلف این دستگاه، از جمله مکانیزم محرکه روش گردش سیلندر سیستم اپراتوری آن به‌تدریج اصلاح گردیده و دستگاه بهینه‌سازی شد.



شکل ۱۰



شکل ۹

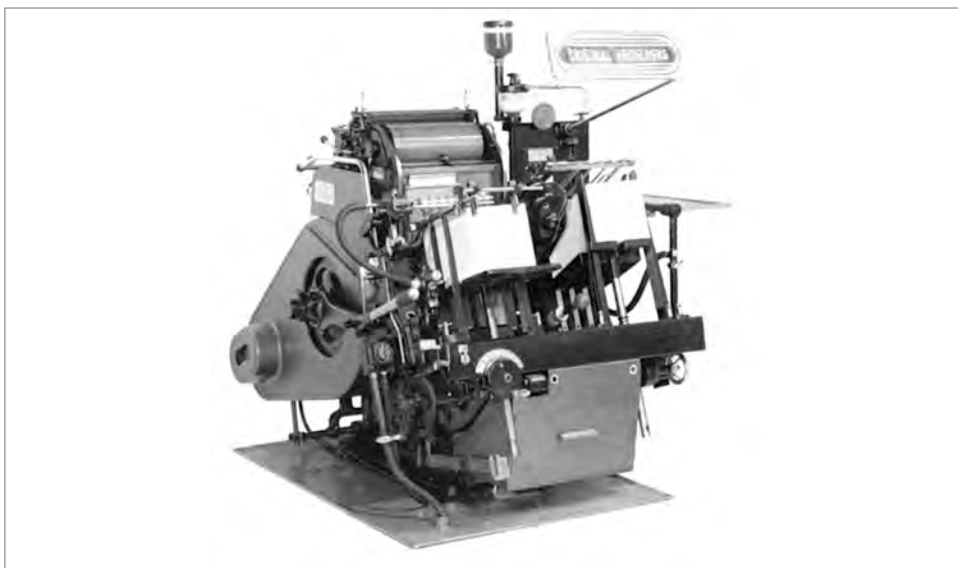


شکل ۸

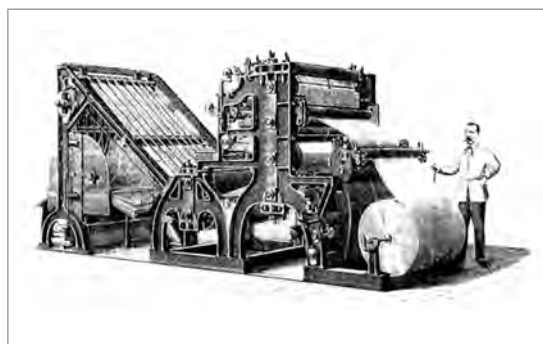


شکل ۷

اولین دستگاه چاپ اتوماتیک را شخصی به نام گوردون (Gordon) در سال ۱۸۵۰ اختراع کرد. این دستگاه به‌نام خودسازنده، دستگاه چاپ گوردون نام گرفت. حدود هفت سال بعد از گوردون مخترعی آلمانی، دستگاه چاپ لیبرتی (Liberty) را در آمریکا تولید کرد. سپس دستگاه چاپ گالی (Gally) توسط شخصی به همین نام در سال ۱۸۷۰ اختراع شد. در همه این دستگاه‌ها به‌تدریج مکانیزم دستگاه چاپ به روش‌های مختلف بهینه‌سازی شد، ولی مهم‌ترین اختراع که ابداعی نوین بود در سال ۱۹۱۳ توسط شخصی به نام (گیلک) Gilik که خود ناشر کتاب بود صورت گرفت. اختراع گیلک سیستم جدیدی بود که تغذیه کاغذ به دستگاه چاپ را به‌طور خودکار انجام می‌داد. به این ترتیب که کاغذ توسط گیره‌هایی که روی بازویی به شکل ملخ هواپیما تعبیه شده بود، همراه با گردش ملخ، به محل مناسب برای چاپ انتقال می‌یافت. این دستگاه چاپ به نام ماشین تیگل هایدلبرگ (Heidelberg Tigel Original) معروف به ملخی بود که از سال‌های ۱۹۲۰ به بعد شهرت بسیاری پیدا کرد. شکل ۱۱ دستگاه چاپ ملخی هایدلبرگ را نشان می‌دهد.

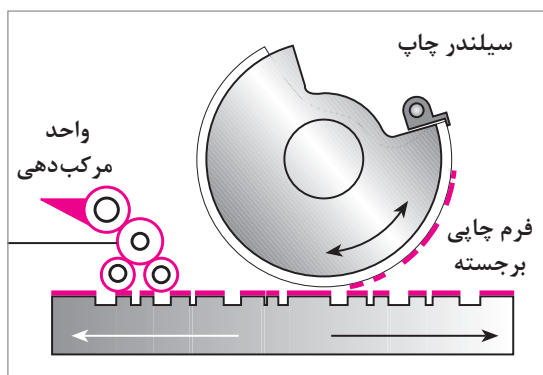


شکل ۱۱



شکل ۱۲

اولین دستگاه چاپ برجسته سیلندری هایدلبرگ در سال ۱۹۳۶ میلادی با سرعت چاپ ۳۶۰۰ برگ چاپ در ساعت تولید و به بازار عرضه شد (شکل ۱۲).



شکل ۱۳

به منظور ارتباط بهتر از وضعیت قرارگیری فرم، سیلندر چاپ و سیستم انتقال مرکب این ماشین سیستم مذکور در شکل ۱۳ به صورت جداگانه نشان داده شده است.

شکل وضعیت قرارگیری فرم سیلندر چاپ و نوردهای مرکب دستگاه‌های چاپ برجسته از فرم‌هایی استفاده می‌کردند که توسط چیدن حروف برجسته در کنار یکدیگر به وجود می‌آمدند. در حدود سال ۱۸۲۲ میلادی شخصی انگلیسی به نام ویلیام چرچ (William Church) دستگاهی ساخت که به وسیله آن حروف به صورت خودکار در کنار یکدیگر قرار می‌گرفتند. به این ترتیب اولین ماشین حروفچینی به صورت خودکار یا اتوماتیک به وجود آمد.

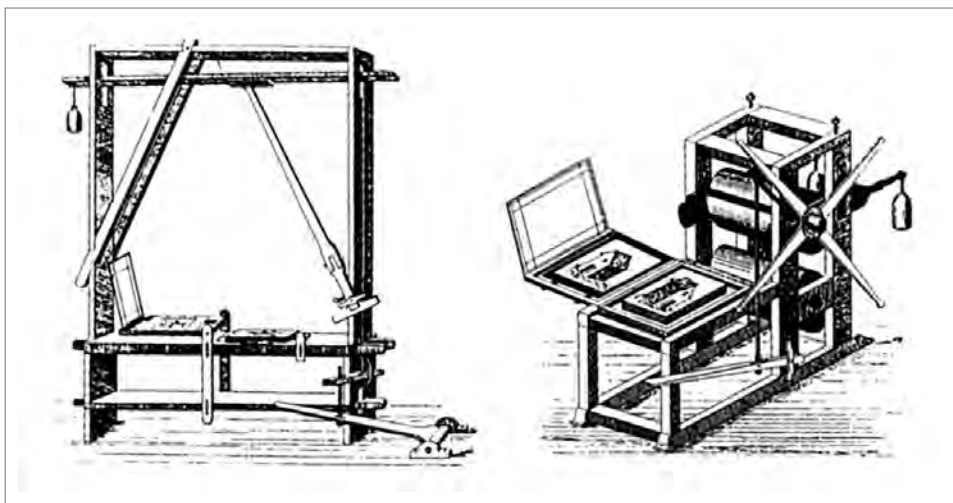
پیدایش فرم‌های (لیتوگرافی Lithography): در آغاز پیدایش فرم‌های لیتوگرافی، چاپ با سنگ‌های آهکی که به نام سنگ‌های (زولن‌هوفن Solenhofen) نیز مشهور بودند انجام می‌شد. گفته می‌شود یک نمایشنامه‌نویس و بازیگر تئاتر اتریشی به نام آلیوس زنه‌فلدر (Alois/Aloys Senefelder) (۱۷۷۱-۱۸۳۴م) به علت دسترسی نداشتن به کاغذ، لیست لباس‌شویی خود را روی یک سنگ آهکی زولن‌هوفن می‌نویسد و برای مادر خود می‌فرستد. در این ضمن کشف می‌کند که این سنگ آهکی هنگامی که با چربی دست پوشیده شود، جوهر قلم را جذب نمی‌کند.

زنه‌فلدر که پیوسته به دنبال روشی بود تا بتواند نت‌های موسیقی را که در آن زمان طرفداران بسیاری داشت ارزان تکثیر کند، با این کشف خود روش جدید چاپ با سنگ را که بعدها به نام چاپ سنگی مشهور شد اختراع کرد.

زنه‌فلدر کشف کرده بود که برای چاپ با سنگ آهکی کافی است که مرکب از جنس روغنی باشد و سنگ پیوسته مرطوب نگه داشته شود. دیگر لازم نبود که برای چاپ، فرم برجسته و یا گود تهیه شود. دستگاه چاپ دستی را که توسط زنه‌فلدر ساخته شده است نشان می‌دهد.



شکل ۱۴



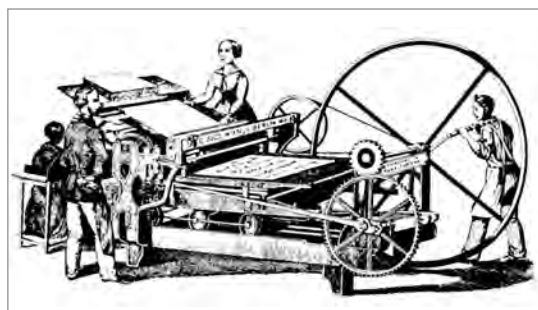
شکل ۱۵

نمونه‌ای از ورق‌های نت موسیقی موزارت (Mozart) که توسط روش زنه‌فلدر به چاپ رسید را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶

اولین دستگاه چاپ سیلندری اتوماتیک در فرانسه در حدود سال‌های ۱۸۱۵ میلادی ساخته شد و سپس دستگاه چاپ نیکول (Nicolle's Press) و به دنبال آن در سال ۱۸۵۲ دستگاه چاپ جورج سیگل (George sigls' press) در شهر وین پایتخت اتریش ساخته شد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷

این دستگاه به سه اپراتور نیاز داشت؛ یک نفر برای گرداندن چرخ اصلی، یک نفر برای تغذیه کاغذ و یک نفر برای گرفتن کاغذ، در شکل ۱۷ نفر جلوی دستگاه ناظر تولید می‌باشد. این دستگاه چاپ از فرم‌های سنگ تخت که دارای وزن زیادی هم بود استفاده می‌کرد. زنه‌فلدر راهکار جدیدی را برای جایگزینی تخته سنگ پیدا کرد و آن این بود که سنگ را به صورت استوانه می‌تراشید و با چسباندن قطعات فلز به دو طرف آن، از آن به عنوان فرم سیلندری استفاده می‌کرد. البته موفقیت واقعی چاپ افست زمانی به دست آمد که صفحه‌های مسی با سطح حساس به نور، به عنوان فرم اختراع شدند. در هر صورت مشخص می‌شود که تفکر تهیه فرمی که بتوان آن را روی استوانه‌ای (سیلندر) بست از زنه‌فلدر می‌باشد.

پیدایش چاپ گود

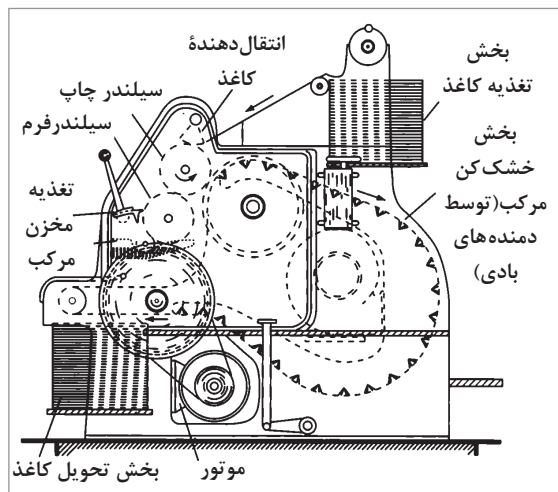
شکل ۱۸ یکی از روش‌های اولیه چاپ گود را نشان می‌دهد که در حدود سال‌های ۱۸۰۰ میلادی مورد استفاده قرار می‌گرفت، این دستگاه چاپ با نیروی انسانی کار می‌کرد، اولین امتیاز انحصاری برای طراحی این دستگاه چاپ، در سال ۱۸۶۰ توسط شخصی به نام اگوست گادچو (August Godchav) درخواست شد و به ثبت رسید.

نکته قابل توجه این است که دستگاه‌های چاپ روتوگراور که بعدها تولید شده نیز همچنان شبیه دستگاه چاپ اولیه اگوست گادچو بود. تمرکز پیشرفت و تکامل چاپ روتوگراور بیشتر به سمت و ابداع روش‌های جدید برای انتقال اطلاعات و تولید فرم‌های چاپی جلب شده بود.

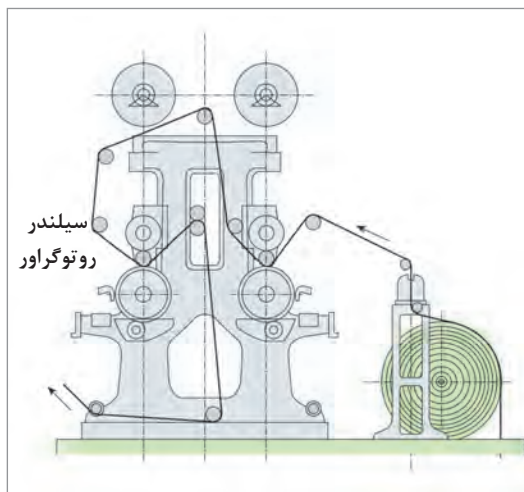


شکل ۱۸

در اوایل قرن بیستم در آلمان دو نفر به نام‌های ادوارد مرتنز (Edward Mertens) و ارنست رولنز (Ernest Rolens) به طراحی دستگاه چاپ روتوگراور اقدام کردند و در سال ۱۹۰۷ راهکارهای عملی جهت تولید دستگاه چاپ را ارائه دادند. شکل ۱۹ نمونه‌ای از دستگاه چاپ ادوارد مرتنز را نشان می‌دهد که قادر بود در یک مرحله، چاپ دورو را روی کاغذ رول انجام دهد.



شکل ۲۰



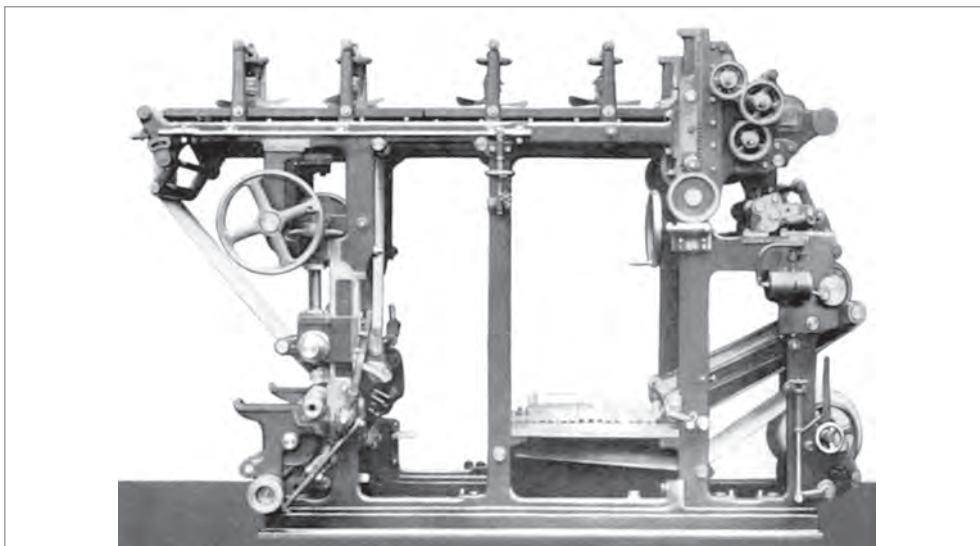
شکل ۱۹



شکل ۲۱

در سال ۱۹۱۰ میلادی، جواز انحصاری ادوارد مرتنز را شرکت چاپ روزنامه هامبورگ فریدین پلات (Hambrger Fremdenblatt) خریداری کرده و حدود یک سال بعد اولین چاپ تبلیغاتی توسط شرکت فرانکفورتر سایتونگ (Frankfurter Zeinng) به بازار آمد. اولین دستگاه چاپ روتوگراور که چاپ روی کاغذهای ورقی را میسر ساخت در حدود سال ۱۹۱۲ میلادی، توسط آقای کارل بلچر (Carl Belcher)، تولید شد. شکل‌های ۲۱ و ۲۲ نمونه دستگاه چاپ روتوگراور کارل بلچر را نشان می‌دهد.

شکل ۲۲ اولین دستگاه چاپ روتوگراور را که در سال ۱۹۱۳ میلادی، در آلمان ساخته شد، نشان می‌دهد.



شکل ۲۲

در مورد تاریخچه و پیدایش چاپ در مناطق باستانی ایران تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی



نقش و جایگاه صنعت چاپ: صنعت چاپ در دهه‌های اخیر با گسترش زیادی روبه‌رو بوده است؛ به‌ویژه در دهه ۸۰ دیجیتالی شدن فرایندهای صنعت چاپ انقلاب بزرگی ایجاد کرد. در واقع دیجیتال شدن نشر و گرافیک، گنجایش بیشتری را در صنعت چاپ نمایان ساخته است. امروزه صنعت چاپ را نمی‌توان همچون گذشته به روش استاد و شاگردی فراگرفت بلکه لازم است این صنعت را که جنبه فنی و مهندسی دارد به‌صورت علمی آموخت. بنابر عقیده و تأکید بسیاری از متخصصان و اقتصاددانان این عرصه، رشته چاپ از نظر گردش مالی، جزء ۵ صنعت برتر جهان است و دست‌اندرکاران این عرصه در داخل کشور نیز متناسب با میزان به‌کارگیری دانش تخصصی و اقتصادی و سرمایه‌گذاری خود، از منافع مالی و درآمدهای رضایت‌بخشی برخوردار می‌شوند. چاپ به‌عنوان یک صنعت بسیار مهم، با بیشتر صنایع مرتبط است و به‌همین دلیل نقش مهمی در بخش‌های زندگی اجتماعی دارد. چاپ از گستردگی و تنوع قابل توجهی نیز برخوردار است؛ به‌گونه‌ای که امکان تسلط بر همه حوزه‌های دانشی و تجربی آن برای یک فرد تقریباً غیرممکن است. این ویژگی خاص موجب شده که صنایع و حوزه‌های گوناگون نیز همواره نیازمندی‌های مربوط به امور چاپی خود را به متخصصان این حوزه واگذار نمایند؛ این امر موجب گستردگی و پرسود بودن حضور و اشتغال در این صنعت است. یک بررسی میدانی از میان فارغ‌التحصیلان مقطع هنرستان و دانشگاه این رشته در ایران نشان داده است که درصد بسیار بالایی از این افراد در مشاغل مختلف صنعت چاپ اشتغال یافته‌اند و حتی میزان خوداشتغالی و

کارآفرینی در میان ایشان نیز از سطح قابل توجهی برخوردار بوده است. کاربرد گسترده این صنعت در جامعه به گونه‌ای است که حتی در شرایط نامناسب اقتصادی هم این تقاضا برای سرمایه‌گذاری و فعالیت اقتصادی وجود دارد. صنعت چاپ به عنوان صنعت میان‌رشته‌ای، به نحوی با همه فناوری‌های صنعتی و محصولات کشاورزی و نیز بازاریابی داخلی و خارجی مرتبط است. اهمیت این موضوع تا جایی است که در بسیاری از بخش‌ها مانند کشاورزی و صنایع بسته‌بندی چاپ‌های با کیفیت بالا عامل توسعه صادرات در این بخش‌ها خواهد شد. در واقع یکی از پایه‌های مهم موفقیت در بخش‌های یادشده، صنعت چاپ است.



شکل ۲۳- بخشی از محصولات چاپی

در مورد اولین شهرهای پایه‌گذار صنعت چاپ در ایران تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی ۲



واحد یادگیری ۲

معرفی روش های چاپ

دسته بندی کلی روش های چاپی



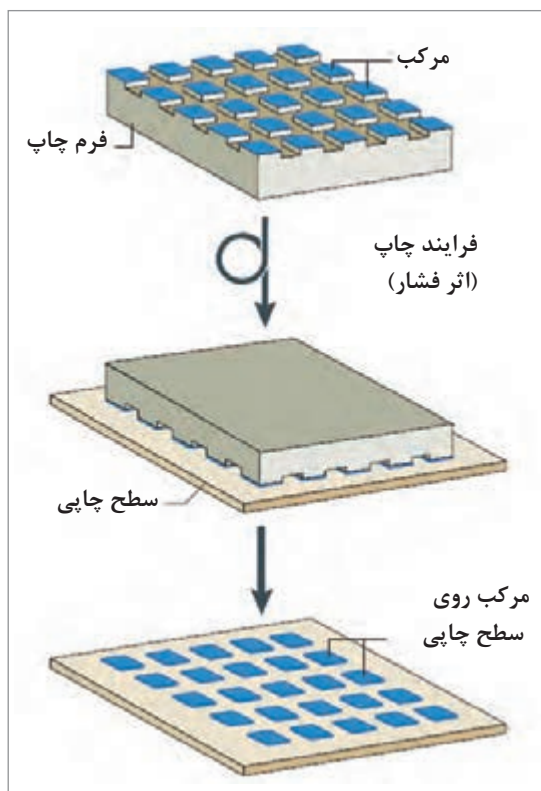
شکل ۲۴- دسته بندی روش های چاپی

تنوع کنونی در رسانه چاپ، مدیون پیشرفت های علمی بسیاری می باشد که خود ناشی از نیاز مشتریان کارهای چاپی و نیز مسائل اقتصادی است. تمامی روش های چاپی مورد استفاده قابل تقسیم به دو گروه کلی چاپ تماسی و چاپ غیر تماسی می باشند (شکل ۲۴).

انواع روش های چاپ

چاپ تماسی و چاپ غیر تماسی

الف) روش های چاپ تماسی: این دسته بندی براساس نوع فرم مورد استفاده برای چاپ می باشد. بدین معنی که اگر اطلاعات روی یک فرم ثابت مانند پلیت (Plate) باشد روش چاپی مورد استفاده از این نوع فرم ها چاپ تماسی نام دارد. به عبارت دیگر در روش چاپی تماسی فرم چاپ از نوع سخت افزاری است.



شکل ۲۵- روش چاپ تماسی

ب) روش‌های چاپی غیر تماسی: چاپ‌های غیر تماسی به روش‌های چاپی ای می‌گویند که فرم مورد استفاده در آنها به صورت ثابت و سخت‌افزاری نیست (مانند روش‌های چاپ در دستگاه‌های چاپ دیجیتال، چاپگرهای رومیزی و ...). در این روش فرم حامل اطلاعات به صورت علائم دیجیتالی به دستگاه چاپ انتقال داده می‌شود، ولی از این اطلاعات دیجیتالی جهت تولید یک پلیت ثابت و همیشگی استفاده نمی‌شود.

دسته‌بندی روش‌های چاپ تماسی

روش‌های مختلف چاپ تماسی، بسته به عوامل مختلف، قابل دسته‌بندی می‌باشند که مهم‌ترین دسته‌بندی به روش زیر است:

الف) دسته‌بندی نسبت به نوع فرم مورد استفاده

ب) دسته‌بندی نسبت به روش انتقال اطلاعات از روی فرم به روی سطح مورد نظر
دسته‌بندی‌های دیگری نیز وجود دارد که در هر حال زیرمجموعه این دو دسته‌بندی کلی قرار می‌گیرند.
مانند دسته‌بندی براساس:

حداکثر سطح چاپ (یک ورق، دوورقی، چهارونیم ورق و ...)

نوع کاغذ یا مواد دیگر چاپی (کاغذ پیوسته، ورق، OPP، PVC، فویل‌های مختلف و ...)

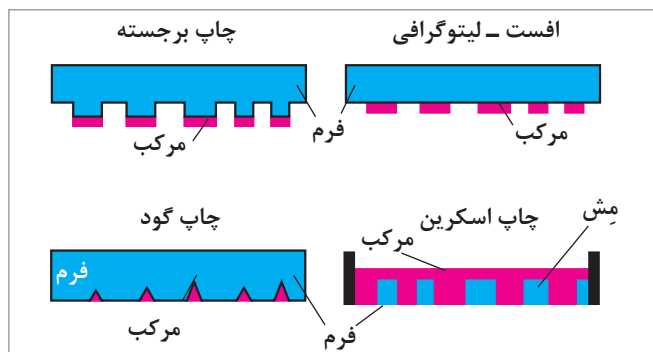
نوع بازار کار چاپی (بسته‌بندی، روزنامه، تجاری و ...)

دسته‌بندی چاپ‌های تماسی نسبت به نوع فرم: این دسته‌بندی، کلی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین روش دسته‌بندی انواع مختلف چاپ‌های تماسی است، زیرا تمامی روش‌های چاپ تماسی نیاز به فرم چاپ برای انتقال اطلاعات به روی سطح مورد نظر دارند و فناوری مورد استفاده در دستگاه چاپ نسبت به نوع فرم چاپ متغیر و متفاوت است.

فرم چاپ حامل اطلاعات مورد نظر برای چاپ، مورد استفاده برای انتقال مرکب به روی سطح کاغذ و یا مواد دیگر می‌باشد. مرکب در مرحله اول به روی فرم چاپ انتقال داده می‌شود و سپس توسط روش‌های مختلف از روی سطح فرم چاپ به روی سطح مورد نظر انتقال می‌یابد.

فرم‌های چاپ تماسی به چهار گروه تقسیم می‌شوند و هر گروه نسبت به محلی که مرکب روی فرم قرار می‌گیرد و عاملی که باعث انتقال اطلاعات می‌شود، شناخته و نامیده می‌شود.

این چهار گروه به شرح زیر می‌باشند:



الف) چاپ برجسته

ب) چاپ گود

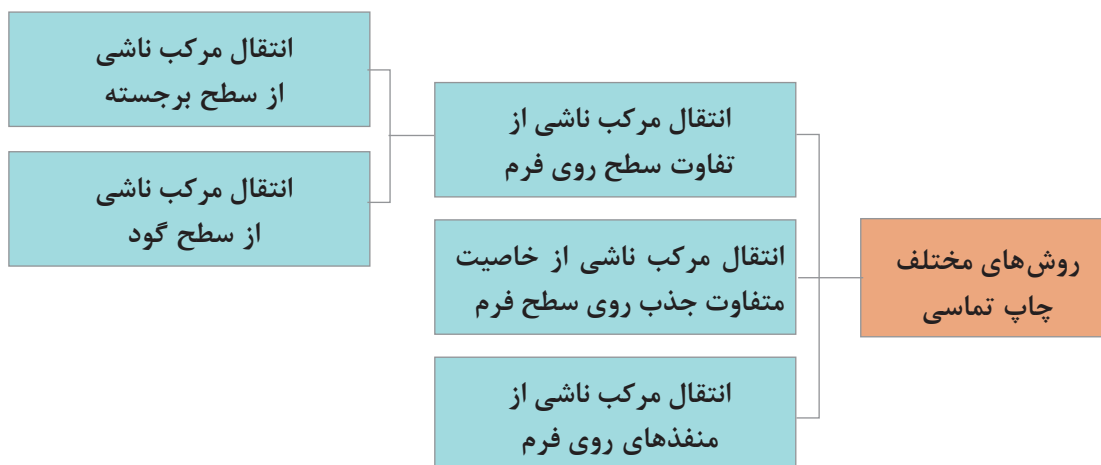
ج) چاپ مسطح افست

د) چاپ اسکرین

شکل ۲۷- انواع فرم‌های مورد استفاده در روش‌های چاپ تماسی را نشان می‌دهد.

تمامی چاپ‌های تماسی (متداول) نیاز به فرم دارند، زیرا فرم است که امکان انتقال اطلاعات را به روی سطح مورد نظر، مثلاً کاغذ، فراهم می‌سازد. مرکب چاپ تنها نقاطی از سطح فرم را که دارای اطلاعات است آغشته می‌سازد و با فشار وارد کردن روی سطح چاپی، عمل چاپ را انجام می‌دهد.

دسته‌بندی چاپ‌های تماسی نسبت به نوع انتقال مرکب: انتقال اطلاعات از سطح فرم به سه روش امکان‌پذیر است. شکل ۲۷ دسته‌بندی روش‌های چاپ تماسی را نسبت به نوع انتقال مرکب توسط فرم نشان می‌دهد. انتقال اطلاعات توسط تفاوت سطح روی فرم
انتقال اطلاعات توسط تفاوت خاصیت جذب مرکب سطح فرم
انتقال اطلاعات توسط منفذهای روی فرم



شکل ۲۷

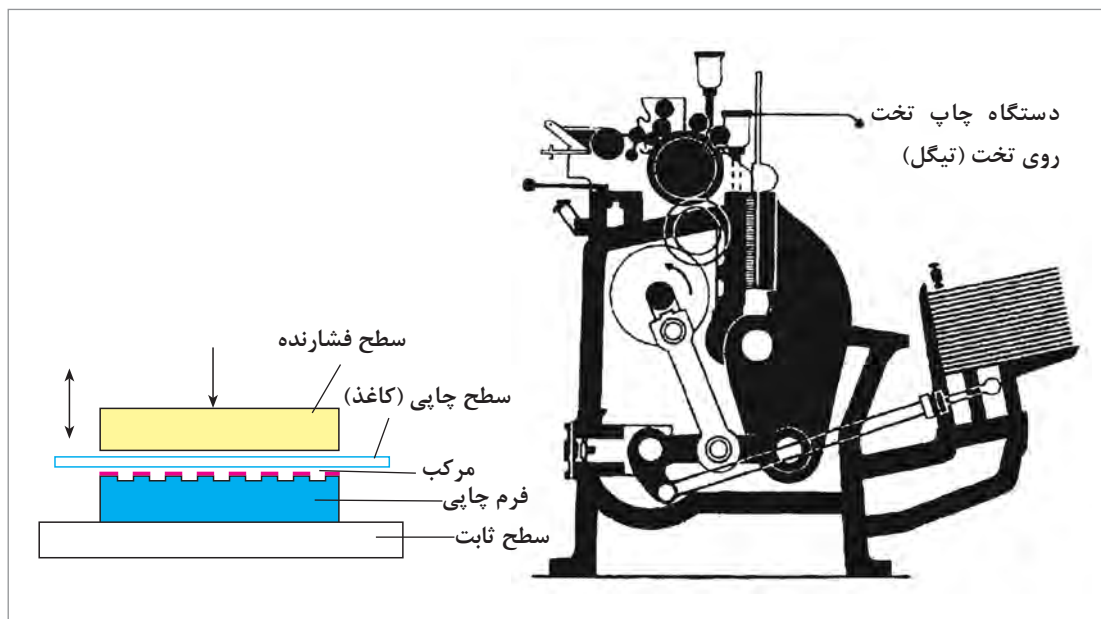
دسته‌بندی چاپ‌های تماسی نسبت به روش انتقال اطلاعات: انتقال اطلاعات به روی سطح موردنظر، در چاپ‌هایی که از پلیت استفاده می‌کنند، به سه روش امکان‌پذیر است:

الف) تخت روی تخت

ب) دوار روی تخت

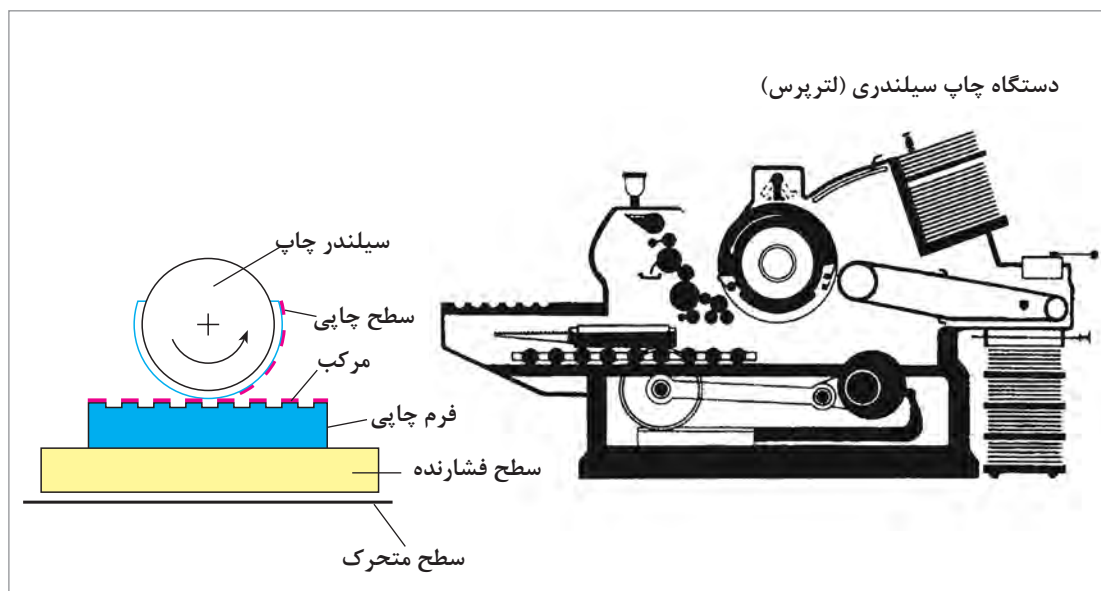
پ) دوار روی دوار

الف) روش تخت روی تخت: در این روش سطح تخت فرم که به مرکب آغشته شده است به روی سطح تخت کاغذ فشار داده می‌شود و در یک لحظه تمامی اطلاعات به روی کاغذ انتقال داده می‌شود (شکل ۲۸). برای انتقال مرکب از روی فرم به روی کاغذ نیروی نسبتاً زیادی نیاز است، به همین علت این روش برای چاپ کارهای نسبتاً کوچک مناسب‌تر است.



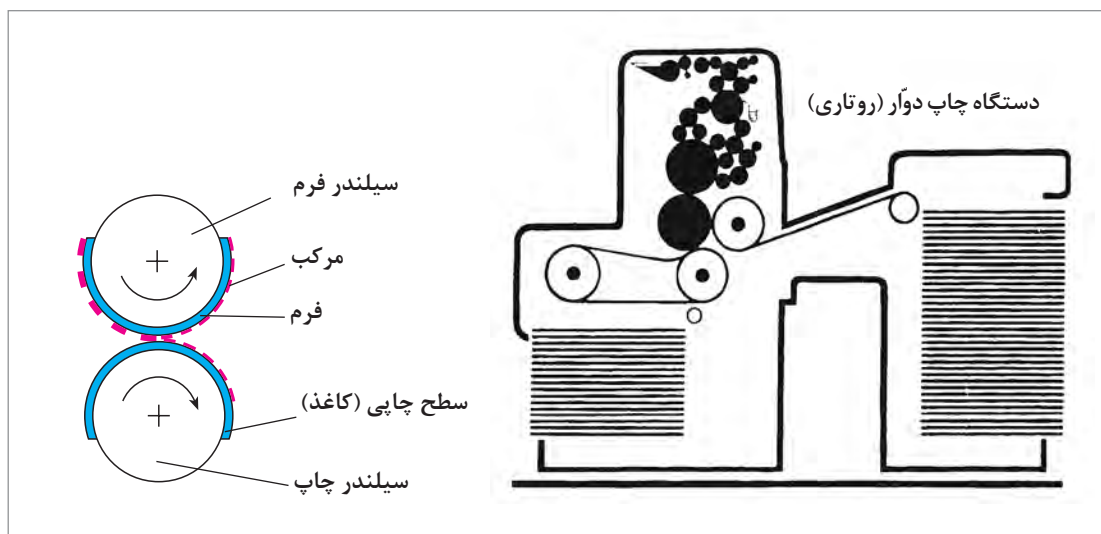
شکل ۲۸- روش تخت روی تخت

ب) روش دوار روی تخت: در این روش فرم روی سطح صاف قرار می‌گیرد و کاغذ روی سیلندر روی سطح پلیت می‌گردد، بدین وسیله فقط نوار باریکی از سطح فرم در هر لحظه چاپ می‌شود (شکل ۲۹). با این روش، انجام کارهای چاپی بزرگ‌تری نسبت به چاپ تخت روی تخت، امکان‌پذیر است؛ البته سرعت تولید آن پایین است.



شکل ۲۹- روش دوار روی تخت

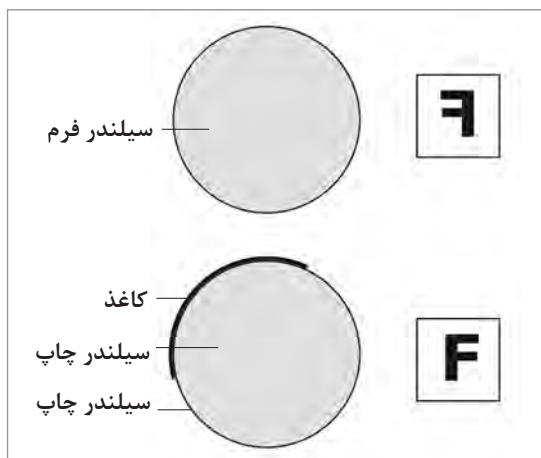
پ) روش دوآر روی دوآر (سیلندر روی سیلندر): در چاپ دوآر روی دوآر، فرم و کاغذ هر دو به دور سیلندر هستند. در اثر گردش دو سیلندر نوار باریکی از اطلاعات روی پلیت به روی کاغذ انتقال داده می‌شود (شکل ۳۰). این روش چاپ، روشی بسیار مناسب برای چاپ هر نوع اندازه از کار، حتی ابعاد بزرگ، با سرعت تولید بالا می‌باشد.



شکل ۳۰- روش دوآر روی دوآر

چاپ دوآر به روی دوآر، خود دو نوع است:

- چاپ مستقیم دوآر روی دوآر
- چاپ غیرمستقیم دوآر روی دوآر



شکل ۳۱

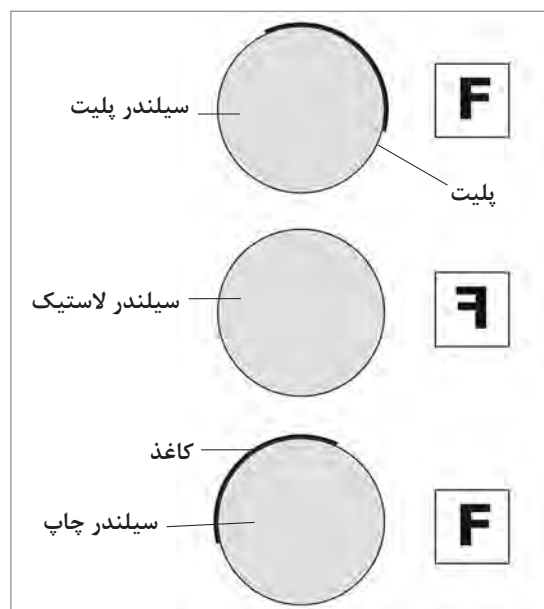
چاپ مستقیم دوآر روی دوآر: در این روش، چاپ به صورت مستقیم، بر روی سطح مورد نظر انجام می‌گیرد. بدین صورت که مرکب مستقیماً از سیلندری که حامل فرم است (سیلندر فرم) به روی سطح کاغذ که به روی سیلندر دیگر است (سیلندر چاپ) انتقال می‌یابد. شکل ۳۱ سیستم چاپ مستقیم دوآر روی دوآر را نشان می‌دهد (فرم و کاغذ در تماس مستقیم هستند).

محتوای چاپی مورد نظر بر روی فرم، باید به صورت تصویر آینه‌ای آن چیزی باشد که روی کاغذ، به عنوان محصول چاپ، از دستگاه خارج می‌شود. (F و f)

چاپ غیرمستقیم دوآر روی دوآر: در این روش، محتوای چاپی مورد نظر از روی پلیت و توسط سیلندر پلیت، نخست به روی سیلندر دیگری (سیلندر لاستیک) انتقال داده می‌شود و سپس به روی کاغذ (سیلندر چاپ)

منتقل می‌شود (شکل ۳۲). در اینجا پلیت و کاغذ در تماس مستقیم نیستند بنابراین فشار کمتری به پلیت وارد می‌شود.

همان‌طور که در شکل می‌بینید، در این روش سیلندر لاستیک به‌عنوان واسطهٔ مابین دو سیلندر پلیت و چاپ، برای انتقال اطلاعات، عمل می‌کند. چون پوششی از جنس لاستیک به دور این سیلندر بسته شده است این سیلندر را سیلندر لاستیک می‌نامند.



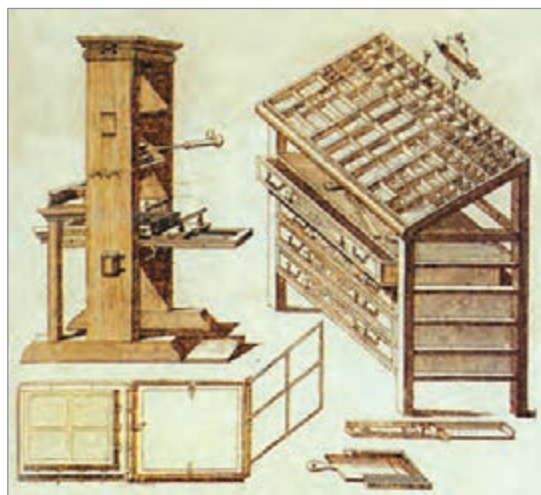
شکل ۳۲

معرفی روش‌های چاپ تماسی

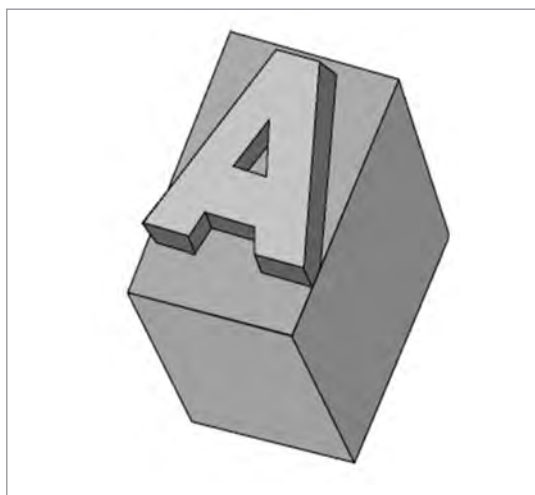
در روش‌های چاپ تماسی انتقال مرکب به‌روی کاغذ توسط فرم ثابت انجام می‌گیرد. بدین معنی که نخست محتوای چاپی را به‌صورت نسخهٔ اصلی یا فرم آماده می‌کنند، سپس این فرم را به دستگاه چاپ انتقال می‌دهند. محتوا یا اطلاعات روی فرم ثابت و غیرقابل تغییر است، لذا در صورت نیاز به تغییر اطلاعات، باید فرم دیگری آماده شود. اگرچه در این روش، ساخت و تولید فرم چاپی زمان‌بر، پرهزینه و فرم نیز غیرقابل تغییر می‌باشد ولی به‌علت قابلیت تولید نسخه‌های متعدد و با کیفیت بالا، فراهم شدن امکانات برای چاپ جلوه‌های ویژه، و استفاده از مرکب‌های متداول و ارزان، روش‌های چاپ تماسی متداول‌ترین روش‌ها برای انتقال اطلاعات به‌روی کاغذ و مواد مختلف مانند PVC و غیره می‌باشد. با توجه به تفاوت روش‌های مختلف چاپ‌های تماسی، ضرورت دارد هر یک از روش‌ها را به‌صورت مختصر توضیح داده و در پایان معرفی هر یک از روش‌های چاپی، تاریخچهٔ پیدایش آن روش را نیز بررسی نماییم. این بررسی، برای ما تفکری را به وجود می‌آورد که پیشینیان ما چگونه این روش‌ها را به‌وجود آوردند و چه تغییراتی تاکنون روی آن فناوری‌ها انجام شده و چه کارهایی را نیز نسل‌های آینده می‌توانند انجام دهند.

چاپ برجسته (لتر پرس Letter Press): چاپ برجسته از قدیمی ترین روش های چاپی است که در اواسط قرن پانزدهم توسط گوتنبرگ اختراع گردید، چون نخستین بار از این روش برای تکثیر متن و کتاب استفاده شده، در زبان آلمانی به آن «روش چاپ کتاب Bachdruck» نیز گفته می شود، در چاپ برجسته، از حروف برجسته سربی که کنار یکدیگر چیده می شوند برای تهیه فرم چاپی استفاده می گردد، در شکل ۳۳ نمونه ای از یک حرف سربی برجسته را می بینید، همین سطح برجسته است که باعث انتقال اطلاعات از فرم به روی کاغذ می گردد.

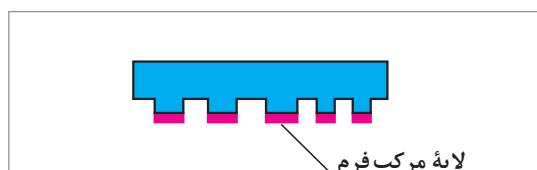
به خاطر استفاده از حروف (Letter) و فشار دادن (Press) به روی سطح مورد نظر برای چاپ به این روش چاپی لتر پرس نیز گفته می شود. پس معلوم شد که فرم چاپ برجسته از حروف مختلف سربی تشکیل شده که به علت برجستگی سطح حروف، انتقال مرکب از روی آن میسر می شود. روشن است که بخشی از فرم که حامل اطلاعات نیست با سطح چاپی تماس پیدا نمی کند. شکل ۳۴ مقطع فرم چاپ برجسته، همراه با لایه ای از مرکب را نشان می دهد. گرچه با دگرگونی های سریعی که سال های اخیر در امر چاپ رخ داده است، روش چاپ برجسته کم کم منسوخ خواهد شد، ولی از این روش چاپی همچنان در بعضی از چاپخانه ها، در مواردی خاص استفاده می شود. در این نوع چاپ، چیدن حروف کنار یکدیگر کاری بسیار زمان بر است و نیاز به تجربه زیاد دارد. به منظور سهولت کار و انتخاب حروف با اندازه و شکل مورد نظر، در چاپخانه، میزهای مخصوصی برای طبقه بندی حروف و دسترسی راحت به آنها ساخته اند. به کسی که کار چیدن حروف را انجام می دهد حروفچین می گویند. باید گفت این روش چاپی همان روش گوتنبرگ است که با گذشت قرن ها از آن، هنوز تغییر چندانی نکرده است. شکل ۳۵ نمونه ای از میز کار حروفچینی (گارسه) و پرس چوبی چاپ را نشان می دهد.



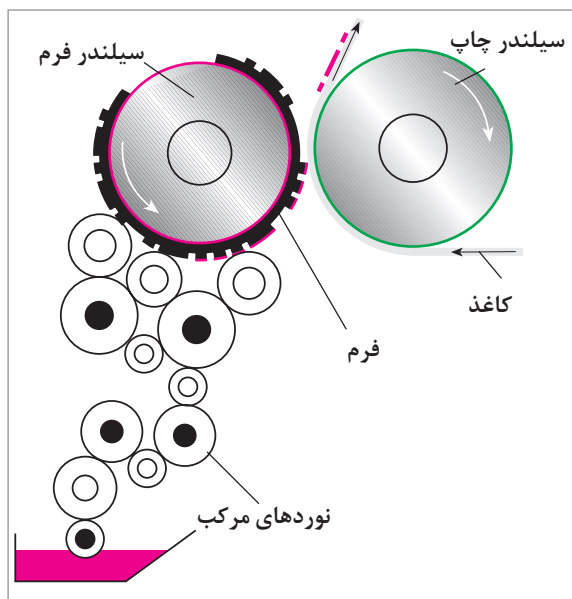
شکل ۳۵- گارسه و پرس چوبی چاپ



شکل ۳۳- حروف برجسته چاپی



شکل ۳۴- فرم چاپ برجسته

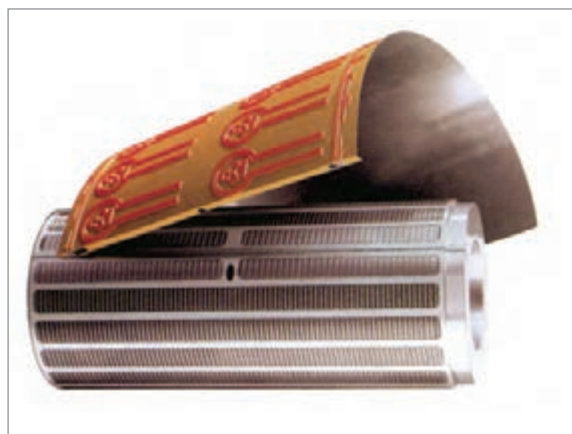


شکل ۳۶

■ انتقال مرکب: در چاپ برجسته انتقال اطلاعات

(مرکب) به روی سطح چاپی توسط سطح برجسته روی فرم انجام می‌گیرد.

سطحی که چاپ توسط آن صورت می‌گیرد نسبت به سطح غیرچاپی برجسته‌تر است. شکل ۳۶ نمونه‌ای از چاپ برجسته را نشان می‌دهد که فرم چاپی مسطح (تخت) است. ولی سطح چاپی (کاغذ) به دور سیلندر قرار دارد. لایه‌ای از مرکب با ضخامت ثابت به روی فرم انتقال داده می‌شود، سپس با تماس و فشار فرم به روی کاغذ یا سطح چاپی، بخشی از این مرکب به روی آن انتقال داده می‌شود و چاپ صورت می‌گیرد.



شکل ۳۷

چاپ فلکسوگرافی: با پیشرفت فناوری به‌ویژه در

بخش مواد، امروزه چاپ برجسته با فرم‌های لاستیکی نیز امکان‌پذیر شده است. به این نوع چاپ، چاپ فلکسوگرافی گفته می‌شود که برای چاپ به‌روی انواع مواد به‌ویژه در چاپ بسته‌بندی بسیار مناسب می‌باشد، از چاپ فلکسوگرافی برای تولید بعضی از روزنامه‌ها نیز استفاده می‌شود.

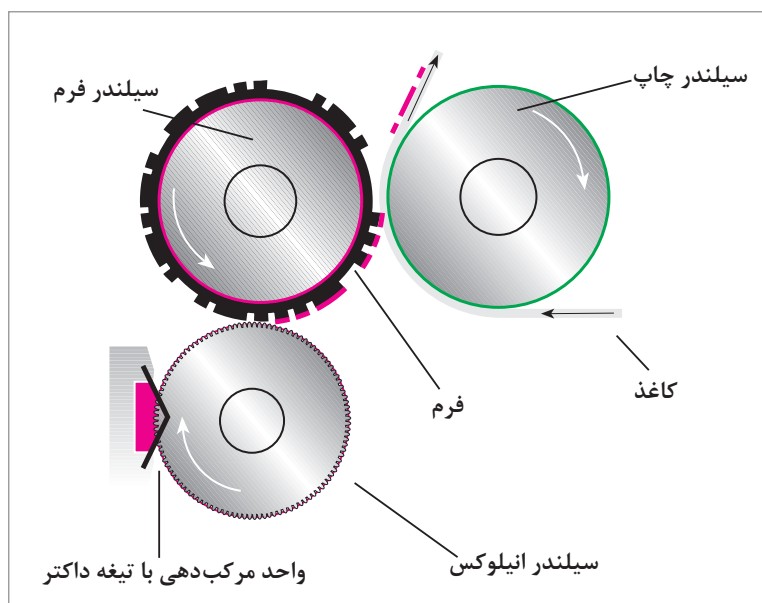
شکل ۳۷ نمونه‌ای از فرم‌های چاپ فلکسوگرافی را نشان می‌دهد. این فرم‌ها معمولاً جهت نصب روی سیلندر بر روی صفحه‌ای از مواد سخت‌تر، مانند آهن، آلومینیوم و یا حتی پلی‌استر (Polyester) چسبانده می‌شود.

در حدود سال‌های ۱۹۵۰ میلادی، برای اولین بار، اصطلاح فلکسوگرافی به معنی تهیه فرم‌هایی از جنس پلاستیک‌های فتوپلیمریک (Photopolymeric) مورد استفاده قرار گرفت. خاصیت این پلاستیک‌ها در حساسیت آنها نسبت به بخشی از طیف نور بود. همین امر سبب شد که برای انتقال اطلاعات به‌روی این ماده از آن استفاده شود. قبل از اختراع این نوع مواد حساس به نور، از لاستیک‌های طبیعی (Pouubber) برای تهیه پلیت‌های چاپ فلکسوگرافی استفاده می‌شد.

■ **انتقال مرکب:** انتقال مرکب از روی فرم برجسته به روی سطح مورد نظر به عوامل مختلفی بستگی دارد. خلاصه‌ای از این عوامل به شرح زیر می‌باشد:

- ضخامت مرکب مورد نیاز روی فرم
- مدت تماس فرم با سطح چاپی
- فشار تماس فرم با سطح چاپی
- میزان روان بودن مرکب
- حرارت محیط و مرکب
- مشخصات و خاصیت جذب مرکب توسط سطح چاپ

شکل ۳۸ نمونه‌ای از وضعیت سیلندرها و انتقال مرکب به روی فرم را نشان می‌دهد. در این روش سیلندر که دارای حفره‌های بسیار ریزی است به مرکب آغشته می‌شود و مرکب اضافی از روی آن توسط تیغه‌ای برداشته می‌شود. حال مرکب داخل حفره‌ها، عمل انتقال مرکب به روی فرم را به صورت یکنواخت میسر می‌سازد. به این نوع سیلندرها، سیلندر انیلوکس (Anilox) می‌گویند.

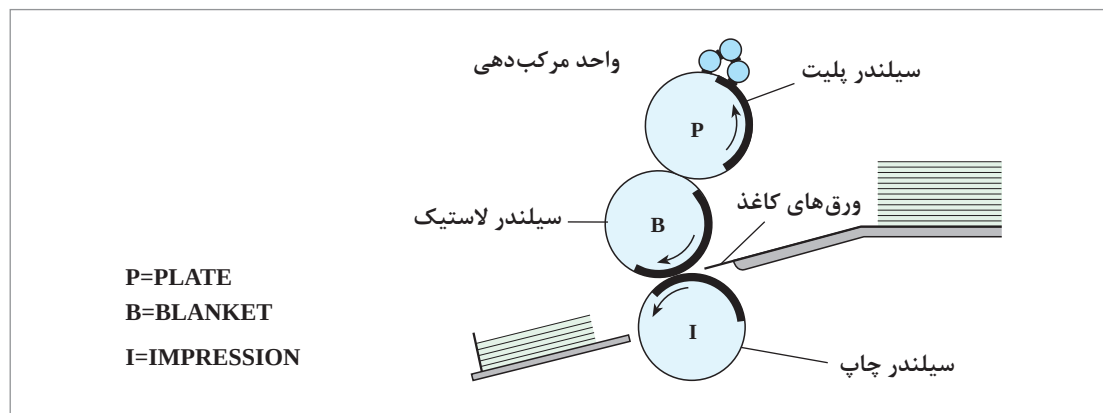


شکل ۳۸- چاپ برجسته فلکسوگرافی

چاپ لترست (Letterset Printing):

لترست چاپ برجسته‌ای است که در آن، تصویر و متن از روی فرم برجسته به صورت غیرمستقیم بر روی سطح چاپی انتقال پیدا می‌کند و چاپ توسط پلیت واسطه (Offset Printing) انجام می‌گیرد. برای اینکه این روش چاپی با روش افست معمولی (افست بر مبنای تضاد آب و چربی) اشتباه نشود به آن لترست می‌گویند. شکل ۳۹ نمونه‌ای از روش چاپ لترست (چاپ برجسته غیرمستقیم) را نشان می‌دهد. چاپ غیرمستقیم بدین

معنی است که مرکب توسط پلیتی از جنس لاستیک به روی سطح چاپی انتقال یابد و مستقیم فرم با سطح چاپی تماس پیدا نکند.



شکل ۳۹



ب) نمونه چاپی

الف) فرم

شکل ۴۰

■ **کیفیت چاپی:** اگرچه هر یک از روش های چاپی برجسته مانند لترپرس، فلکسوگرافی و لترست کیفیت ویژه ای دارند و هر کدام برای مورد چاپی متفاوتی مناسب هستند، لیکن امتیاز خاص روش چاپ لترست این است که با فرم های برجسته آن قابلیت چاپ در شمارگان بالا وجود دارد. شکل ۴۰ نمونه ای از چاپ لترپرس و فرم آن را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود در این روش چاپی، مرکب در اثر فشار مابین فرم و سطح چاپی به لبه ها و دور از مرکز تصویر انتقال پیدا کرده است، به همین

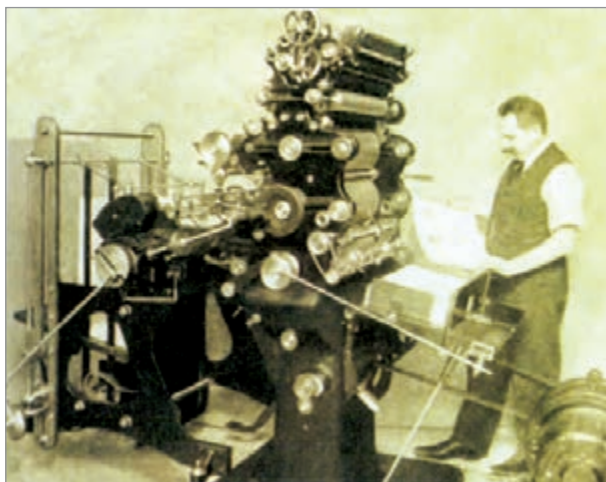
علت نوع مرکب در تعیین کیفیت کارهای چاپی به وسیله این روش اهمیت خاصی دارد.

■ **چاپ افست:** چاپ افست در نتیجه توسعه چاپ برجسته غیرمستقیم یا لترست انجام گرفت. در واقع کلمه افست به معنی غیرمستقیم و متعادل کردن می باشد.

اختراع چاپ افست را به دو مخترع، یکی امریکایی به نام ایرا. و. روبل (Ira.W.Rubel) و دیگری آلمانی مقیم امریکا به نام گاسپارهارمن (Gaspar Harman) نسبت می دهند. هر دو مخترع در حدود سال های ۱۹۰۴ میلادی، این ایده را که می توان با فرم های لیتوگرافی چاپ غیرمستقیم انجام داد، بررسی و آزمایش می کردند. گفته می شود که روبل، که یک چاپخانه دار کوچک با تجهیزات پیش از چاپ لیتوگرافی بود، روزی، به دلیلی، برای چاپ اسکناس با مشکل کیفیت چاپ مواجه می شود. وی برای حل این مشکل از لاستیک نرم تری برای چاپ استفاده می کند. در این میان اپراتوری هم که مسئول تغذیه کاغذهای اسکناس به درون دستگاه بود در هر چند دور چاپ یک بار کاغذ را مخصوصاً وارد دستگاه نمی کرد.

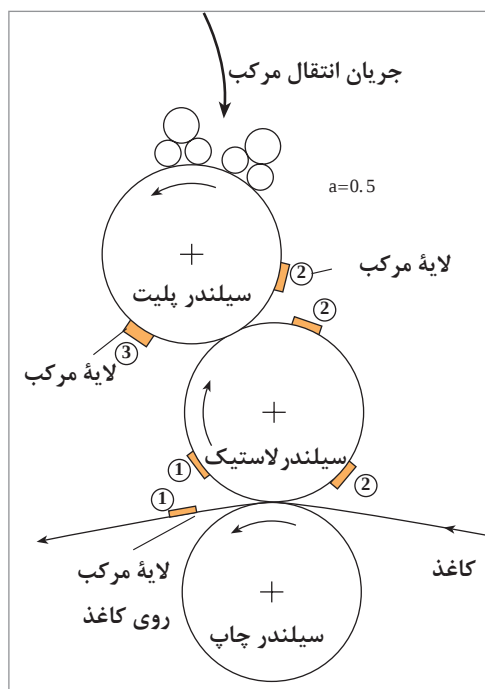
این عمل باعث می شد که با نبودن کاغذ، مرکب نخست به روی لاستیک و سپس به پشت کاغذ بعدی انتقال یابد.

وقتی روبل یکی از این چاپ‌های باطله را بررسی کرد با تعجب متوجه شد که کیفیت چاپی باطله در پشت کار به مراتب بهتر از چاپ روی کار است. این کشف مهمی بود و سرآغاز چاپ افست شد. روبل از آن پس برای تحقیق و توسعه روش چاپی غیرمستقیم با فرم‌های لیتوگرافی را رها کرد و این روش تازه را که «چاپ افست» نامید برای کار انتخاب کرد. البته نام چاپ افست امروزه بیشتر به منظور روش چاپی با استفاده از فرم‌های لیتوگرافی شناخته شده است. استفاده از این نوع فرم‌ها قبل از کشف روبل رواج داشت و به نام چاپ سنگ (Sore Printing) معروف بود شکل ۴۱ دستگاه چاپ روبل را در حال کار نشان می‌دهد.



شکل ۴۱

■ روش انتقال اطلاعات:



شکل ۴۲

انتقال اطلاعات در چاپ افست به صورت غیرمستقیم صورت می‌گیرد. بدین معنی که اطلاعات را قبل از اینکه به روی کاغذ با سطح موردنظر انتقال دهند روی سطح دیگری (سیلندر لاستیک) منتقل می‌کنند و سپس از روی آن به روی کاغذ (سیلندر چاپ) منتقل می‌نمایند.

بنابراین در چاپ افست واسطه‌ای مابین پلیت (سیلندر پلیت) و سطح چاپی (سیلندر چاپ) به نام سیلندر لاستیک وجود دارد. به همین دلیل به این روش چاپ غیرمستقیم می‌گویند. علت نام سیلندر لاستیک این است که به دور این سیلندر پوششی از جنس لاستیک بسته می‌شود. این لاستیک در طی چاپ سایش می‌یابد و هرچند وقت یک بار می‌بایست عوض شود.

شکل ۴۲ چگونگی انتقال اطلاعات از روی سیلندر پلیت به روی سیلندر لاستیک و سپس به روی سیلندر چاپ را نشان می‌دهد.



شکل ۴۳

اگرچه در روش‌های دیگر چاپی نیز امکان استفاده از لاستیک واسطه برای چاپ کردن وجود دارد ولی به آنها چاپ افست نمی‌گویند بلکه وقتی از چاپ افست صحبت می‌شود منظور استفاده از فرم صافی است که خاصیت قبول مرکب را در نقاطی که دارای تصویر و اطلاعات است دارد.

به این نوع فرم‌ها پلیت لیتوگرافی نیز می‌گویند و روش چاپی را که در آن، با استفاده از این نوع فرم‌ها، انتقال اطلاعات انجام می‌گیرد چاپ افست می‌نامند.

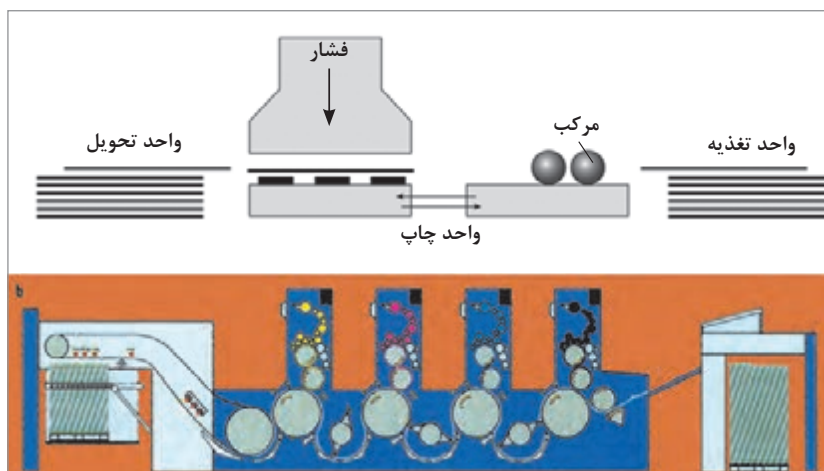
در چاپ افست نقاط حامل اطلاعات و نقاط غیرچاپی فرم مورد استفاده در یک سطح قرار دارد. به همین دلیل به این روش، چاپ صاف نیز گفته می‌شود.

شکل ۴۳ قسمتی از یک فرم (پلیت) چاپ افست را نشان می‌دهد. جنس این پلیت‌ها قبل از اینکه از آلومینیوم استفاده شود از آلیاژ مس (Copper) و روی (Zinc) بود؛ به همین دلیل به آنها زینک نیز گفته می‌شد.

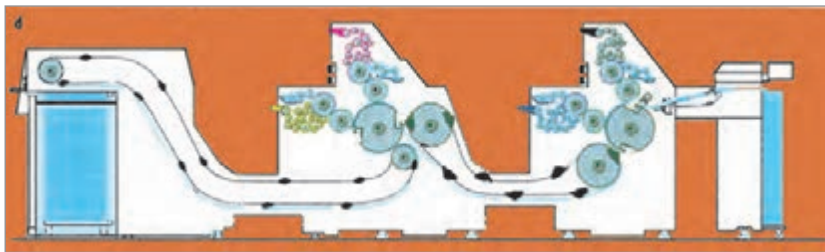
سطح پلیت از ماده‌ی مخصوصی پوشیده شده است که در اثر تاباندن نور مخصوص تصویرنگاری به آن دستخوش فعل و انفعالات می‌شود. در نتیجه در نقاطی از آن که نیاز به انتقال مرکب می‌باشد خاصیت جذب مرکب پیدا می‌شود. چاپ افست به دو نوع چاپ افست معمولی و چاپ افست خشک تقسیم می‌شود. هر یک از این دو نوع چاپ، پلیت مخصوص به خود دارد.

■ **دستگاه چاپ افست:** ساختار یک دستگاه چاپ افست بسته به اینکه کاغذ مصرفی آن رول و یا ورق باشد متفاوت است. چون تعداد دستگاه‌های چاپ ورقی در مقایسه با دستگاه‌های چاپ رول بیشتر است، ما در اینجا دستگاه چاپ ورقی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. شکل ۴۴ الف و ب بخش‌های مختلف و عمده‌ی دو دستگاه چاپ را نشان می‌دهد که شامل سه بخش است:

- ۱ واحد تغذیه (آپارات) که عمل انتقال کاغذ را به درون دستگاه انجام می‌دهد.
- ۲ واحد چاپ که شامل بخش رطوبت‌دهی، مرکب‌دهی و تأمین فشار است.
- ۳ واحد تحویل که کاغذهای چاپ شده را روی یکدیگر جمع‌آوری و آماده‌ی انتقال می‌کند.

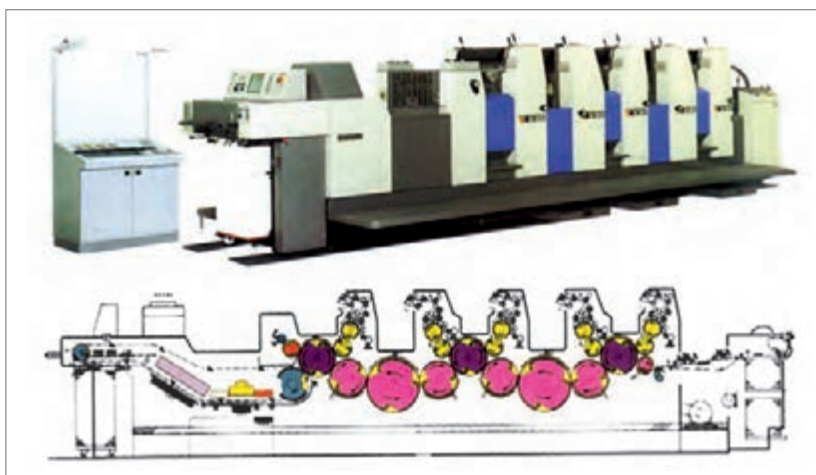


شکل ۴۴- الف) دستگاه چاپ چهاررنگ



شکل ۴۴- ب) دستگاه چاپ چهاررنگ

عوامل فنی و اقتصادی و کیفیت مطلوبی که مشتریان از رسانه چاپی انتظار دارند، باعث شده است بسیاری از تنظیمات و مراحل تولیدی دستگاه چاپ امروزه به صورت اتوماتیک انجام گیرد. شکل ۴۵ یک دستگاه چاپ پنج‌رنگ را نشان می‌دهد که بسیاری از تنظیمات و مراحل آن توسط میز کنترل یا مرکز کنترل رایانه‌ای دستگاه انجام می‌گیرد.



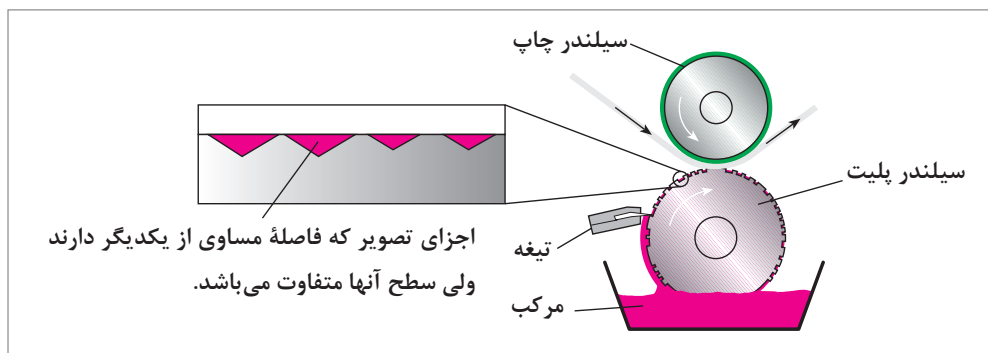
شکل ۴۵- دستگاه چاپ پنج‌رنگ با برج ورنی

چاپ گود یا روتوگراور (Rotograware): چاپ گود یکی از قدیمی‌ترین روش‌های چاپی است که شروع آن به قرن پانزدهم میلادی برمی‌گردد. می‌توان پدران چاپ روتوگراور را قلم‌زنان (حکاکان) و سیاه‌قلم‌کارانی (حکاکی‌کنندگان با تیزاب) دانست که فرم مورد نیاز این روش چاپی را تولید می‌کردند. شکل نمونه‌ای از فرم مورد استفاده و چاپ گود را نشان می‌دهد. روش تولید فرم‌های مسی چاپ روتوگراور تا مدت‌ها به صورت راز نگه داشته می‌شد تا کسی نتواند چاپ‌های روتوگراور را کپی کند؛ به همین علت تاریخ شروع این روش چاپی کاملاً مشخص نیست.



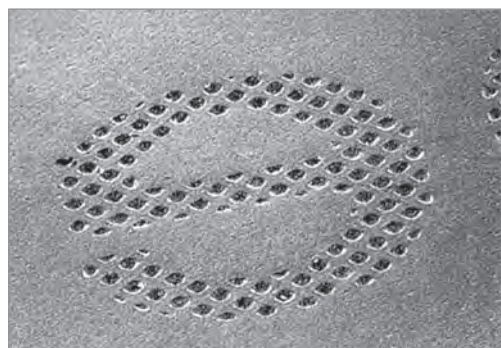
شکل ۴۶

تعریف چاپ گود: چاپ گود روشی است که در آن نقاط حامل اطلاعات را، به روش‌های مختلف، گود می‌کنند تا مرکب در این فرورفتگی‌ها قرار گیرد و انتقال مرکب از روی فرم به روی سطح موردنظر امکان‌پذیر شود. یکی دیگر از دلایلی که سبب شده آغاز چاپ روتوگراور مشخص نباشد این است که برای مدت‌ها چاپ روی پارچه که توسط قطعات چوبی قلم‌کاری شده انجام می‌گرفت بر روی این روش چاپی سایه افکنده بود. در چاپ گود، نخست تمامی فرم به مرکب آغشته می‌شود، آنگاه مرکب اضافی به وسیله تیغه‌ای به نام داکتر بلید (Doctors Blade) از روی سطح فرم برداشته می‌شود (شکل ۴۷) در نتیجه، مرکب فقط در حفره‌هایی که روی سطح فرم ایجاد شده باقی می‌ماند و در نهایت، در اثر فشار و تماس سطح چاپی با فرم، مرکب داخل حفره‌ها به روی سطح مورد نظر انتقال پیدا می‌کند و عمل چاپ روی کاغذ انجام می‌گیرد.

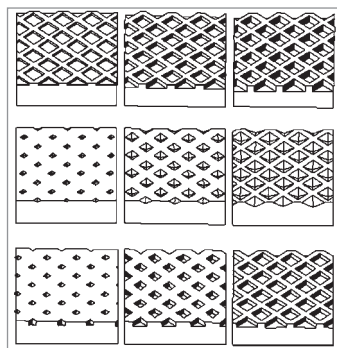


شکل ۴۷

■ **فرم‌های چاپ گود:** به جز دستگاه‌های چاپ ورقی روتوگراور که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند تمام دستگاه‌های چاپ روتوگراور رول نیاز به فرم‌های سیلندری دارند. تصویر مستقیماً به روی این فرم‌ها حکاکی می‌شود. حکاکی سطح سیلندر (فرم) می‌بایست به گونه‌ای انجام شود که انواع درجه‌ها و شدت رنگ‌ها (روشنایی و تاریکی) قابل چاپ باشد. شکل ۴۸ سه روش گود کردن سطح فرم را نشان می‌دهد که توسط هریک امکان چاپ هر رنگ، با شدت‌های مختلف وجود دارد. این روش‌ها استفاده از سه نوع ترام را برای چاپ روتوگراور امکان‌پذیر می‌سازد.



شکل ۴۹



شکل ۴۸

ترام عمق متغیر (سطح ثابت).

ترام عمق و سطح متغیر

ترام سطح متغیر (عمق ثابت).

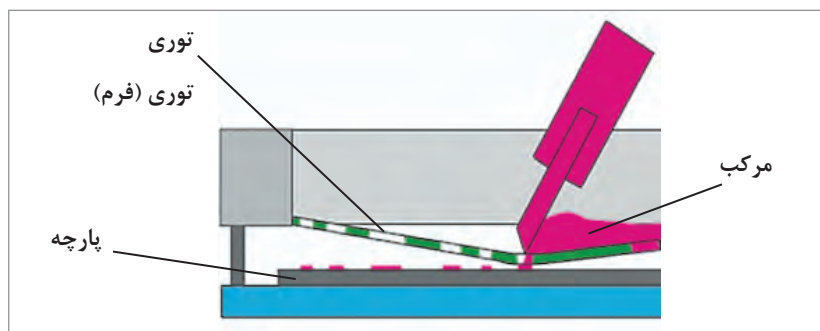
الف) ترام‌هایی که اندازه سطح آنها یکی ولی عمق آنها متغیر است.

ب) ترام‌هایی که عمق و سطح آنها متغیر است.

پ) ترام‌هایی که سطح آنها متغیر ولی عمق آنها یکسان است.

در کشورهای پیشرفته حدود ۱۰ الی ۱۵ درصد کل چاپ به روش چاپ گود (روتوگراور) تولید می‌شود. این مقدار علی‌رغم کمی کاهش طی دو دهه گذشته، تقریباً ثابت مانده و همچنان اکثر فرم‌های چاپی مورد استفاده برای چاپ این تولیدات، با استفاده از یکی از این ترام‌ها صورت می‌گیرد. شکل ۴۹ فرم چاپ گود را که بزرگنمایی شده است نشان می‌دهد.

چاپ اسکرین (Screen): چاپ اسکرین یکی از متنوع‌ترین روش‌های چاپی است. از این روش برای چاپ روی قطعات و اشیای کوچک و با شمارگان کم گرفته تا چاپ به روی سطح بسیار بزرگ صنعتی (مثلاً ۶×۳ متر) و با شمارگان بالا استفاده می‌شود. روی انواع پارچه، کاغذ، سرامیک، لیوان اسباب‌بازی و ... را می‌توان با این روش چاپ کرد. فرم چاپ اسکرین توری است و مرکب از داخل سوراخ‌های باز آن به روی سطح چاپی انتقال داده می‌شود. در نقاطی که نمی‌بایست چیزی چاپ شود منغذهای توری بسته است و مرکب از آنها عبور نمی‌کند. چاپ اسکرین یکی از عمده روش‌هایی است که از آن در صنعت نساجی، برای چاپ طرح‌های مختلف روی پارچه استفاده می‌شود. شکل ۵۰ چاپ روی پارچه را به روش چاپ اسکرین نشان می‌دهد.



شکل ۵۰

در مورد اولین روش‌های چاپی که وارد ایران شدند تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

دستگاه‌های چاپ غیر تماسی

در این دستگاه‌ها، از روش‌های متفاوت برای انتقال مرکب روی کاغذ (به صورت ورقه و یا رول) استفاده می‌کنند. در اینجا چهار روش عمده را به اختصار شرح می‌دهیم:

الف) الکتروفوتوگرافی

ب) آینوگرافی

پ) چاپ مغناطیسی

ت) جوهرافشان

الکتروفوتوگرافی (Electrophotography): شکل ۵۱ نمونه‌هایی از دستگاه چاپ به روش الکتروفوتوگرافی را نشان می‌دهد. در این روش بار الکتریکی مثبت، برای جذب پودر مرکب و انتقال آن به روی کاغذ، توسط نور ایجاد می‌شود و پس از آنکه پودر انتقال داده شد، روی کاغذ، بر اثر فشار و حرارت ثابت می‌شود.



ب) سیستم چاپ دیجیتالی



الف) دستگاه چاپ دیجیتالی رومیزی

شکل ۵۱



شکل ۵۲

آینوگرافی (Ienography): در این روش مانند روش مگنتوگرافی از رنگدانه‌ها یا تونر (Toner) (پودر خشک) استفاده می‌شود. تونر، چون نسبت به نیروی الکتریسیته حساس است جذب می‌شود و روی کاغذ انتقال داده می‌شود. عامل ثابت کردن تونر روی کاغذ حرارت و فشار است. شکل ۵۲ یک دستگاه چاپ آینوگرافی را نشان می‌دهد.

چاپ مغناطیسی (Magnetography): مرکب مورد استفاده در این روش چاپی به صورت تونر یا پودر خشک می باشد. به همین دلیل به این نوع از دستگاه ها چاپگرهای تونری نیز گفته می شود. تونرها، رنگدانه هایی هستند که به نیروی مغناطیسی حساس اند. تحت اثر همین خاصیت است که انتقال تونر روی کاغذ صورت می گیرد. عامل ثابت کردن تونر روی کاغذ فشار و حرارت است. شکل ۵۳ یک نمونه دستگاه چاپ تونری را نشان می دهد.



شکل ۵۳- دستگاه چاپ دیجیتالی

جوهرافشان: روش جوهرافشان یکی از متداول ترین فناوری های مورد استفاده در چاپگرهای رومیزی و خانگی است. شکل ۵۴ یک نمونه از این نوع دستگاه ها را نشان می دهد. ویژگی این روش چاپی، پاشیدن قطرات ریز مرکب به روی سطح کاغذ به روش های مختلف است. مرکب های مخصوص معمولاً توسط تولیدکنندگان این نوع از دستگاه ها مورد استفاده قرار می گیرد تا با برخورد با کاغذ جذب و به سرعت خشک شود.



شکل ۵۴- دستگاه چاپ دیجیتالی رومیزی

گزارش‌نویسی

همگی ما با گزارش‌های خبری که از رادیو و تلویزیون پخش و یا در روزنامه و مجله چاپ می‌شود آشنا هستیم. معمولاً این گزارش‌ها نسبت به یک واقعه اجتماعی، اقتصادی و یا خبری مهم تهیه می‌شوند. آنچه که در گزارش توسط گزارش‌دهنده ارائه می‌شود تفسیر، شرح و اطلاع‌رسانی نسبت به موضوع گزارش است. در واقع گزارش‌دهنده سعی دارد گزارش خود را به صورت شفاف و واضح نسبت به عواملی که مورد نظر مخاطب می‌باشد عرضه کند.

■ **تعریف گزارش:** گزارش در لغت به معنی تفسیر قضیه، شرح و تفصیل خبر یا کاری است که انجام یافته است (فرهنگ عمید)؛ البته گزارش دارای تعاریف دیگری نیز می‌باشد ولی آنچه که در اینجا به آن توجه می‌شود «معنی گزارش با تعریف ارائه توضیحات و مشخصات از آنچه که طی تجربه، تحقیق و یا مشاهده آموخته شده است» می‌باشد. هدف از این بخش ارائه راهکاری است برای تهیه گزارش اطلاعات فنی از مشاهدات و بازدید از یک چاپخانه، ولی قبل از ارائه راهکار ضرورت دارد به توضیح مختصر مفهوم برخی از واژه‌های مورد نیاز بپردازیم.

واژه اطلاعات، مجموعه دانشی است که توسط تجربه، تحقیق و یا مشاهده به دست می‌آید، واژه فنی، ویژگی‌های یک فن، هنر، علم، حرفه و یا شغل را بیان می‌کند. بنابراین تهیه گزارش روشی است برای ارائه اطلاعات نسبت به تجربه، تحقیق و مشاهدات خود نسبت به یک موضوع خاص. در ارائه گزارش ضرورت دارد به موارد زیر توجه داشته باشیم:

الف) ارائه اطلاعات (ب) تجربه، تحقیق و مشاهدات (پ) موضوع

ارائه اطلاعات: تنظیم و ارائه اطلاعات به صورت یک گزارش، نیاز به تمرین دارد و عوامل مختلفی بسته به نوع گزارش می‌بایست مورد نظر قرار بگیرد از قبیل:

- گزارش برای چه شخصی تهیه می‌شود؟
- چه عواملی مورد نظر خواننده گزارش می‌باشد؟
- چه استفاده‌ای از گزارش انتظار می‌رود؟
- و

بسیار مهم است که قبل از شروع تهیه گزارش، نسبت به شکل گزارش نیز توجه شود. گزارش می‌تواند به شکل‌های مختلف تهیه شود، شکل ۵۵ انواع روش‌های ارائه گزارش را نشان می‌دهد.



شکل ۵۵

در این بخش توجه نسبت به تهیه گزارش به شکل کتبی می‌باشد.

تجربه، تحقیق و مشاهدات: تهیه گزارش ابزار مهمی خواهد بود تا آموخته‌ها و تجربیات خودمان را بتوانیم مکتوب کنیم و در دسترس دیگران قرار بدهیم و بدین وسیله از نظریات دیگران نسبت به آموخته‌های خود

استفاده کنیم، این تبادل اطلاعات زمانی صورت می‌گیرد که نسبت به مشاهدات، مطالعه و تحلیل انجام داده در گزارش نسبت به این مطالعات و تحلیل‌ها اطلاع‌رسانی انجام دهیم.

موضوع گزارش: می‌توان نسبت به موضوعات مختلف از قبیل: بازی فوتبال، واقعه جدی، تحقیق علمی و غیره گزارش تهیه کرد. این گزارش‌ها می‌تواند جنبه اداری، مالی، بازرگانی، پژوهشی و یا مشاوره‌ای داشته باشد، ولی در اینجا موضوع تهیه گزارش «روش‌های مختلف تولید و تجهیزات در چاپخانه» است.

عوامل مؤثر در تنظیم گزارش: مسلماً یک روش مشخص و انحصاری جهت تنظیم و ارائه گزارش وجود ندارد، ولی تعدادی از عوامل که به منظور بهینه‌سازی گزارش قابل بررسی بوده و می‌تواند به‌عنوان نکات مهم بهینه‌سازی در گزارش‌نویسی مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر می‌باشد:

- ۱ گزارش به موقع و در تاریخ تعیین شده آماده شود؛
 - ۲ عنوان گزارش به صورت واضح و در بالای صفحه اول ذکر شده باشد؛
 - ۳ هدف و دلیل از تهیه گزارش ذکر شده باشد؛
 - ۴ گزارش دارای فهرست و عناوین و شماره صفحه باشد؛
 - ۵ اطلاعات ارائه شده طبقه‌بندی و مشخص باشد؛
 - ۶ حجم و اطلاعات گزارش کافی و مناسب باشد؛
 - ۷ تا حد امکان در گزارش از تصاویر، دیاگرام، آمار و سایر مدارک مستند استفاده شود؛
 - ۸ نام تهیه‌کننده گزارش کاملاً مشخص باشد (نام شخص و یا نام مرکز یا اداره تهیه‌کننده)
 - ۹ گزارش دارای نتیجه و تحلیل از اطلاعات ارائه شده باشد؛
 - ۱۰ گزارش سالم، کامل و مرتب ارائه شود؛
 - ۱۱ سؤالاتی که در ذهن خواننده ایجاد می‌شود توسط گزارش پاسخ داده شود؛
 - ۱۲ گزارش، احساس تسلط، صداقت، تفکر و برهان نویسنده را القا کند؛
 - ۱۳ تمیزی، ترتیب و خوانابودن گزارش بسیار مهم است؛
 - ۱۴ گزارش از صحافی مناسب برخوردار باشد.
- البته عوامل دیگری نیز وجود دارد که باعث به‌وجود آمدن امتیاز برای گزارش می‌باشد، مانند نداشتن اشتباهات املائی و دستوری.

ارکان گزارش: معمولاً گزارش شامل بخش‌های مختلفی است و در هر بخش اطلاعات مورد نظر و متعارف ارائه می‌شود.

این بخش‌ها عبارت‌اند از:

■ عناوین - متن - گزارش - امضا - گیرندگان گزارش - ضمائم

■ **عناوین:** هدف از عناوین، معرفی گزارش از طریق درج شناسنامه گزارش می‌باشد تا خواننده در نگاه اول با مشخصات کلی گزارش آشنا شود: گیرنده گزارش، گزارش‌دهنده، موضوع گزارش، هدف گزارش، زمان و مکان.

■ **متن گزارش:** متن گزارش، شرح اطلاعاتی است که گزارشگر درباره موضوع به ما می‌دهد. در حقیقت تمامی بررسی‌ها، تحلیل‌ها، تجربیات و نتیجه به‌دست آمده در این قسمت ارائه می‌شود. متن گزارش از بخش‌های مختلف تشکیل می‌شود.



■ مقدمه:

توجیه و توضیح گزارش‌دهنده نسبت به نحوه، مشخصات، روش و انگیزه تهیه گزارش.

■ **اصل موضوع:** شرح و چگونگی واقعه و بیان مطالب اصلی.

■ **تجزیه و تحلیل یا نتیجه:** نتیجه‌گیری کلی از جمع‌بندی و در صورت نیاز ارائه پیشنهادهایی که در اثر اندیشه به‌دست آمده است.

■ **اختتام:** جمع‌بندی پایانی نسبت به پیشنهادها و ارزیابی‌های انجام‌شده.

■ **امضا:** امضای گزارش بسیار مهم است و اهمیت و ارزش گزارش به آن بستگی دارد.

■ **گیرندگان گزارش:**

■ **ضمائم:** برای تأیید، تکمیل و یا ایجاد سهولت در مطالعه گزارش ممکن است تصویر، سند، یا حتی شیء ضمیمه گزارش شود. ارائه لیست آنها در این بخش الزامی است.

■ **مراحل تنظیم گزارش:** در این قسمت نمی‌خواهیم

مراحل تنظیم گزارش را به‌صورت جزء به‌جزء بیان کنیم بلکه نگاهی کلی جهت ایجاد آمادگی برای تهیه گزارش داریم، هر قدر گزارش‌دهنده در این قسمت وظایف خود را دقیق‌تر و علمی‌تر انجام دهد، حاصل کارش بهتر و گزارش او معتبرتر و مفیدتر خواهد بود. شکل ۵۶ مراحل مختلف تنظیم و تهیه گزارش را نشان می‌دهد.

نحوه تنظیم گزارش بازدید از چاپخانه

در بازدید از چاپخانه ما با فضای کار جدیدی آشنا می‌شویم؛ فضای کاری که طی سال‌ها و به دلایل مختلف به شکل کنونی درآمده است. بعضی از این دلایل واضح است ولی شناخت پاره‌ای نیز نیاز به بررسی، تفکر و آشنایی با محیط کاری و دلایل اقتصادی و غیره دارد. بنابراین قبل از ورود به محل چاپخانه موضوع گزارش خود را می‌بایست مشخص کرده باشیم تا بتوانیم طی بازدید نسبت به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به موضوع گزارش فعال باشیم. یکی دیگر از عوامل مؤثر در تهیه گزارش آمادگی جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد. بنابراین طرح تعدادی سؤال درباره موضوع گزارش، امکان جمع‌آوری اطلاعات را فراهم و تسریع می‌سازد. در بعضی از موارد تهیه لیستی از عنوان‌هایی که طی بازدید می‌بایست به آن توجه داشته باشیم باعث می‌شود مسائل مربوط به گزارش فراموش شود. با در نظر گرفتن عنوان گزارش، طرح سؤالات مربوط و تهیه لیست عناوین مورد توجه در چاپخانه، بازدید از چاپخانه نه تنها موفق بلکه جذاب نیز می‌شود، ولی برای تهیه یک گزارش مناسب به یک مورد دیگر می‌بایست توجه شود، تهیه گزارش روشی است جهت اطلاع‌رسانی نسبت به مشاهدات، تحقیقات، تجربیات و تحلیل داده‌ها؛ بنابراین مکتوب کردن مشاهدات، و اطلاعات طی بازدید، جهت درج و تحلیل آنها در گزارش الزامی است. در ضمن یادداشت‌برداری طی بازدید نشان می‌دهد که گزارش‌دهنده در تهیه گزارش خود حرفه‌ای و آماده می‌باشد.

بازدید از یک چاپخانه امکان تهیه گزارش با موضوعات مختلفی را فراهم می‌سازد. موضوعاتی از قبیل:

- تولید و گردش کاری چاپخانه
- کنترل کیفیت و کنترل مدیریتی
- مواد مصرفی و انبارداری
- مسائل زیست محیطی چاپخانه
- سرویس‌دهی و مشتری‌مداری
- بهره‌وری از تجهیزات
- رابطه تولید و تجهیزات

در اینجا فقط بخشی از موضوعات از لیست بی‌شمار مباحث قابل بررسی ذکر شده است، برای اینکه با روش تهیه گزارش و ارائه آن بیشتر آشنا شویم نمونه‌ای از یک گزارش با موضوع: «تجهیزات و مراحل تولید چاپخانه نسبت به نوع کار» ارائه می‌شود.

بخشی از مطالب روی جلد گزارش بازدید از چاپخانه (شکل ۵۷)

تجهیزات و مراحل تولید چاپخانه نسبت به نوع کار
گزارش بازدید
حمید جلیل‌بخش
۱۸ شهریور ۱۳۸۵

شکل ۵۷ نمونه مطالب روی جلد گزارش

بخشی از مطالب مربوط به فهرست عناوین (شکل ۵۸)

فهرست عناوین	عنوان	شماره صفحه
۱- هدف گزارش		
۲- مشخصات چاپخانه		
۳- مقدمه گزارش		
۴- آشنایی با چاپخانه		
۵- نتیجه گیری		

شکل ۵۸- نمونه فهرست مطالب گزارش بازدید از چاپخانه

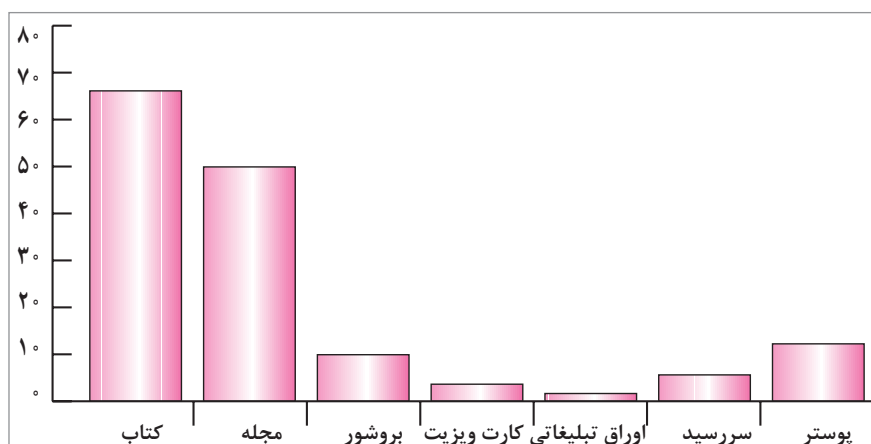
بخشی از مطالب مقدمه و هدف گزارش (شکل ۵۹)

مقدمه

این گزارش بازدید نسبت به تولیدات و امکانات موجود در چاپخانه تنظیم شده است. طی بازدید، تمرکز خاصی نسبت به رابطه تولید و گردش مواد مصرفی در سطح چاپخانه و همچنین نوع بازار کاری اعمال شد. هدف این گزارش اطلاع رسانی نسبت به رابطه تولید، نوع کار و خدمات چاپخانه است که با ارائه نمودار، نقش، چاپخانه و تقسیم بندی خدمات پیش از چاپ، چاپ و پس از چاپ ارائه شده است.

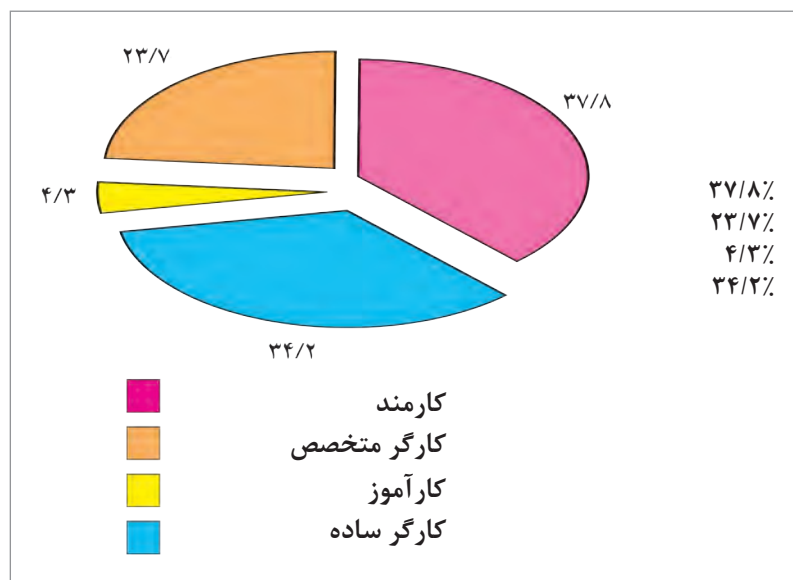
شکل ۵۹- نمونه مطالب مقدمه و هدف گزارش در کاغذ A4 (297×210 mm) نوشته می شود.

نمونه متن گزارش بازدید از یک چاپخانه (کلیه مشخصات ارائه شده فرضی است و واقعی نمی باشد). سرمایه گذاری و خرید تجهیزات جدید برای جوابگویی درخواست های مشتریان به محل کنونی خود انتقال یافت. عملیات تولیدی این چاپخانه در یک سوله ۱۵۰۰ متر مربعی انجام می گیرد. عمده فعالیت چاپخانه تولید کتاب و مجله است. شکل ۶۰ حجم کاری این چاپخانه را نسبت به انواع کارهای چاپی نشان می دهد.

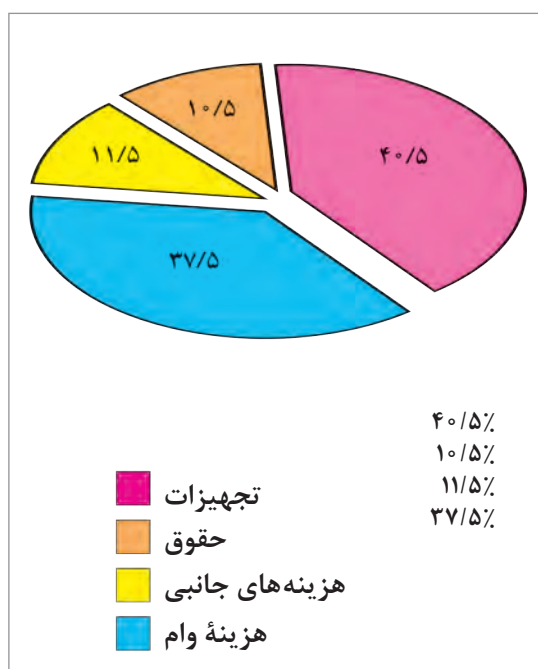


شکل ۶۰- حجم کاری چاپخانه

به طور متوسط طی سال این مرکز دو شیفت کاری و با ۹۵ پرسنل جوابگوی مشتریان می باشد. البته تمامی پرسنل مستقیماً با تولید و در ارتباط با تجهیزات چاپ نیستند. شکل ۶۱ درصد دسته بندی شغلی کارکنان را نشان می دهد.



شکل ۶۱- دسته بندی کارکنان چاپخانه

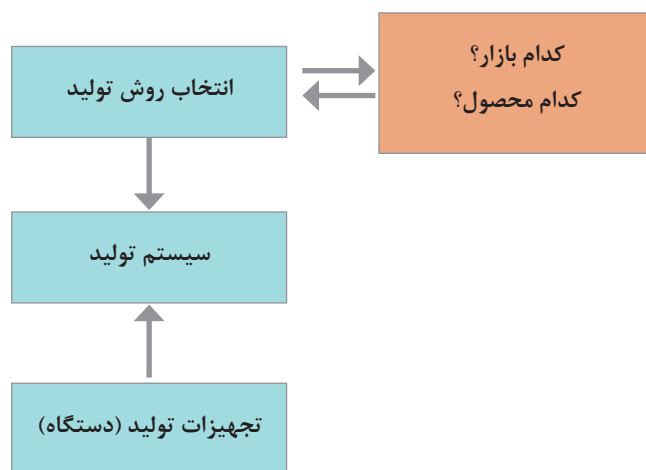


شکل ۶۲- ساختار قیمت گذاری

این شرکت به علت تمرکز خاص جهت جذب کارهای صادراتی درصد کادر غیرفنی بالاتری نسبت به پرسنل متخصص دارد. برای پشتیبانی متخصصین تولید هرساله تعدادی کارآموز جدید قبول و افراد مورد نیاز خود را از بین این کارآموزان انتخاب می کند. یکی از عوامل موفقیت این شرکت در جذب مشتریان و کارهای جدید صادراتی روش قیمت گذاری کار نهایی است. این روش باعث شده است قیمت های این شرکت در بازارهای بین المللی رقابتی و در عین حال در صورت هرگونه تغییر قیمت ارز به صورت اتوماتیک در قیمت گذاری لحاظ شود. شکل ۶۲ ساختار قیمت گذاری و تأثیر هر بخش را با درصد مشخص شده نشان می دهد.

در محاسبهٔ قیمت کار، هزینهٔ سرمایه‌گذاری (هزینهٔ وام) و قیمت تجهیزات برای جایگزین کردن به موقع دستگاه‌ها به یورو^۱ محاسبه می‌شود. بنابراین هرگونه نوسان ارزی لطمه‌ای به بودجه و سرمایه در گردش شرکت نمی‌زند. هزینه‌های جانبی شامل برق، آب، گاز، تلفن و غیره است که در مقایسه با یک مرکز تولیدی در خارج از کشور که می‌بایست پول بیشتری برای این خدمات و امکانات بدهد کمتر است. بنابراین در قیمت‌گذاری کار نهایی تأثیر مستقیم و مثبت می‌گذارد.

مدیریت این چاپخانه به انتخاب سیستم تولید مناسب و کارایی آن اهمیت خاص می‌دهد، از این‌رو طراحی برنامه‌های آیندهٔ چاپخانه را به روی محور سیستم و روش تولید پیاده کرده است. شکل ۶۳ چگونگی تصمیم‌گیری چاپخانه و انتخاب سیستم تولید را نشان می‌دهد.

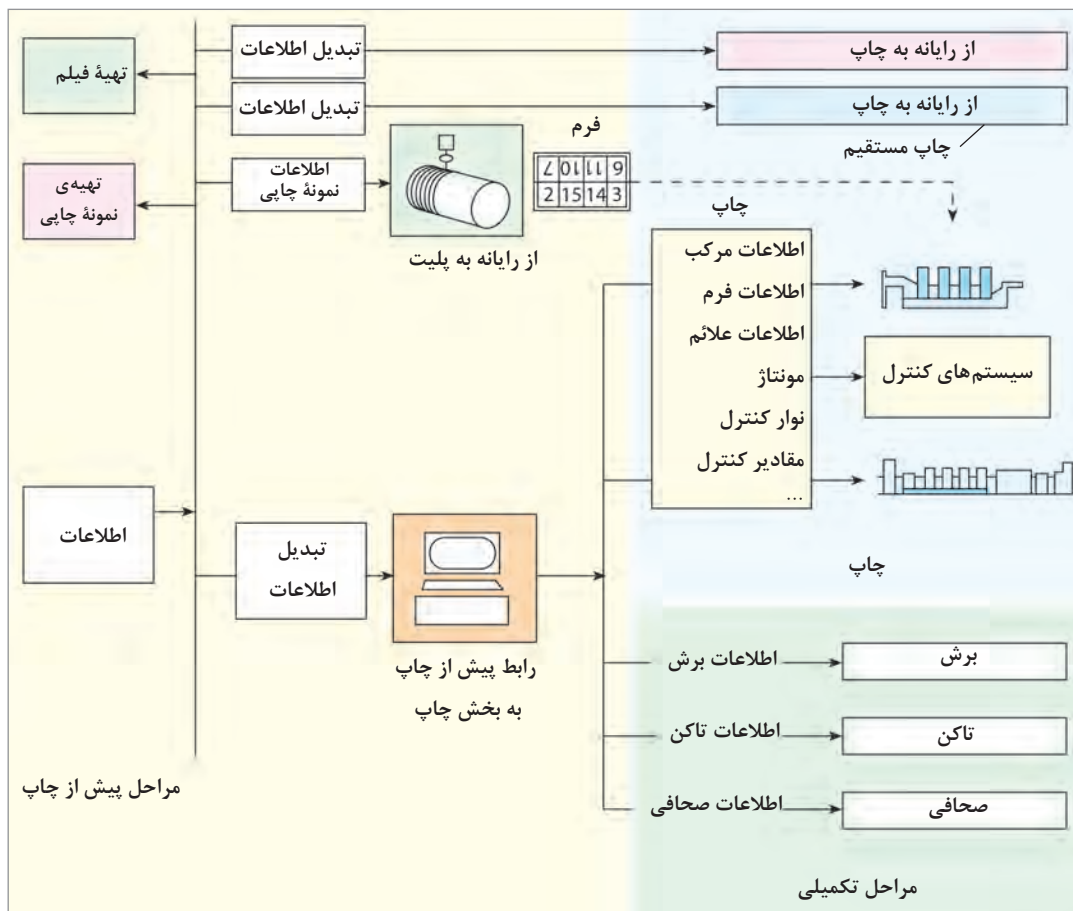


شکل ۶۳- چگونگی انتخاب سیستم تولید

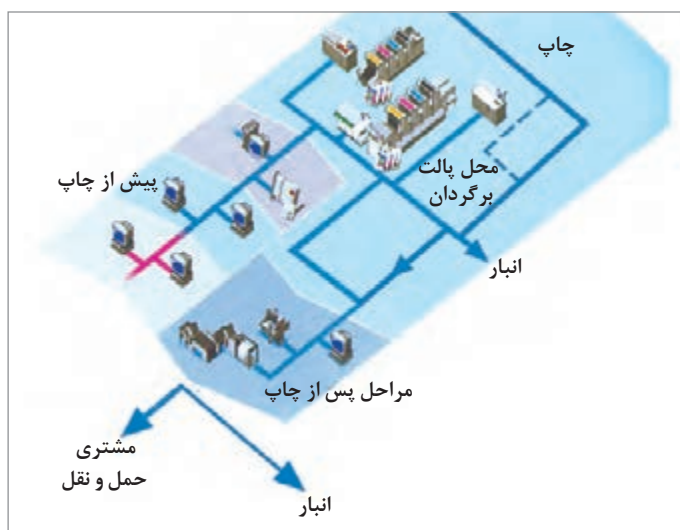
عامل مهم در انتخاب تجهیزات و روش تولید نسبت به نوع بازار و محصول صورت می‌گیرد. بعد از اینکه محصول و بازار کاری مشخص شد طراحی سیستم تولید و در نهایت انتخاب تجهیزات انجام شده و امکانات جانبی مورد نیاز فراهم می‌شود.

■ **تولیدات و تجهیزات چاپخانه:** عمدهٔ تولیدات این چاپخانه شامل کتاب، مجله و پوستره‌های رنگی است. به همین دلیل خدمات چاپی این چاپخانه توسط دو دستگاه چاپ چهاررنگ، یکی دو ورقی و دیگری چهارونیم‌ورقی، انجام می‌گیرد. چاپ اکثر کتاب‌ها توسط دستگاه چهارونیم ورقی و مجلات توسط دستگاه دو ورقی چاپ انجام می‌شود. علاوه بر این، این مجموعه تجهیزات دیگری مانند دستگاه برش، تاکن و صحافی کتاب را نیز در اختیار دارد. خدمات و امکانات دیگر این مجموعه شامل بخش قبل از چاپ (لیتوگرافی) است که با دریافت فایل طراحی‌شده از مشتری تولید پلیت مورد نیاز برای چاپ را فراهم می‌سازد. شکل ۶۴ بخش‌های مختلف قبل از چاپ، چاپ و پس از چاپ این مجموعه را نشان می‌دهد.

۱- واحد پول اروپای متحد (اتحادیه کشورهای اروپایی)



شکل ۶۴- بخش های مختلف چاپخانه



شکل ۶۵- چیدمان تجهیزات چاپخانه

■ چیدمان (استقرار) تجهیزات: شکل

۶۵ چگونگی استقرار تجهیزات را در محل چاپخانه نشان می دهد. یکی از مراحل مهم در گردش کاری این چاپخانه بخش پالت برگردان است.

این بخش اگرچه تولیدی نیست ولی با برگرداندن پالت های کاغذ چاپ شده امکان چاپ روی پشت کاغذ را برای دستگاه چاپ فراهم می سازد. اکثر کارهای چاپی کتاب و مجله نیاز به چاپ پشت و روی کاغذ را دارد.

نتیجه‌گیری

محلی که چاپخانه انتشارات پیمان در آن واقع شده، با توجه به نوع کاری که انجام می‌دهد، بسیار محل مناسبی است. دسترسی سریع به بزرگراه، فرودگاه و قطار برای حمل و نقل، تولیدات و ... از ویژگی‌هایی است که مشتریان این مرکز می‌توانند از آن بهره ببرند، اگرچه در عین حال، این ویژگی باعث شده است این چاپخانه در دسترس مشتریان کارهای چاپی سریع نباشد؛ کارهایی مانند چاپ خبرنامه‌های روزانه، بروشورهای کم‌تیراژ و غیره. البته چاپخانه نیز جهت ارائه خدمات در این بخش سرمایه‌گذاری نکرده است. نکته قابل توجه در این مرکز نحوه انتخاب تجهیزات چاپ و نوع کار می‌باشد. همان‌طور که دیدیم بیشتر کارهای چاپی این مرکز کتاب، مجله و پوسترهای رنگی است، بدون در نظر گرفتن پوسترهای رنگی، چاپ اقتصادی و سریع کتاب و مجله‌های رنگی بیشتر با دستگاه چاپ هشت‌رنگ، با امکان دورو چاپ، یعنی چهاررنگ رو و چهاررنگ پشت انجام می‌گیرد. در این دستگاه کار تمام شده و آماده برای عملیات تکمیلی، با سرعت بالای تولید، امکان‌پذیر می‌گردد و دیگر نیازی به بخش پالت‌گردان، محیط گردش کاری وسیع و چاپ مجدد نیست. این در صورتی است که این چاپخانه نه تنها دستگاه هشت‌رنگ ندارد بلکه همین دو دستگاه چهاررنگ هم دارای ابعاد کاری متفاوت می‌باشد. مسلماً کارهایی مانند چاپ پوستر، میزان صفحات غیرچهاررنگ کتاب و مجله و همچنین چاپ سررسید و لت‌های تبلیغاتی نیز نقش مهمی در انتخاب دستگاه‌های موجود داشته است، برای مثال برای چاپ سررسید دورنگ، فقط دو برج دستگاه چاپ غیرفعال می‌شود در صورتی که چاپ همین سررسید با دستگاه چاپ هشت‌رنگ شش برج چاپی را بلااستفاده و در نتیجه این نوع تولید را غیراقتصادی می‌سازد. این مرکز اگرچه به صورت مستقل امکانات پیش از چاپ و پس از چاپ را در اختیار دارد، ولی ظرفیت تولید پلیت در بخش پیش از چاپ بیشتر از ظرفیت مورد استفاده فعلی می‌باشد، به همین دلیل در صورت توسعه سرمایه‌گذاری فشاری به بخش پیش از چاپ وارد نخواهد شد و بهره‌وری از این بخش را بالا خواهد برد.

چاپخانه انتشارات پیمان برای چاپ دو نوع کار هزینه بالایی را متحمل می‌شود، یکی چاپ کارهای رنگی با ورنی (روکش براق) و دیگری چاپ کارهای تک‌رنگ. برای افزایش بهره‌وری از تجهیزات موجود تهیه یک دستگاه تک‌رنگ پیشنهاد می‌شود، این دستگاه تک‌رنگ نه تنها امکان دریافت کارهای بیشتری را فراهم می‌سازد، بلکه مکمل خدمات فعلی چاپخانه نیز خواهد بود.

ارزشیابی پایانی پودمان ۱

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد کیفیت	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
پودمان ۱: پیدایش و سیر تکامل صنعت چاپ	۱- ارزیابی نقش صنعت چاپ در زندگی بشر ۲- تحلیل روش های چاپی براساس کاربرد و ویژگی ها	مقایسه تحلیلی به کارگیری روش های چاپی بر پایه عملکردشان در افزایش بهره وری	بالاتر از حد انتظار	تهیه گزارش ارزیابی تأثیر انتخاب روش چاپی در افزایش بهره وری	۳
			در حد انتظار	تهیه جدول ارزیابی تأثیر انتخاب روش چاپی در افزایش بهره وری	۲
			پایین تر از حد انتظار	معرفی روش های چاپی	۱
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان				
نمره پودمان از ۲۰					
- نمره شایستگی پودمان منحصراً شامل نمرات ۱، ۲، ۳ است - زمانی هنرجو شایستگی کسب می کند که در ارزشیابی پودمان حداقل نمره شایستگی ۲ را اخذ کند. - حداقل نمره قبولی پودمان ۱۲ از ۲۰ است. - نمره کلی درس زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه پودمان ها، شایستگی را کسب نماید.					

پودمان ۲

شناخت مواد چاپی و ملزومات دستگاه چاپ



شایستگی‌های پودمان ■ آشنایی و شناخت مواد به دلیل ایجاد ارتباط میان فناوری چاپ، فرایند تولید عوامل اقتصادی و ملاحظات زیست‌محیطی بسیار اهمیت دارد. در ضمن باید توجه داشت که بخش مهمی از پیشرفت و توسعه صنعت چاپ بر پایه مواد انجام گرفته است. در این پودمان ویژگی‌های ساختاری مانند کاغذ، مرکب، پلیت مواد شیمیایی و ... به صورت مختصر ارائه می‌شود.

واحد یادگیری ۳

شناخت مواد چاپی



سطوح چاپ شونده کاغذی

سطوح چاپ شونده کاغذی یکی از مهم‌ترین بخش‌های فرایند چاپ هستند که کیفیت نهایی چاپ را تحت تأثیر قرار می‌دهند، این سطوح شامل انواع مختلفی از کاغذها با ویژگی‌های متنوع می‌باشند که هر یک برای کاربردها و تکنیک‌های چاپی تولید شدند. بافت، وزن، ابعاد، رنگ و میزان جذب مرکب از عوامل کلیدی در انتخاب نوع کاغذ مناسب برای چاپ می‌باشد.

■ **کاغذ:** کاغذ تشکیل شده از ماده خام، که پرورانده می‌شود و به خمیر کاغذ تبدیل می‌شود. خمیر مایع یا ماده اولیه کاغذ با مقدار کمی موادشیمیایی مخلوط شده و بخشی از بدنه کاغذ را به وجود می‌آورد. پس از آن این خمیر را روی توری متحرکی از سیم در ماشین کاغذسازی پهن می‌کند. آب اضافه خمیر (شیرابه) به سرعت از آن گرفته می‌شود و اجزای جامد آن به صورت ورقه‌ای روی سطح سیم باقی می‌ماند. این ورقه نوار خام، کاغذ است.

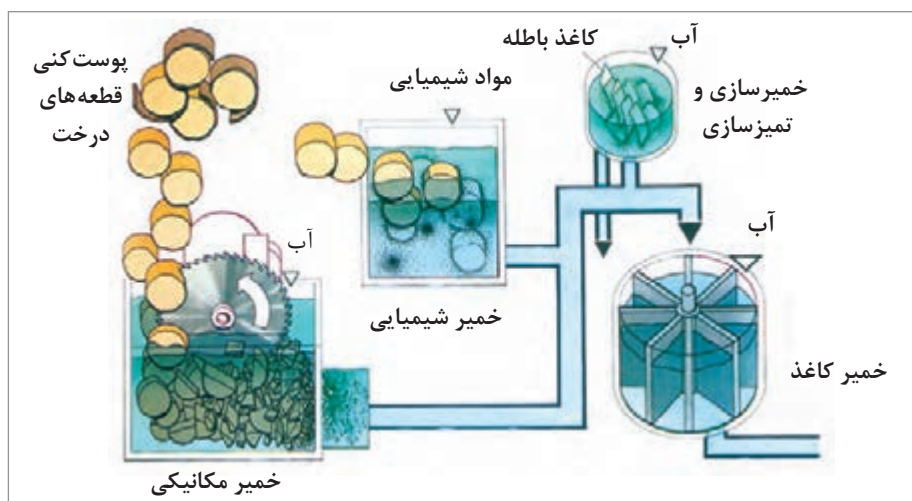
■ **سیر تحول ماشین‌های کاغذسازی:** اولین آسیاب کاغذسازی انگلستان در سال ۱۴۹۰ میلادی شروع به کار کرد. اختراع دستگاه چاپ توسط یوهانس گوتنبرگ باعث شد تا نیاز کاغذ برای تولید کتاب، روزنامه و دیگر کارهای چاپ تجاری، افزایش یابد و فقط برای نوشتن مصرف نشود.

در قرن هجدهم، نیاز مصرف کاغذ از میزان تولید پیشی گرفت تا اینکه در سال ۱۷۹۸ فردی فرانسوی به نام نیکولاس لوپس روبرت دستگاه کاغذسازی را اختراع کرد. این دستگاه تحولی در کاغذسازی به وجود آورد. برای اینکه، این دستگاه برای اولین بار کاغذ را به صورت یک رول پیوسته تولید می‌کرد که تا آن زمان امکان پذیر نبود. چند سال بعد، هم‌وطن روبرت، سیستم آب‌گیری برای دستگاه کاغذسازی ساخت. این دستگاه آب زیاد خمیر کاغذ را با فشردن مابین یک نوار نقاله نمدی و یک سیلندر، خارج می‌ساخت.

برادران فرودرینیر در انگلستان توانستند دستگاه روبرت را توسعه و در سال ۱۸۰۳ میلادی اولین نمونه آن را تولید و نصب کنند.

اگرچه دستگاه‌های کاغذسازی دستخوش پیشرفت‌های متعددی شده‌اند ولی همچنان اصول نوآوری‌های فرودرینیر تا به امروز حفظ شده است. البته دانش مهندسی و پژوهش نقش مهمی جهت درک بهتر از کاغذ ایفا کرده است و تجهیزاتی با راندمان، سرعت و کیفیت بالای تولید فراهم شده است. ما امروز دستگاه‌های کاغذسازی داریم که می‌توانند رول کاغذ را با سرعت بیش از ۱۶۰۰ متر در دقیقه با عرض ۱۰ متر و معادل ۱۰۰۰ تن در روز تولید کنند.

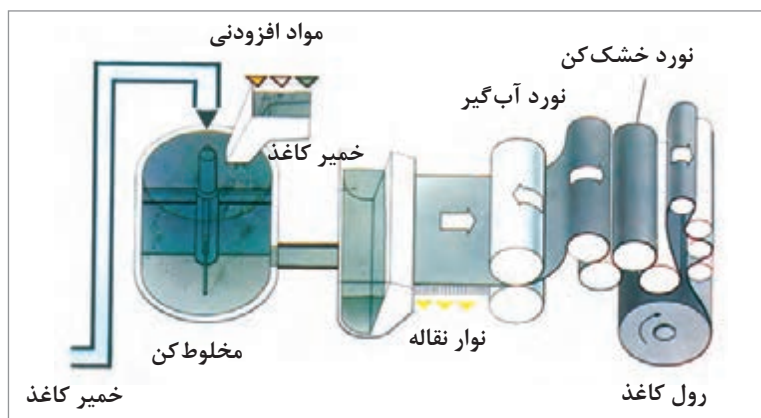
مواد اولیه این دستگاه‌ها برای تولید کاغذ، عمدتاً چوب (الیاف گیاهی)، کاغذهای بازیافتی و آب فراوان می‌باشد.



شکل ۱- بخش آماده‌سازی خمیر کاغذ

بخش آماده‌سازی خمیر کاغذ دستگاه یعنی بخش آماده‌سازی مواد اولیه که به علت استفاده از آب فراوان، قسمت خیس دستگاه نیز نام دارد.

خمیر آماده شده در این بخش به قسمت دیگر دستگاه (شکل ۲) برای مخلوط کردن با مواد مورد نیاز، مانند رنگ و گل چینی انتقال داده می‌شود و سپس وارد بخش کاغذسازی دستگاه می‌شود.



شکل ۲- بخش تولید کاغذ از خمیر آماده شده

انواع کاغذ و مصارف آنها



شکل ۳

اصول ساخت کاغذ همواره یکسان است در حالی که ویژگی‌های در نظر گرفته شده براساس نوع مصرف آنها در هر موردی ممکن است متفاوت باشد.

کاغذ، با توجه به نوع خمیر آن، با کیفیت‌های گوناگون ساخته می‌شود و قیمت آن نیز بر همین اساس تعیین می‌شود. انواع بسیار گران قیمت آن مانند کاغذهای دست‌ساز، ورق‌هایی که ابعاد آنها درست بر ابعاد استاندارد منطبق نیست و به‌طور جداگانه بسته‌بندی می‌شوند. درحالی که اغلب کارخانه‌های کاغذسازی، تولیدات ناقص را مجدداً خمیر می‌کنند.

در بازار فعلی ایران در مورد کاغذ محدودیت‌های

بسیاری است و تنها تعداد خاصی از انواع کاغذهای موجود در بازار عرضه می‌شود که این کاغذها شامل انواع کاغذهای ایرانی و خارجی با گراماژ مختلف است. در زیر انواع کاغذها به اختصار توضیح داده می‌شود.

■ **کاغذ روزنامه (News Print):** کاغذ روزنامه از خمیر مکانیکی که مقداری خمیر شیمیایی نیز در آن وجود دارد، تهیه می‌شود. این نوع کاغذ برای چاپ روزنامه و مواد چاپی شبیه به کاغذ روزنامه استفاده می‌شود؛ مانند بعضی از ژورنال‌های خانگی.

کاغذ روزنامه به شکل پرداخت نشده تولید می‌شود و به همین دلیل خاصیت جذب مرکب در آن زیاد است. اما به دلیل استفاده از خمیر مکانیکی در حجم بالا با قرار گرفتن در مقابل نور و تابش خورشید به سرعت تغییر رنگ می‌دهد. کاغذ روزنامه از ارزان‌ترین نوع کاغذ چاپ است که به صورت رول یا ورق عرضه می‌شود و برای چاپ با روش لترپرس و افست بدون خشک‌کن آماده شده و گراماژ آن معمولاً بین ۴۵ تا ۵۰ گرم در هر مترمربع است.

■ **کاغذ مکانیکی (Mechanical Printing):** نوع مرغوب‌تری از کاغذ روزنامه است که درصد خمیر شیمیایی آن نسبت به نوع اول بیشتر است. درصد خمیر شیمیایی براساس کیفیت مورد نیاز، کم یا زیاد می‌شود. مواد پرداخت‌کننده موجود در خمیر این کاغذ به میزان معمول است و از این کاغذ برای چاپ تولیدات ارزان قیمت استفاده می‌شود. این کاغذ را می‌توان با پرداخت بهتر تهیه کرد که در آن صورت به عنوان کاغذ تحریر ارزان قیمت نیز مصرف می‌شود.

■ **کاغذ مکانیکی با سطح بسیار صاف (Mechanical Sc Printing):** خمیر این کاغذ از مواد معدنی بیشتری برخوردار است و شفافیت آن نیز به دلیل پرداخت شدن زیاد سطح آن با نوردهای سوپرکلندر (Super Calender) است. کاغذ چاپ مکانیکی اس سی (SC) به شکل گسترده‌ای در چاپ با ماشین‌های روتوکرور و برای کارهای چاپی مانند: مجله‌ها با تیراژ بالا، کاتالوگ و ضمایم رنگی مجله‌ها مصرف می‌شود. گراماژ این کاغذ بین ۵۴ تا ۸۰ گرم در مترمربع متغیر است.

■ **کاغذ شیمیایی (Wood free Printing):** این نوع کاغذ بدون خمیر مکانیکی است و از خمیر چوب شیمیایی ساخته شده و کاغذ تولیدی آن از رنگ و کیفیت بسیار خوبی برخوردار است و برای مجله‌ها مورد استفاده قرار

می‌گیرد. این کاغذ از کاغذ مکانیکی مقاوم‌تر است و به‌صورت رول یا ورق عرضه می‌شود. این کاغذ به‌عنوان کاغذ چاپ افست شناخته شده است. گراماژ این نوع کاغذ حدود ۶۰ تا ۱۳۵ گرم در هر مترمربع است.

■ **کاغذ انجیلی (Bible Paper):** کاغذ بسیار نازک، سفید رنگ و دارای خاصیت پشت پوشانی است که برای چاپ کتاب‌های حجیم با تعداد صفحات بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کاغذ برای نوشتن مناسب نمی‌باشد.

■ **کاغذ شیمیایی آنتیک^۱ (Woodfree Antique Wove):** این کاغذ که حجم بیشتری دارد برای کتاب‌های نازک مناسب‌تر است.

■ **کاغذ گلاسه مات (Matt coated Paper):** این کاغذ در سال‌های اخیر بسیار رایج شده است. در پوشش سطح این کاغذ از خاک‌چینی استفاده می‌کنند که باعث صافی سطح و بهبود جذب مرکب می‌شود. کیفیت چاپ و صافی این کاغذ براساس مقدار پوشش مصرف شده در ساخت بدنه و سپس در مرحله پرداخت آن ارزیابی می‌شود.

کاغذ مات به نظر صاف و نرم است ولی در مقایسه با کاغذ گلاسه بسیار خشن و زبر است. از کاغذهای گلاسه براق و مات برای چاپ انواع مختلف کارهای تجاری و باکیفیت بالا استفاده می‌شود که معمولاً در آنها از مقدار زیادی تصاویر ترمه استفاده می‌شود مانند: چاپ بروشورها و کتاب و کاتالوگ با گراماژ بین ۶۰ تا ۲۰۰ گرم در هر مترمربع.

■ **کاغذ با جلای قوی (Cast Coated Paper):** این نوع کاغذ بسیار صاف و براق و یکنواخت است و با روشی معمولی اندود می‌شود. گراماژ آن بین ۷۰ تا ۱۳۵ گرم در هر مترمربع است.

■ **کاغذ با خطوط مشخص (Wove and Laid Paper):** این نوع کاغذ با استفاده از سیلندر دندی رول (Dandy Roll) به‌صورت ساده و یا با خطوط مشخص تولید می‌شود که به‌راحتی قابل تشخیص است. کاغذ ساده معمولاً از بافت یک‌نواختی برخوردار است که با قرار دادن آن در مقابل نور مشخص می‌شود. کاغذ خطدار با مشاهده یک سری خطوط مشخص می‌شود.

هر دو نوع کاغذ را می‌توان با آب نقش^۲ به شکل طرح یا نوشته در سطح آن تهیه نمود. کیفیت هر دو کاغذ به هیچ‌وجه بستگی به صاف بودن و یا خطدار بودن آن ندارد. بلکه تنها پوشش روی دنده رول است که انواع آن را از یکدیگر متمایز می‌کند.

■ **کاغذ گلاسه اندودشده (Coater Paper):** کاغذ دارای پوشش گلاسه و صاف از بهترین نوع کاغذهای اندود شده است. این کاغذ پوششی بسیار قوی دارد و سطح آن بسیار براق و صاف است. مرغوبیت کاغذ گلاسه را با توجه به کیفیت مواد به‌کار رفته در ساخت آن و همچنین مواد مصرفی در اندود کردن سطح آن و مقدار پرداخت انجام شده که به‌وسیله نوردهای مخصوص در مرحله پایانی بر روی آن انجام می‌شود، درجه‌بندی می‌کنند.

۱- واژه آنتیک در اینجا به معنای سطحی کمی زبر، مات و غیربراق است، این نوع بافت باعث می‌شود نور به چشم بازتاب نشود و متن راحت‌تر خوانده شود و نشست مرکب در آن به‌خوبی انجام می‌شود.

۲- در کاغذهایی که با ماشین ساخته می‌شوند آب نقش کاغذ را با وارد آوردن فشار به سطح کاغذ در حال عبور از روی توری سیمی که طرح مورد نظر بر روی آن قرار گرفته است، ایجاد می‌کنند. آب نقش ممکن است به‌صورتی طراحی شده باشد که در قسمت‌های مشخصی از کاغذ ظاهر شود.

از آب‌نقش کاغذ برای شناسایی کاغذ ساخته شده به‌وسیله کارخانه‌های مختلف نیز استفاده می‌شود. کارخانه‌های کاغذسازی از آب‌نقش‌های مختلف در تولیدات خود استفاده می‌کنند که معمولاً به‌عنوان شناسایی کاغذ با کیفیت خوب قلمداد می‌شود.

کاغذ گلاسه را نیز مانند کاغذهای معمولی با استفاده از نوردهای کلندر در ماشین کاغذسازی و یا با استفاده از ماشین جداگانه پرداخت می‌کنند که این عملیات بستگی به نوع استفاده و درجه مرغوبیت پرداخت دارد. کیفیت چاپ با این نوع کاغذ از کاغذ ام‌اف (MF) و اس‌سی (SC) بهتر است اما قیمت آن نسبت به دو نوع ذکر شده گران‌تر می‌باشد.

■ **کاغذ کارتریج (Cartridge):** این کاغذ از نظر ظاهر شبیه کاغذ آنتیک فشرده است که از انواع آن برای چاپ و رسم استفاده می‌شود. کاغذ نسبتاً سختی است و از خمیر چوب با الیاف کوتاه ساخته می‌شود و گرماژ آن بین ۶۰ تا ۱۷۰ گرم در هر مترمربع است.

■ **کاغذ لعاب‌دار (Enamel Paper):** این کاغذ تنها از یک طرف پوشش شده است و کیفیت آن بسیار بالاست. نوع ارزان‌تر آن برای پوشش جعبه‌های مقوایی و انواع مرغوب‌تر را برای چاپ اتیکت مصرف می‌کنند. این کاغذ در رنگ‌های مختلف تولید می‌شود.

■ **کاغذ دفاتر حسابداری (Ledger or Account Paper):** این کاغذ از انواع کاغذ تحریر است که در ساخت دفاتر حسابداری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کاغذ معمولاً به رنگ آبی‌روشن است و با آب نقش و بدون پوشش گلاسه تهیه می‌شود. گرماژ این نوع کاغذ بین ۸۵ تا ۱۲۰ گرم در هر مترمربع است.

■ **کاغذ جلد (Cover Paper):** معمولاً این کاغذها از نوع ضخیم و با قابلیت تاشدن تهیه می‌شود. کاغذ جلد به شکل ساده و یا با سطح برجسته تهیه می‌شود و به نام شمیز معروف است.

■ **کاغذ سربرگ و چندنسخه‌ای (Bank and Bonds):** از این نوع کاغذ برای مصارف کارهای تایپی استفاده می‌شود که نیاز به کاغذ مات دارد. اما به عنوان کاغذ تحریر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای مصارف اداری مناسب است. انواع مرغوب این کاغذ را هنوز هم با استفاده از مقداری پارچه در خمیر آن تولید می‌کنند و در پرداخت نهایی آن آب‌نقش نیز زده می‌شود، اما انواع معمولی آن از خمیر چوب تهیه می‌شود که ارزان‌تر است. این کاغذ در رنگ‌های مختلف و سفید عرضه می‌شود و معمولاً به عنوان کاغذ کرم‌رنگ ساده شهرت دارد. کاغذهای بسیار نازک نیز با وزن ۳۰ گرم در مترمربع که در بعضی موارد، کاغذ پستی یا چند نسخه‌ای نامیده می‌شوند، در مواردی که نیاز به چند نسخه از کار تایپ شده وجود داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ **کاغذ فتوکپی (Duplicators):** این نوع کاغذ به منظور استفاده در دستگاه‌های فتوکپی ساخته می‌شود. کاغذ فتوکپی به رنگ سفید و یا در رنگ‌های دیگر ساخته می‌شود که به شکل ساده و یا با خطوط موازی با آب‌نقش تهیه می‌شود و به صورت ۷۰ یا ۸۰ گرمی تولید می‌شود.

■ **کاغذ تحریر (Writing Paper):** سطح کاغذ تحریر مناسب برای نوشتن با خودکار است. به طور کلی کاغذهای تحریر را با دقت بیشتری تولید می‌کنند و بنابراین قیمت آن نیز نسبت به کاغذ چاپ گران‌تر است. کاغذ تحریر به رنگ سفید و یا در رنگ‌های مختلف ساخته می‌شود و ممکن است دارای خط و نقش معینی باشد. کیفیت و رنگ کاغذ تحریر بستگی به نوع خمیر آن دارد.

■ **کاغذ افست (Offset Printings):** کاغذ چاپ افست به طور مشخص برای چاپ لیتوگرافی ساخته شده و معمولاً کمی سفیدتر از کاغذ کارتریج با ته‌رنگ کرم است. عملیات پرداخت و پوشش کاغذ افست از نوع مرغوب است که معمولاً بدون پرز تهیه می‌شود. بهترین نوع کاغذ افست را در ماشین کاغذسازی مجهز به دو توری آبکش، تولید می‌کنند.

■ **کاغذ کرومو (Chromo Paper):** این کاغذ با پوشش بسیار زیاد که معمولاً تنها در یک طرف آن انجام

می‌شود ساخته شده و ضخامت روی پوشش آن از کاغذ گلاسه بیشتر است. مهم‌ترین مورد مصرف آن در چاپ اتیکت و برچسب است.

■ **کاغذ پوستر (MG Poster):** این کاغذ دارای سطح صاف و براق در یک رو و سطح زبر و خشن در طرف دیگر است. سطح این نوع کاغذ در کارخانه براق می‌شود. انواع مختلفی از این کاغذ در بازار وجود دارد که برای مصارف بسته‌بندی استفاده می‌شود. معروف‌ترین نوع آن که برای چاپ مصرف می‌شود، در جهان به نام کاغذ پوستر شهرت دارد که سطح براق آن را چاپ کرده و از طرف زبر و خشن آن به‌منظور چسباندن پوستر بر روی تابلو استفاده می‌کنند. گرماژ این کاغذ از ۷۰ تا ۱۷۰ گرمی متغیر است.

■ **کاغذ خودکپی یا کاربن لس (Carbonless):** کاغذ خودکپی در انواع سفید و رنگی تهیه می‌شود که با پوشش مخصوصی می‌توانند نقش‌هایی به رنگ سیاه و آبی را در زمان وارد شدن فشار بر روی آنها به کاغذ زیری منتقل کنند. کاغذ خودکپی به‌صورت ورق یا رول عرضه می‌شود.

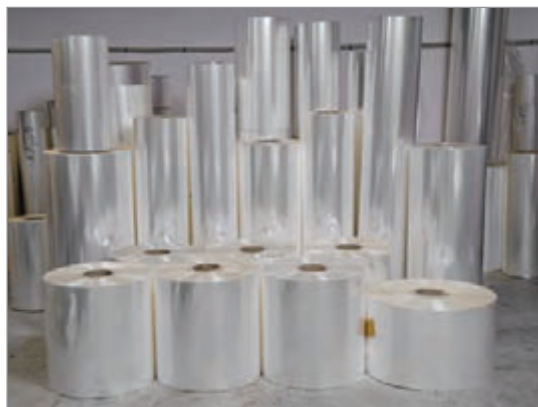
■ **کاغذ چسب (Gummed Paper):** این کاغذ با چسب‌هایی که در اثر آب فعال می‌شوند، اندود شده است و در انواع مختلفی عرضه می‌شود که شامل کاغذهای ام اف (MF)، کاغذ گلاسه، کاغذ کرومو و کاغذ رنگی است. این کاغذ به شکل ورق یا رول عرضه می‌شود.

سطوح چاپی غیر کاغذی

با پیشرفت فناوری و کاربردهای چاپ در صنعت، تبلیغات، بسته‌بندی و هنر نیاز به چاپ بر روی سطوح غیر کاغذی افزایش یافته است. تعدادی از این سطوح غیر کاغذی به شرح زیر می‌باشند.

پلیمرها: موادی هستند که از مواد نفتی تهیه می‌شوند. معمولاً از پلیمرها در ساخت انواع فیلم‌های چاپی و بسته‌بندی‌های پلاستیکی استفاده می‌شود. با روش‌های چاپ فلکسوگرافی، روتوگراور و اسکرین می‌توان روی مواد پلیمری طرح‌های گرافیکی را چاپ کرد. از معروف‌ترین خانواده پلیمرها، پلی‌اتیلن (Polyethylene)، پلی پروپیلن (Polypropylen) و (PVC) هستند.

■ **لفاف‌های بسته‌بندی:** لفاف‌های چاپی به لایه‌های بسیار نازک میکرونی فیلم گفته می‌شود، این لایه‌ها معمولاً بعد از چاپ با لایه‌های دیگر لمینت شده و تشکیل یک لایه ضخیم‌تر را می‌دهند که به‌عنوان مواد مورد نیاز برای بسته‌بندی یا پوشش‌های محافظ کارهای چاپی مورد استفاده قرار می‌گیرند. فیلم‌ها از جنس‌های مختلف و غالباً مواد دارای ترکیبات آلی تشکیل می‌شوند. فیلم‌های PVC، پلی کربنات، پلی‌اتیلن و پلی پروپیلن نمونه‌هایی هستند که در صنعت چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۴- انواع لفاف‌های بسته‌بندی

شیشه: یکی از سطوح چاپ‌شونده است که به روش‌های چاپ اسکرین، تامپو و دیجیتال روی آن فرایند چاپ انجام می‌شود. به دلیل مقاومت شیشه در مقابل انواع حلال‌های قوی، مشکل چندانی از نظر نوع مرکب وجود ندارد، اما برای بالا بردن چسبندگی و مقاومت مرکب باید دستگاه خشک‌کن مناسب با نوع مرکب استفاده شود.

چرم: این سطح چاپ‌شونده به صورت طبیعی و مصنوعی در بازار وجود دارد. یکی از مواد اصلی ساخت جلد سخت می‌باشد. طرح گرافیکی را می‌توان با استفاده از روش چاپ اسکرین، دیجیتال، فویل کوبی و داگی بر روی چرم ایجاد کرد.

پارچه: در صنعت چاپ پارچه به عنوان یکی از سطوح چاپی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از انواع کارهای هنری که به صورت قاب شده در نمایشگاه‌ها در معرض دید علاقه‌مندان قرار می‌گیرد تا انواع کارهای تجاری روی البسه و موارد دیگر. هنگام چاپ روی پارچه باید در نظر گرفت به دلیل متفاوت بودن قدرت جذب پارچه‌ها از حیث نوع پارچه، مرکب را برای کار چاپ آماده کرد؛ مثلاً پارچه‌های نخی بهتر از کتان و ابریشمی بهتر از هر دو قابلیت جذب مرکب و رنگ را دارند.

اگر پارچه قبلاً توسط کارخانه سازنده آهار خورده باشد به دلیل اینکه مرکب چاپ ممکن است بعداً ترک بردارد، بهتر است پارچه را قبل از عمل چاپ به وسیله یک ماده قلیایی ضعیف شست و شو داد تا آهار از پارچه جدا شود. اگر پارچه از جنس مواد نایلونی باشد؛ از مرکب‌هایی که دارای خاصیت اسیدی باشند، استفاده می‌شود. **مواد چوبی:** این سطح در حد وسیعی در ساخت دکوراسیون و گرافیک محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت تکمیل موارد مذکور می‌توان با استفاده از روش‌های چاپی مانند اسکرین و دیجیتال طرح‌های گرافیکی را بر روی آنها چاپ کرد.

فلزات: اغلب این سطوح به صورت فویل و ورق در صنعت بسته‌بندی و ساخت قطعات صنعتی مورد استفاده قرار گرفته و با توجه به تیراژ و نوع کاربری از روش‌های مختلف چاپی (فلکسوگرافی، افست، دیجیتال، اسکرین و ...) جهت چاپ بر روی آنها استفاده می‌شود.

درباره مواد جدید مورد استفاده در صنعت چاپ در سال‌های اخیر تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

پیدایش و سیر تکامل مرکب



شکل ۵

همان‌طور که وقتی نوشتن آغاز شد، مرکب نیز تولید یافت. استفاده از مرکب چاپ نیز با اختراع فرایند چاپ، آغاز شد. عمل چاپ از شرق دور، یعنی چین، قرن‌ها بعد از توسعه نوشتن اختراع شد. چینی‌ها تخته‌های کنده‌کاری شده که در آن حروف و اشکال به صورت برجسته آماده شده را به مرکب آغشته و با آنها چاپ می‌کردند.

قدیمی‌ترین سند دست‌نویس موجود مربوط به مصری‌ها می‌باشد که حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح روی پاپیروس نوشته شده است. پیشرفت

مرکب‌سازی از آن زمان تا امروز باعث شده است تا چاپ با فناوری امروز امکان‌پذیر باشد. کارخانه‌های مرکب‌سازی مدرن بدون وقفه نسبت به نیاز بازار تحقیقات خود را ادامه می‌دهند، حاصل این تحقیقات، تولید طیف وسیعی از مرکب‌های چاپی است که در یک نگاه، به بیش از صدها نوع با درجه‌های مختلف رنگی می‌رسد. مرکب به لحاظ ساختاری از ترکیب چندین عنصر ساخته شده است، در حالی که جوهر به ماده رنگی که در اثر استخراج عصاره به دست می‌آیند، اطلاق می‌شود.

مرکب‌های چاپ: مرکب چاپ نسبت به عوامل متفاوت مانند سطح چاپی، روش چاپ، نحوه خشک کردن، قوام و دوام و غیره، ترکیب و تولید می‌شوند. البته قوانین و استانداردهای جدید زیست‌محیطی، بهداشت، مخصوصاً در حوزه مواد غذایی تعریف شده است که مرکب‌سازان باید نسبت به رعایت آنها اقدام کنند. پیدایش و سیر تکامل مرکب به اختصار به شرح زیر است:

الف) مرکب چاپ اولیه: در قرن پانزدهم بود که تحول عمده‌ای در چاپ توسط گوتنبرگ در اروپا انجام گرفت. آنچه در کارهای چاپی آن زمان به نظر می‌رسد، سیاهی، برایت و کیفیت متن چاپ شده بود. مشکل اولیه گوتنبرگ این بود که مرکب‌های پایه آب موجود به سطح سربی حروفی برجسته نمی‌چسبیدند، زود خشک و درست منتقل نمی‌شدند.

گوتنبرگ برای حل این موضوع در آلمان و کاکستون در انگلستان مشغول به کار شدند و توانستند مرکب جدیدی را با حل دوده در روغن گیاهی که قبلاً چندین بار پخته شده بود، تهیه کنند. فرمول مرکب ساخته شده توسط گوتنبرگ مشخص نیست، ولی بررسی‌ها نشان می‌دهد که نباید از فرمول مرکب امروزی زیاد دور باشد.

ب) مرکب نقاشی (تمبر): در قرن پانزدهم، مرکبی توسط هنرمندان نقاشی استفاده می‌شد که برای تهیه آن، سفیده تخم مرغ را با آب بهم می‌زدند و رنگدانه مورد نظر را به آن اضافه می‌کردند. خمیر حاصل از این روش را برای نقاشی کردن مورد استفاده قرار می‌دادند. تمبرا بسیار زود خشک می‌شد، نگهداری‌اش مشکل بود و باقیمانده آن قابل استفاده مجدد نبود. هنرمندان به همین دلیل از مرکب‌های جدید چاپ برای نقاشی‌های خود استفاده کردند.

پ) مرکب‌های پایه روغنی: با آغاز قرن هجدهم میلادی، مرکب‌های پایه آب مردود شناخته شدند و به جای آن مرکب‌هایی با پایه روغنی جایگزین شد. استفاده از این مرکب‌ها که پایه روغنی داشتند و با رنگدانه‌های

معدنی ترکیب می شدند تا اواخر قرن نوزدهم ادامه داشت. تنها تحولی که در ساخت به آنها اضافه شد، استفاده از چسب و مواد افزودنی مانند واکس ها، خشک کن ها و در ادامه ساخت وارنیش بود.

(ت) پیدایش رنگدانه های مصنوعی: بعد از سال ۱۹۳۰ میلادی، روش جدیدی به واسطه لاستیک (چاپ افست) ابداع شد. حروف چاپی که تا آن زمان مستقیماً با کاغذ تماس داشتند، حالا از روش جدید استفاده از لاستیک واسطه مرکب، به روی کاغذ انتقال داده می شد. اختراع جدید نیاز به استفاده از مرکب با رنگدانه های قوی تر داشت تا بتواند با مقدار کمتر قدرت رنگی مناسب داشته باشد. این نیاز باعث اختراع رنگدانه های مصنوعی و پیشرفت در حوزه رنگدانه های طبیعی شد.

(ث) مرکب چاپ آنیلین: با پایان قرن نوزدهم و آغاز قرن بیستم، دو روش جدید در چاپ به نام چاپ آنیلین (فلکسوی امروزی) و چاپ فتوگراور (گود) اختراع شد. مرکب در هر دو روش جدید نیاز به خشک شدن سریع داشت. فرمولاسیون مرکب چاپ آنیلین از آب و الکل و رنگدانه های حلال در این محلول بود.

(ج) مرکب های چاپ تماسی: امروزه مواد اولیه مورد مصرف مرکب های چاپ، چنان گسترش عظیمی پیدا کرده که روش ها و ماشین آلات مدرن تر و پیشرفته تری تولید و عرضه شده است. مرکب های امروزی با قابلیت و ویژگی های بی شمار، مانند انتقال سریع به روی سطح چاپی، مقاومت در برابر خش و ساییدگی، پایداری و پوشش مناسب رنگی و استانداردهای زیست محیطی، می توانند طیف وسیعی از جلوه های ویژه را در چاپ بازآفرینی کنند.

■ **مرکب های پایه آب (Water Base Inks):** حلال به کار گرفته شده در آنها آب است. با توجه به سمی نبودن آب و سازگار بودن آن با محیط زیست و قیمت پایین آن، در چاپ، برای چاپ بر روی کاغذ روزنامه، مقوا، فویل (فلز ورق شده) و فیلم های پلاستیکی به کار می رود. این مرکب ها در چاپ روزنامه با رسوب رزین و جذب آن توسط کاغذ خشک می شود.

■ **مرکب های پایه حلال (Solvent Base Inks):** این مرکب ها بیشترین میزان مصرف را به خود اختصاص داده اند. آنها برحسب سطح چاپ شونده فرمول بندی می شوند در مرکب های پایه حلال، حلال های موجود در مرکب در فرایند چاپ در داخل ماشین بر اثر اکسیداسیون و جذب خشک می شوند. این نوع مرکب ها دارای شفافیت و کیفیت بالای چاپ هستند. همین طور قیمت مناسب آنها باعث شده، در ماشین های چاپ نسل جدید که دارای سرعت های بالای چاپ هستند، از این نوع مرکب ها استقبال زیادی بشود.

■ **مرکب های UV (Ultra Violent):** در فرمول این مرکب ها از این پلیمر با وزن مولکولی پایین و یک آغازگر استفاده می شود. با تابش نور ماورای بنفش (خشک کن) UV آغازگر آن واکنش پلیمریزاسیون را شروع می کند و مرکب سریعاً خشک می شود.

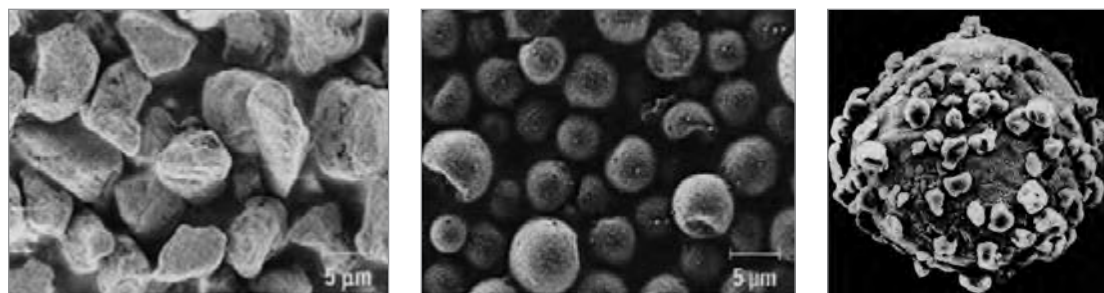
■ **مرکب های سخت شونده (Electron Bean EB Ink):** این مرکب ها نیز مانند مرکب یووی دارای پلیمر می باشند. مرکب در اثر تابش اشعه X در واحد خشک کن، خشک می شود. این مرکب ها جایگزین مناسبی برای مرکب های حلالی و پایه آب می باشند. یکی از الزامات کلیدی در مصرف مرکب های EB سرعت خشک شدن و سخت شدن آن می باشد.

■ **مرکب های فلز گونه (Metall):** این مرکب ها به دو صورت پایه حلالی و پایه آب تولید می شوند. رنگدانه های فلزی به کار رفته در این مرکب کمی درشت تر و به صورت ورقه ای هستند. رنگدانه های ورقه ای بعد از مخلوط شدن با وارنیش با قرارگیری کنار هم باعث انعکاس نور و براقیت می شوند. این مرکب علت بالا بودن وزن ماده جامد آن در فیلم مرکب بر روی سطح چاپی دارای براقیت بیشتری می باشد.

(ح) مرکب چاپ دیجیتال: اصول فناوری چاپ دیجیتال (غیرتماسی) نسبت به روش‌های متداول چاپی تماسی افست، برجسته و ... متفاوت می‌باشد و نیاز به مرکب‌های متفاوت و مناسب با فناوری مورد استفاده دارد. برای مثال: در روش چاپی که در آن فرم ثابت وجود ندارد و تصویر نامرئی فرم به صورت شارژ الکتریکی ناپایدار به روی سطح حامل برای تکثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیاز به مرکبی با خصوصیات جذب به شارژ الکتریکی دارد.

طیف وسیعی از مواد با ویژگی‌های متفاوت به عنوان عامل نمایش رنگی مطالب و تصاویر چاپی (مرکب) در چاپ دیجیتال استفاده می‌شود.

از متداول‌ترین نوع مرکب در چاپ دیجیتال، شامل تونر (پودرهای رنگی)، نوارهای رنگی و جوهر می‌باشد. **تونر:** تونر شامل رنگدانه‌هایی می‌باشد که در دو حالت پودر خشک و محلول حامل پودر در چاپ الکتروفتوگرافی، آینوگرافی و چاپ مغناطیسی (Electrophotography, Iconography و Magnetography) استفاده می‌شود. تونرهای پودری شامل گروه تک ماده‌ای و چند ماده‌ای می‌باشند. تونرهای چند ماده‌ای شامل رنگدانه‌هایی می‌باشند که توسط ماده حامل به روی سطح چاپی انتقال می‌یابند. شکل ۶ تونر تک و چند ماده‌ای را نشان می‌دهد.



پ

ب

الف

شکل ۶- الف) تونر چند ماده‌ای، ب) (تونر شیمیایی، پ) تونر مکانیکی



شکل ۷

جوهرهای مورد استفاده در دستگاه‌های جوهرافشان شامل جوهرهای پایه آب، پایه حلال، پیگمنت و UV می‌باشد.

ساختار مرکب‌های چاپی: مرکب چاپ لترپرس، افست و اسکرین در مقایسه با مرکب چاپ فلکسوگرافی و هلیوگراور، ویسکوزیته بیشتری دارند لذا به آن مرکب خمیری نیز می‌گویند.

مرکب لترپرس و افست از سه جزء اصلی رنگدانه (Pigment)، وارنیش (Varnish)؛ شامل رزین‌ها، روغن‌ها، مواد ژل‌کننده مواد افزودنی (Additives) تشکیل می‌شود که در قالب مواد اولیه خام مرکب بررسی می‌شود.

■ **رنگدانه:** رنگدانه‌ها مهم‌ترین جزء تشکیل‌دهندهٔ ساختمان مرکب‌های چاپ می‌باشند. ساختمان رنگدانه مولکول بزرگ و پیچیده‌ای است با شکل کریستالی و به صورت پودر خیلی ریز و اندازهٔ ذرات ۱-۲ میکرون. (شکل‌های ۸ تا ۱۰) بخشی از رنگدانه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۱۰- رنگدانه آبی



شکل ۹- رنگدانه قرمز



شکل ۸- رنگدانه زرد

■ **روغن‌ها:** در ساختمان مرکب چاپ دو نوع روغن (به‌ویژه در چاپ‌های افست و لترپرس) با نام‌های روغن‌های معدنی و روغن‌های گیاهی مورد مصرف قرار می‌گیرد.

■ **رزین‌ها:** مواد نگهدارنده و منتقل‌کنندهٔ مواد رنگی می‌باشند. رزین‌ها شامل بخشی از مواد غیرکریستالی یا مایعات با وزن مولکولی بالا می‌باشد. معمولاً این‌گونه مواد دارای نقطه ذوب دقیقی نمی‌باشند. اهمیت رزین‌هایی که در مرکب چاپ مصرف دارند بیشتر به سختی، براقیت و چسبندگی و قابلیت انعطاف آنهاست. رزین‌ها دو نوع‌اند: رزین‌های طبیعی و رزین‌های سنتزی.



شکل ۱۱

در مورد اختراع رنگدانه‌های مصنوعی و نقش چاپ افست در این اختراع تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی



مواد شیمیایی

مواد شیمیایی چاپ: مواد شیمیایی مختلفی در بخش‌های پیش از چاپ، چاپ و پس از چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از این مواد باعث بالا رفتن کیفیت محصول چاپی و افزایش بهره‌وری می‌شود.

■ **تمیزکننده دست با ترکیباتی از مرکبات:** این تمیزکننده با بهره‌گیری از ذرات میکروسکوپی برای تمیز کردن ریزترین ذرات آلودگی به کار می‌رود. عملکرد آن مشابه کرم‌های نرم‌کننده دست و احیاءکننده چربی‌های طبیعی پوست می‌باشد. ضمن آنکه به راحتی انواع مرکب را از پوست پاک می‌کند.

■ **پودر ضد پشت زدن (خشک‌کن):** مزایای این پودر ضدپشت‌زدن به‌طور کامل قابل پخش از سیستم پودرپاش می‌باشد. در ضمن در دانه‌بندی‌های متفاوت جهت گراماژهای متفاوت در کلیه سیستم‌های پودرپاشی قابل استفاده است.

■ **احیاءکننده لاستیک سیلندر و نورد:** مزایای آن پاک‌کننده سریع و مؤثر، احیاءکننده ضخامت لاستیک و افزایش عمر لاستیک و نورد می‌باشد. در ضمن حفظ شوره‌نوردها در حد استاندارد می‌باشد.

محلول رطوبت‌دهی (داروی آب): این محلول با توجه به فناوری سیستم رطوبت‌دهی، بعضی از سیستم پارچه نورد آب DDS، سیستم (آلکالر) Aleakr و سیستم پارچه نورد آب و آلکالر تولید و برای مصرف عرضه می‌شود.

الف) محلول رطوبت‌دهی پارچه نورد آب و آلکالر: این محلول با سیستم‌های رطوبت‌دهی پارچه نورد و آلکالر سازگار بوده و باعث کاهش سختی آب و جلوگیری از نفوذ ذرات معلق کاغذ و گرد و غبار موجود در هوا به روی نوردها و لاستیک سیلندر می‌شود.

ب) محلول رطوبت‌دهی آلکالر: این محلول سختی آب را کاهش داده و با انواع آب یا سختی متوسط و بالاتر سازگار بوده و باعث کاهش کشش سطحی آب و محدودکننده مصرف الکل می‌باشد ضمن آنکه از نفوذ ذرات معلق کاغذ و گرد و غبار روی لاستیک و نورد جلوگیری می‌کند.

■ **محلول شست‌وشوی نورد و لاستیک:** این محلول به‌منظور عدم ایجاد خوردگی، برآمدگی و سایش روی قطعات لاستیکی و فلزی به کار می‌رود، در ضمن شست‌وشوی سریع و ایمن برای چاپکار و چاپخانه از لحاظ آتش‌سوزی ایمنی بیشتری تأمین می‌کند. این محلول برای سیستم‌های شست‌وشوی اتوماتیک و دستی مناسب می‌باشد.

■ **ترمیم‌کننده لاستیک سیلندر:** استفاده از ترمیم‌کننده باعث می‌شود که بتوان از لاستیک سیلندر جاخورده مدت بیشتری استفاده کرد زیرا که می‌تواند لاستیک سیلندر را به‌طور نسبتاً رضایت‌بخش ترمیم کنند. در نتیجه هزینه ناشی از تعویض لاستیک سیلندر کاهش یافته و بازده تولید افزایش می‌یابد زیرا که از شکستگی، له‌شدگی و بیضی‌شدگی ترام جلوگیری می‌کنند.

■ **چرب‌کننده نورد:** این مواد برای حفظ کیفیت و کارایی نوردهای لاستیکی در مقابل سایش، مواد خورنده و خشک‌شدن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ **نوار کاغذی pH سنج:** نوار کاغذی برای تشخیص میزان pH محلول رطوبت‌دهی که در چاپ افسست حدفاصل ۴/۸ الی ۵/۵ می‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. نوارهای pH سنج با قرارگرفتن در محلول رطوبت‌دهی تغییر رنگ می‌دهند. با توجه به میزان تغییر رنگ میزان pH مشخص می‌شود.

■ **مواد پوشان:** مواد پوشانی، به موادی اطلاق می‌شود که با آنها منافذی از توری را که مرکب چاپ نباید از آنها عبور کند، پوشانیده می‌شود.

با توجه به نوع استنسیل و ژلاتینی که به توری چسبیده است و همچنین نوع مرکبی که در چاپ به کار می‌رود، می‌توان از مواد پوشانی مناسب استفاده کرد؛ در غیر این صورت ماده پوشاننده، حل و منافذ توری باز می‌شوند که نتیجه آن خراب شدن کار خواهد بود. شابلون یا توری را که طرح روی آن چسبیده است، پس از آنکه کار چاپی تمام می‌شود، می‌توان برای چاپ‌های دیگر مورد استفاده قرار داد، ولی باید به وسیله حلال‌هایی که بتوانند هم مرکب و هم طرح را در خود حل کنند پاک و تمیز شود.

چسب‌های صحافی

چسب‌ها از سال‌های بسیار دور مورد استفاده بشر قرار گرفته‌اند. چسب‌های مورد استفاده تا همین اواخر از انواع چسب‌های گیاهی، حیوانی و معدنی بود. مدت زمان زیادی نیست که چسب‌های مصنوعی شیمیایی جای خود را در میان خانواده چسب‌ها باز کرده‌اند. این نوع چسب‌ها توانسته‌اند با قدرت چسبندگی بهتر و مقاومت بیشتر در شرایط گوناگون محیطی، کاربرد بسیار بیشتری از انواع چسب‌های سنتی بیابند. به طور کلی ماده خاصی که میان دو جسم همگون و یا ناهمگون قرار گرفته و آنها را نگه دارد، «چسب» نامیده می‌شود. ماده‌ای که بخواهد به عنوان چسب در این طبقه‌بندی جای گیرد، باید نه تنها بتواند سطوح دو جسم را به هم نگه دارد، بلکه همچنین باید در مقابل عوامل محیطی (گرما، سرما، رطوبت) و زمان قدرت مقاومت داشته باشد.

چسب‌ها به طور بسیار کلی به دو خانواده تقسیم می‌شوند:

الف) چسب‌های ساخته شده از مواد آلی (ORGANIC COMPOUNDS): مواد آلی که در ساخت چسب به کار می‌روند، عبارت‌اند از: در بسیاری از مواقع هنگام کار، گازهای مضر تولید می‌شوند. یکی از این گازها، گاز کلر است که برای تنفس بسیار خطرناک است و دیگری گاز اوزن که آن هم در اثر مداومت تنفس برای دستگاه تنفسی مضر است. بنابراین هنگام تمیز کردن شابلون‌ها با محلول هیپوکلریت می‌بایست حتماً کارگاه دارای سیستم تهویه و جریان هوای مداوم باشد.

* مواد حیوانی مانند پروتئین‌ها و مشتقات آنها، مواد پروتئینی مانند کازین (CASEIN) و زین (ZEIN) از مو، پشم و استخوان‌های حیوانات به دست می‌آید. فیش لایم یا سریش ماهی (FISH GLUE) از مواد زائد و استخوان‌های ماهی حاصل می‌شود.

* مواد گیاهی مانند (نشاسته) و دکستین (DEXTRIN) که از مشتقات نشاسته است و برای چسباندن کاغذها به کار می‌رود. چسب نشاسته سفید موارد مصرف بسیار زیادی در چاپ دارد و به ویژه در ساخت چسب تمیز و پاکت به کار برده می‌شود.

* چسب‌های لاتکس (لاستیک طبیعی)

* چسب‌هایی که از رزین‌های طبیعی گرفته می‌شوند، مانند صمغ‌ها و بیتومن که از شیره درختان به دست می‌آید.

* چسب‌های سلولزی مانند متیل سلولز، اتیل سلولز، سلولز استات که به صورت ترکیبی در ساخت چسب به کار می‌روند.

* چسب‌های ترموپلاستیکی از مواد آلی مصنوعی ساخته می‌شوند؛ مانند پلی وینیل استات، پلی وینیل الکل، پلی وینیل بوتیران، خاصیت جالب این نوع چسب‌ها نرم شدن در اثر حرارت و سخت شدن تحت فشار است؛ به عنوان مثال، این نوع چسب‌ها برای لامینه کردن یا ضد آب کردن کاغذ دیواری به کار می‌روند.

ب) گروه چسب‌های غیر آلی (INORGANIC): مواد چسبی هستند که در صنعت چاپ مصارفی دارند؛ مانند چسب سیلیکات سدیم که به چسب‌های کاغذی معروف هستند و برای چسباندن کارتن‌ها و کاغذهای کرافت به کار می‌روند. ■ **ویژگی‌های چسب:** ویژگی‌های مهم چسب، میزان چسبندگی و داشتن pH خنثی است (نه اسیدی و نه قلیایی)؛ بدون بو و رنگ است و هرچه سریع‌تر خشک شود، به همین دلیل به تنوع بسیار زیاد چسب‌ها باید دقت کرد که هنگام انتخاب، نوع چسب متناسب با کار انتخاب شود؛ مثلاً هنگام صحافی کتاب‌های جلد چرمی استفاده از چسب‌های ترموپلاستیکی درست نیست؛ زیرا این چسب‌ها باعث خشک و شکننده شدن چرم می‌شوند.

■ **چسب‌های پرمصرف:** به طور کلی چسب‌هایی که بیشترین مصرف را دارند، عبارت‌اند از: **چسب نشاسته:** از گندم، ذرت، برنج و سیب‌زمینی به دست می‌آید.

نشاسته سفید: از گندم به دست می‌آید و بهترین نشاسته است. چسب نشاسته‌ای که از سیب‌زمینی گرفته می‌شود، به راحتی در آب سرد حل می‌شود. این نوع چسب به دلیل داشتن خاصیت بازی برای چسباندن کاغذهای رنگی مناسب نیست. اگر نشاسته را تا ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد گرم کنیم، ماده چسبناک قهوه‌ای رنگی به دست می‌آید که به «نشاسته صمغی» معروف است؛ می‌توان از آن به جای صمغ عربی استفاده کرد. نشاسته صمغی در آب سرد حل می‌شود.

■ **مواد اضافی چسب‌ها:** مواد اضافی که به چسب‌ها افزوده می‌شوند، عبارت‌اند از:

■ **سولفیت سدیم:** برای تمیز کردن چسب‌های حیوانی و جلوگیری از فساد آنها

■ **نمک و آهک:** برای جلوگیری از فساد چسب‌های حیوانی

■ **اسید سولفوریک:** برای بی‌رنگ کردن چسب‌های ژلاتینه

■ **دکستروز:** برای مرطوب نگه داشتن چسب صمغی

■ **گلیسرین:** برای مرطوب نگه داشتن چسب

■ **بوراکس:** برای جلوگیری از تخمیر چسب نشاسته

■ **فرمالین:** برای جلوگیری از تخمیر چسب نشاسته

■ **حلال‌های مورد استفاده در صنعت چاپ:** برخی از حلال‌های مورد استفاده در صنعت چاپ با ویژگی‌ها و نوع استفاده آنها در جدول ۱ ارائه شده است.

نوع استفاده	نقطه جوش (درجه سانتی‌گراد)	محل در	آتش گیر	ماده حلال
تمیز کردن کلیشه	۵۶	آب	بله	۱- استون ACETONE
تمیز و خشک کردن کلیشه	۵۶	آب	بله	۲- متیل الکل METHYL ALCOHOL
تمیز و خشک کردن کلیشه	۸۲	آب	بله	۳- پروپانل PROPANOL
پاک کردن چربی	۱۱۱	آب		۴- تولوئن TOLUENE
پاک کردن چربی	۱۳۶	آب		۵- اگسیلن XYLENE
رقیق کردن مرکب	۷۴		خیر	۶- تری کلرواتان TRICHLOROETHENE

جدول ۱- حلال‌های مورد استفاده در صنعت چاپ

آشنایی با علائم خطر دهنده:

■ در محیط‌های کاری، صنعتی، آموزشی و شهری استفاده از این علائم نقش مهمی در حفظ ایمنی و جلوگیری از حوادث دارند. تمامی این علائم روی جعبه‌ها و بطری‌های دارو چاپ می‌شوند. از این رو ضرورت دارد به منظور برخورد درست و جلوگیری از خطرات با آنها آشنا شویم، برخی از آنها را در شکل ۱۲ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۲

واحد یادگیری ۴

شناخت ملزومات دستگاه چاپ

پلیت‌های چاپ افست

برای ثابت نگاه داشتن و انتقال مطالب از فرم‌هایی به نام پلیت استفاده می‌شود. مطالب در روی پلیت‌ها بر اثر واکنش به جامانده تشکیل می‌شود. پلیت‌های چاپ افست به چند دسته تقسیم می‌شوند. در ادامه انواع پلیت‌ها را به اختصار توضیح می‌دهیم.

■ **پلیت‌های دیازو (Diaz Plates):** پلیت‌های دیازو با لایه‌ای از ترکیبات آلی پوشش داده شده‌اند و با یک حلال ویژه ظاهر می‌شوند. مدت زمان نگهداری این پلیت‌ها در حدود یک سال است. این پلیت‌ها برای تیراژهای چاپی ۱۵۰/۰۰۰ نسخه به کار گرفته می‌شوند.

■ **پلیت‌های فتوپلیمر (Photopolymer Plates):** پلیت‌های فتوپلیمر نیز با لایه‌ای از ترکیبات مواد آلی پوشش داده می‌شوند. این لایه در برابر ساییدگی بسیار ماندگار و مقاوم است. پلیت‌های فتوپلیمر برای تیراژهای چاپی ۲۵۰/۰۰۰ نسخه به کار گرفته می‌شوند.

■ **پلیت‌های هالید نقره (Silverhalide Plates):** پلیت‌های هالید نقره با لایه حساس به نور، مشابه فیلم‌های عکاسی پوشش داده می‌شوند. به استثنای اینکه تأثیر امولسیون‌های هالید نقره آهسته و تدریجی است و برای تکثیر رنگی این پلیت‌ها به صورت لایه‌ای حساس بر روی آلومینیوم آنودایز و سپس پوشش داده می‌شوند.

– **پلیت‌های هالید نقره با پایه فیلم (پلیت پلی‌استری):** این پلیت‌ها برای چاپ تک‌رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

– **پلیت‌های هالید نقره با پایه فلزی:** این پلیت‌ها برای سیستم‌های خروجی مستقیم پلیت (CTP) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

■ **پلیت‌های دو فلزی (Bimetal Plates):** پلیت‌های دو فلزی دارای یک لایه پلیمری از قبل حساس شده هستند. این پلیت‌ها به چند نوع تقسیم می‌شوند که به دو نوع آنها اشاره می‌شود:

الف) پلیت با روکش مسی بر روی فولاد ضدزنگ یا آلومینیوم

ب) پلیت با روکش کرم روی مس

– پلیت‌های دو فلزی ضمن آنکه بسیار گران‌قیمت هستند، بسیار سخت و بادوام‌اند. همچنین تیراژدهی بسیار بالایی دارند، به طوری که قادر هستند در تیراژهای میلیونی چاپ بدهند.

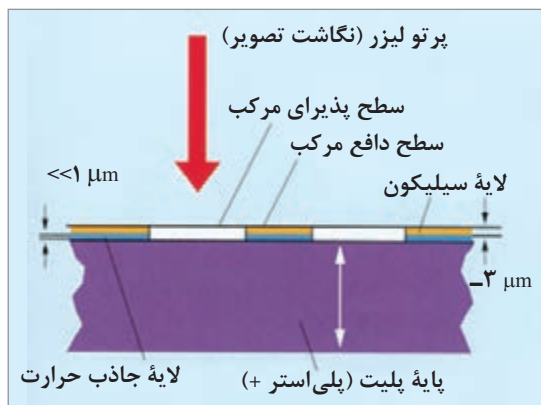
■ **پلیت‌های الکترواستاتیکی:** ساختار این نوع پلیت‌ها مشابه ساختار دستگاه‌های کپی الکترواستاتیکی است. پلیت‌های الکترواستاتیک نیز بر دو نوع‌اند:

الف) پلیت با ترکیبات معدنی و غیرآلی نور رسانا

ب) پلیت‌های با ترکیبات مواد آلی نور رسانا (مستر کاغذی)

بیشترین کاربرد این پلیت‌ها برای کارهای چاپی تا ۱۰۰/۰۰۰ تیراژ و پایین‌تر است.

■ **پلیت‌های افست خشک (بدون آب):** این نوع پلیت‌ها فقط در ماشین‌های چاپ افست خشک (بدون آب)

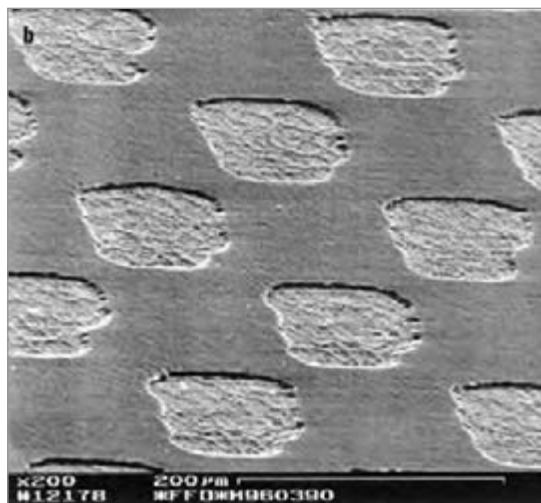


شکل ۱۳- ساختار پلیت افست بدون آب

استفاده می‌شوند. برای نواحی دارای تصویر و پذیرای مرکب از آلومینیوم پایه و برای نواحی بدون تصویر از لایه سیلیکون استفاده می‌شود. لایه سیلیکون جایگزینی برای لایه رطوبت خواهد بود. استفاده از این نوع پلیت‌ها نیاز به مرکب ویژه دارد.

■ پلیت‌های زدودنی (Abbatation Plates):

نگاشت تصویر در این نوع پلیت‌ها از طریق داده‌های دیجیتالی صورت می‌پذیرد و نیازی به طی مراحل شیمیایی ندارد. این پلیت‌ها به صورت دیجیتالی حساس می‌شوند. پلیت‌های زدودنی در انواع پایه فلزی و پلی‌استری عرضه می‌شوند. نگاشت تصویر از طریق سوزاندن لایه حساس توسط لیزرهای حرارتی صورت می‌گیرد. پلیت‌سترهای جدید از این فناوری بهره گرفته‌اند. همچنین در ماشین‌های DI (از رایانه به ماشین چاپ) نیز این پلیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



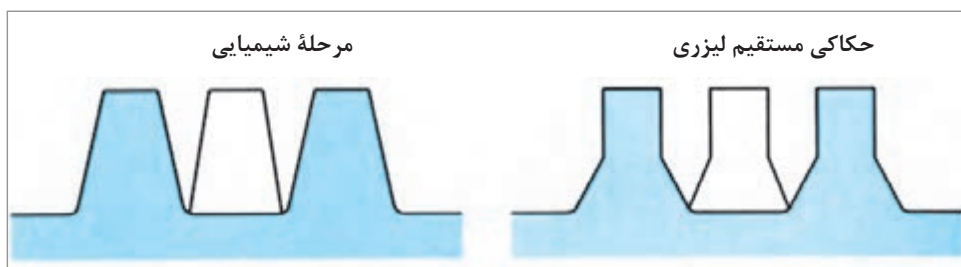
شکل ۱۴- سطح پلیت افست بدون آب

■ **پلیت‌های حساس به حرارت (Heatsensitive Plates):** این پلیت‌ها را می‌توان همانند فیلم‌ها از طریق دستگاه‌های فیلم ستر که با تابش دیویدهای مادون قرمز کار می‌کنند، حساس کرد و در محلول‌های شیمیایی با پایه آب ظاهر و ثابت کرد.

پلیت‌های چاپ فلکسوگرافی

پلیت‌های فلکسوگرافی از لاستیک و یا فتوپلیمر ساخته می‌شوند. سختی و ضخامت آنها براساس سطوح چاپی و نقوش مورد نظر ما تعیین و انتخاب می‌شود. این پلیت‌ها در اشکال تخت، پشت چسب‌دار (چسب‌های دوطرفه) روی سیلندر متصل می‌شوند. همچنین در فرم‌های غلافی (Sleeve) استوانه‌ای شکل تولید می‌شوند. پلیت‌های غلافی، امکان تولید پلیت‌های بدون درز و بی‌نیاز از مراحل چسباندن را میسر می‌سازد.

■ **کلیشه لاستیکی:** قبلاً تهیه این پلیت‌ها با ساخت یک قالب گود آغاز می‌شد. این مرحله با نوردهی یک کلیشه فلزی، از طریق نگاتیو و آماده‌سازی پلیت نور داده شده، در وان اسید به انجام می‌رسد. این کلیشه گود است و ماده ژلاتینی را درون قالب گود می‌ریزند و آن را تحت اعمال و حرارت و فشار، قالب‌گیری می‌کنند. این فرم چاپی انعطاف دارد و مناطق برجسته آن مرکب را به سطح چاپی انتقال می‌دهد. بهترین کیفیت پلیت‌های لاستیکی هنگامی به دست می‌آید که عمل برجسته‌سازی توسط حکاکی لیزر روی پوشش برگشت‌پذیر (Elastomer) صورت گیرد. در این حالت قدرت ایستایی پلیت (توسط شیب عمودی که در رأس دیواره دارد) افزایش می‌یابد و همچنین هنگام چاپ از چاقی ترام نیز تا حد زیادی جلوگیری می‌شود. اما روش قالب‌گیری هم‌اکنون خیلی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، چرا که حداکثر دقت این روش ۴۰ خط بر سانتی‌متر است. در صورتی که در روش شیمیایی دقت به ۶۰ خط بر سانتی‌متر می‌رسد.



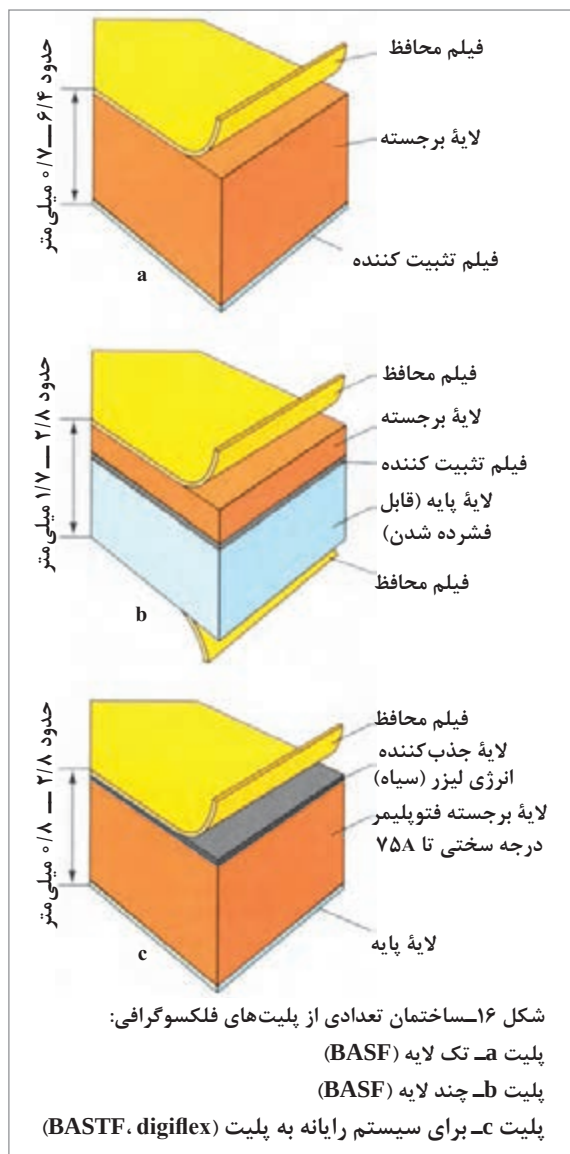
شکل ۱۵- مقایسه ایجاد نقش برجسته یک پلیت چاپ فتوپلیمر تولید شده در یک مرحله

فتوگرافیک / شیمیایی با پلیت (لاستیکی) حکاکی شده توسط لیزر

■ **پلیت‌های فتوپلیمری:** فتوپلیمر برای تولید پلیت‌های چاپ فلکسوگرافی در شکل مایع یا جامد موجود است. با این توضیح که سیستم جامد آن به‌طور فزاینده‌ای رواج پیدا کرده است. فتوپلیمرهای عمل‌آوری نشده، شامل یک ماده سیال برگشت‌پذیر (Elastomer Vehicles) منومرهای اشباع نشده و آغازکننده‌های نوری یووی (UV) اند. آنها در آب یا حلال‌های آلی قابل حل‌اند. واکنش ایجاد زنجیره مولکولی به‌سبب قرار گرفتن در معرض نور یووی (UV) رخ می‌دهد. فتوپلیمرها پس از آنکه دارای اتصال شبکه‌ای شدند، دیگر قابل حل نیستند.

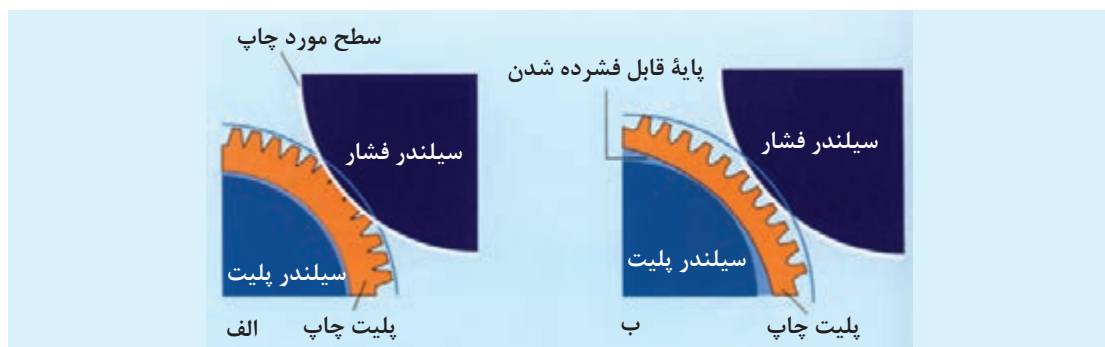
فتوپلیمرها با قدری تابش نور یووی در هر ناحیه‌ای زنجیره‌ای مولکولی تشکیل می‌دهند. قسمت‌های نوردهی نشده، قابل حل‌اند و از این‌رو خاصیت شسته شدنشان را حفظ می‌کنند. از این ویژگی برای تولید پلیت‌های برجسته چاپ استفاده می‌شود.

کلیشه‌های دارای پایه فتوپلیمر جامد، امروزه به‌صورت آماده مصرف، تولید می‌شوند (مانند پلیت‌های چاپ Nyloflex از BASF یا Cyrel از DuPont). این پلیت‌ها به‌صورت پلیت‌های تک یا چند لایه‌ای وجود دارند.



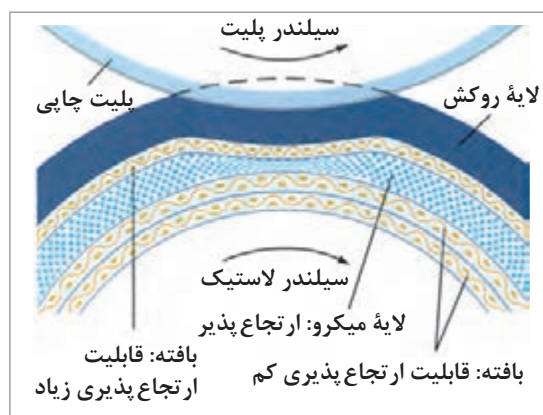
- **پلیت‌های تک لایه:** پلیت‌های تک لایه شامل یک لایه برجسته (فتوپلیمر عمل‌آوری نشده) است که با لایه محافظ پوشیده شده‌اند. جداسازی لایه محافظ به راحتی امکان‌پذیر است. یک لایه پلی‌استر بر پشت پلیت نیز باعث تثبیت و استحکام آن می‌شود.

- **پلیت‌های چند لایه:** پلیت‌های چند لایه برای چاپ هافتن، با کیفیت بالا ساخته شده‌اند. در ساختمان این پلیت‌ها، از ترکیب پلیت‌های لایه‌های نازک با یک پایه فشارپذیر استفاده شده است. لایه پایه، با حالت برگشت‌پذیر خود، فشار اعمال شده در حین چاپ به لایه دارای نقوش برجسته را می‌گیرد. این لایه، فشاری را که باعث دفرمه شدن نقاط تصویری می‌شود، جذب می‌کند. لایه تثبیت‌کننده هنگام بستن پلیت تحت بر روی سیلندر فشار، از کشیدگی طولی آن (بر اثر خم شدن) جلوگیری می‌کند. ضمناً هرگاه پلیت‌های نازک تک لایه دارای لایه فشارپذیر بر روی سیلندر پلیت چسبانده شود، کیفیت چاپ بهتر خواهد شد.



با توسعه فناوری‌های چاپ نیاز روزافزون به افزایش سرعت، دقت، کاهش زمان تعویض پلیت و بهبود و کیفیت چاپ در صنایع بسته‌بندی باعث تولید پلیت‌های غلافی (Sleeve) شده است. پلیت‌های اسلیو با استفاده از فناوری دیجیتال لیزری (CTP) نگاشت می‌شود.

لاستیک سیلندر اُفت



شکل ۱۷- نمونه‌ای از ساختار لاستیک فشارپذیر (کانتی تک)

لاستیک‌ها در دو نوع انعطاف‌پذیر یا فشارپذیر (Compressible) و انعطاف‌ناپذیر یا سخت (Incompressible) عرضه می‌شوند. از لاستیک‌های فشارپذیر که در بازار ایران به لاستیک‌های بادی نیز معروف‌اند، استقبال بیشتری شده است.

- ویژگی‌های سطح لاستیک: ویژگی سطح لاستیک‌های انعطاف‌پذیر به شرح زیر می‌باشد:

■ رطوبت مربوط به پلیت (در قسمت‌های بدون تصویر) را هنگام انتقال به خود به نحو بهتری جذب می‌کند و میزان کمتری از آن را به کاغذ چاپی انتقال می‌دهد.

■ از ناهمواری سطح زیر چاپ، در قسمت‌های دارای چاپ، جلوگیری می‌کند.

■ در عمل، انتقال نواحی تنپلات و نقاطِ ترمه هاف‌تن به‌طور یکسان صورت می‌گیرد.

■ کمک می‌کند تا ضخامت یکسانی از مرکب بر روی کاغذ داشته باشیم. این امر در اثر ساختار فیزیکی و شیمیایی سطح لاستیک‌ها حاصل می‌شود.

■ لاستیک‌ها ممکن است از ناحیه لبه‌ها و یا سطح آن دچار آسیب شوند که با بهره‌گیری از گیره‌های لاستیک به سرعت قابل تعویض‌اند.



شکل ۱۸- روکش پارچه‌ای روی درام تحویل (سوپرپلو)

■ روکش سیلندر (Cylinder jacket)

برای جلوگیری از چسبیدن مرکب به سطح سیلندر از فناوری‌های متعددی استفاده می‌شود تا مرکب سطح چاپ شده در چرخه تولید و انتقال بدون آسیب باقی بماند. یکی از فناوری‌های عرضه شده جهت انتقال بدون خدشه ورق چاپی،



- کاربرد روکش‌های سیلندر است.
- روکش‌های سیلندر عبارت‌اند از:
 - روکش سیلندر با ساختار ریزمیکرونی
 - پارچه‌های سیلیون اندود
 - لاستیک‌های ویژه
 - تورهای پارچه‌ای قابل تعویض که به سادگی پس از مصرف توسط چاپکار تعویض می‌شود (شکل ۱۸).

در مورد راه و بیراه لاستیک و تأثیر آن در کیفیت چاپ تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

کلیشه طلاکوب

کلیشه طلاکوب چاپ عبارت از یک صفحه فلزی یا نایلونی (پلیمری) که یک سطح آن به نور ماورای بنفش حساس است یا در کارگاه کلیشه‌سازی حساس می‌شود.

■ **کلیشه طلاکوب برنجی:** کلیشه طلاکوب برنجی از آلیاژ برنج ساخته شده است و برای طلاکوبی حروف و تذهیب روی جلد کتاب‌ها به کار می‌رود. سرعت گرم شدن کلیشه برنجی بیشتر از کلیشه‌های فولادی است و اسیدکاری این گونه کلیشه نیز بیشتر است؛ به طوری که تا حدود یک میلی‌متر به وسیله اسید کلرئیدریک خورده می‌شود. (میزان خوردن کلیشه فولادی ۰/۸ میلی‌متر است) کلیشه طلاکوب برنجی بیشتر در طلاکوب‌های دستی به کار می‌رود.

■ **کلیشه طلاکوب معمولی:** نوع دیگری از کلیشه طلاکوبی است که به وسیله ماشین‌های اسیدزنی آماده می‌شود. جنس این نوع کلیشه معمولاً فولادی است و به دلیل محکم بودن، کلیشه به وسیله ماشین‌های نیمه اتوماتیک به کار گرفته می‌شود. همچنین تیراژ بالاتری نسبت به کلیشه طلاکوب برنجی دارد. به دلیل فشاری که هنگام طلاکوبی به کلیشه وارد می‌آید، سختی فلز کلیشه باید بیشتر باشد تا قدرت مقاومت در مقابل فشار را داشته باشد.

■ **سیلندر روتوگراور:** در چاپ روتوگراور سیلندر چاپ نقش اصلی را در انتقال تصویر دارد زیرا طرح به صورت فرورفتگی‌هایی برای انتقال مرکب روی سطح آن حکاکی می‌شود. جنس بدنه اصلی این سیلندر از فولاد می‌باشد. بر روی بدنه فولادی لایه‌ای از مس ایجاد می‌شود که سطح صاف و قابل حکاکی را به وجود می‌آورد. این سیلندرها از نظر ساختار به دو نوع سیلندر شفت دار و بدون شفت تقسیم می‌شوند.

■ **سیلندرهای شفت‌دار:** این نوع سیلندر دارای محور فلزی ثابت در دو طرف خود می‌باشد. که به صورت دائمی با بدنه سیلندر یکپارچه است و نقش کلیدی در نصب و چرخش دقیق سیلندر روی ماشین چاپ را دارد و جهت تولید محصولات چاپی با تیراژ زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

■ **سیلندرهای بدون شفت:** وزن کم این سیلندرها عامل نصب و تعویض سریع و آسان آنها می‌شود که کاهش زمان توقف ماشین و خطای انسانی را امکان‌پذیر می‌سازد. معمولاً این سیلندرها برای چاپ محصولات با تیراژ کم، تنوع زیاد که در آنها نیاز به تعویض مکرر سیلندر می‌باشد به کار می‌روند.

ارزشیابی پایانی پودمان ۲

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد کیفیت	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
پودمان ۲: شناخت مواد چاپی و ملزومات دستگاه چاپ	۱- تحلیل عملکرد مواد چاپی در صنعت چاپ ۲- تحلیل عملکرد ملزومات دستگاه چاپ در صنعت	تجزیه و تحلیل ارتباط مواد و ملزومات براساس عملکردشان در افزایش کیفیت و بالا بردن بهره‌وری	بالاتر از حد انتظار	تهیه گزارش ارتباط مواد و ملزومات براساس عملکردشان در افزایش کیفیت و بالا بردن بهره‌وری	۳
			در حد انتظار	تهیه جدول عملکرد مواد و ملزومات صنعت چاپ	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	معرفی مواد و ملزومات صنعت چاپ	۱
	نمره مستمر از ۵				
نمره شایستگی پودمان					
نمره پودمان از ۲۰					
نمره شایستگی پودمان منحصراً شامل نمرات ۱، ۲، ۳ است زمانی هنرجو شایستگی کسب می‌کند که در ارزشیابی پودمان حداقل نمره شایستگی ۲ را اخذ کند. حداقل نمره قبولی پودمان ۱۲ از ۲۰ است. نمره کلی درس زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه پودمان‌ها، شایستگی را کسب نماید.					

پودمان ۳

شناخت ابزار و تجهیزات کارگاهی



ماشین چاپ افست ۲۰ رنگ

شایستگی‌های پودمان ■ شناخت ابزار و تجهیزات کارگاهی برای ارتقای بهره‌وری از توان و زمان افراد در محیط کارگاه، یک ضرورت انکارناپذیر است، به گونه‌ای که آشنایی نداشتن با ابزار و تجهیزات و کاربردهای آنها، نه تنها می‌تواند فرایند انجام کار را کند، بلکه استفاده اشتباه از آنها زمینه‌ساز خسارت‌های مالی و حتی جانی نیز خواهد بود. در این پودمان به‌طور خلاصه به معرفی ابزارهای عمومی و تخصصی و تجهیزات و ماشین‌آلات کارگاهی پرداخته می‌شود تا ضمن آشنایی بیشتر، زمینه‌های کاربرد آنها نیز مشخص شود.

واحد یادگیری ۵

شناخت ابزارهای کارگاهی

برای استفاده از ابزارهای کارگاهی و تخصصی در صنعت چاپ به جزء شناخت ابزار و نحوه به کارگیری آن نیاز به آشنایی و رعایت نکات ایمنی می باشد.



اول ایمنی بعد کار

در هر کارگاه برای انجام هر کاری، ابتدا باید به مسائل ایمنی توجه کرد. زیرا به مصداق ضرب المثل «پیشگیری ارزان تر از درمان است» و یا «یک لحظه غفلت، یک عمر پشیمانی» ممکن است عدم رعایت موارد ایمنی باعث زیان جبران ناپذیری شود. بنابراین بایستی در انجام هر کاری توجه ویژه به مسائل ایمنی داشت و از آن غافل نشد. اهمیت ایمنی آن قدر بالاست که برای آن استانداردهای بین المللی تدوین شده و شرکت ها و کارخانه ها ملزم به رعایت آنها هستند (شکل ۱).



شکل ۱

- به‌طور کلی بخشی از نکات ایمنی، عمومی در زیر بیان می‌شوند:
- مقررات و نکات ایمنی و محافظتی مربوط به هر کارگاه را باید قبل از ورود به آن مطالعه کرده، تدابیر و پیش‌بینی‌های لازم را مورد توجه قرار داد.
- یکی از عوامل مؤثر در انجام کارها، نظم و انضباط کار است که نتیجه آن افزایش سرعت، کیفیت و دقت در کار است، همچنین از آشفتگی و به‌هم ریختگی جلوگیری کرده و در نهایت منجر به کاری مطلوب، افکاری آسوده و بدون دغدغه خواهد شد.
- از هر نوع شوخی، جدال، دویدن و مواردی مانند آن در کارگاه بپرهیزید.
- از وسایل و تجهیزات خراب و معیوب استفاده نشود.
- ابتدا با شیوه کار با ابزاری که می‌خواهید استفاده کنید آشنا شوید و به نکات ایمنی و محافظتی آن توجه کنید.
- مسیرهای تردد در کارگاه را مشخص کرده و آن را عاری از هرگونه لغزندگی نگه دارید، زیرا مسیر لغزنده ممکن است سبب سوانح و خسارت جبران ناپذیر گردد.
- هر وسیله یا ابزار در محل مخصوص به‌خود و به‌طور ایمن گذاشته شود.
- از سیم‌های بدون روکش محافظ یا دارای پوشش معیوب و غیراستاندارد استفاده نکنید.
- قبل از استفاده از دستگاه، از اتصال سیم ارت دستگاه به چاه ارت اطمینان حاصل کنید (شکل ۲).
- مواد آتش‌زا، پارچه‌های روغنی و ... را از محیط کار دور کرده و آنها را در محل و ظرف مخصوص جمع‌آوری کنید.
- با استفاده از وسایل ایمنی متناسب با هر کار مانند دستکش، کلاه ایمنی، عینک و کفش ایمنی کمک شایانی به جلوگیری از حوادث خواهید کرد.
- از پوشیدن لباس کار گشاد خودداری کنید، لباس کار باید متناسب تن بوده و آستین‌ها و یقه آن باید کاملاً بسته باشد.
- استفاده از وسایل زینتی مانند انگشتر، حلقه، دستبند، ساعت در کارگاه خطرآفرین است. لذا در هنگام کار از آنها استفاده نشود.
- شال گردن آویزان و همچنین موها و ناخن‌های بلند خطرآفرین هستند (شکل ۳).
- قبل از استفاده هر دستگاه دقت کنید، حفاظ‌های ایمنی آن در محل مربوطه قرار داشته و چنانچه مجهز به حسگر، کلید ایمنی است، آن را امتحان کنید تا سالم و فعال باشد.
- در هنگام تعمیر دستگاه‌ها بهتر است فیوزهای آن را باز کنید تا امکان بروز هر نوع خطر احتمالی از بین برود.
- برای پاک کردن و تمیز کردن، هیچ‌گاه مواد فَرّار مانند؛ حلال‌ها، نفت و به‌ویژه بنزین را روی محل مورد نظر نریزید بلکه آن ماده را روی ابر فشرده یا کهنه پارچه‌ای بریزید، سپس محل آلوده را تمیز کنید.
- از سیستم تهویه ایمن و ضد جرقه برای تمیزی هوای کارگاه و خروج گازها و بخارها استفاده کنید.
- استفاده از سیستم خودکار اطفای حریق یا کپسول‌های آتش خاموش‌کن مناسب ضروری است.



شکل ۳



شکل ۲



- آیا تا به حال در زندگی شاهد یک اتفاق ناگوار برای خود یا دیگران در اثر شوخی بوده‌اید؟ شرح مختصری از آن را ذکر کنید.
- استفاده از وسایل زینتی در کارگاه ممکن است چه خطراتی را به دنبال داشته باشد؟

ارزیابی خود را از ایمنی در کارگاه چاپ نوشته و در کلاس تحلیل کنید.

در این پودمان سعی شده است تا با انجام یک دسته‌بندی کلی و قابل درک، ابزارها و تجهیزات مورد استفاده در صنعت چاپ معرفی شوند. در حوزه صنعت چاپ، همواره سه بخش کلی از تجهیزات وجود دارند که این سه بخش عبارت‌اند از:

- ابزارهای کارگاهی
- ابزارهای کار تخصصی
- ماشین‌آلات و دستگاه‌های تولیدی

ابتدا به معرفی ابزار عمومی کارگاهی مورد نیاز در کارگاه‌های چاپ می‌پردازیم و پس از آن ماشین‌آلات تولید صنعت چاپ را براساس فرایندکاری این صنعت خواهیم شناخت؛ در پایان نیز ابزار تخصصی مورد استفاده در هر بخش از صنعت چاپ را مرور خواهیم کرد.

انواع ابزار آلات

ابزارهایی که در کارگاه‌های صنعت چاپ (چاپخانه‌ها) به کار می‌روند را می‌توانیم به سه دسته کلی زیر دسته‌بندی کنیم:

- ابزارهای عمومی
- ابزارهای اندازه‌گیری
- ابزارهای تخصصی و دقیق

ابزارهای عمومی: ابزارهای عمومی ابزارهایی هستند که معمولاً در بیشتر کارگاه‌ها از جمله کارگاه چاپ (چاپخانه) کاربرد دارند که متداول‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- **آچارهای دو سر:** این آچارها در انواع دو سر تخت، دو سر رینگ، یک سر تخت، یک سر رینگ تولید می‌شوند. آچارهای دو سر برای باز کردن و بستن پیچ و مهره‌های شش گوش و چهار گوش استفاده می‌شوند (شکل ۴).



شکل ۴- آچار دوسر یک سر تخت و یک سر رینگ

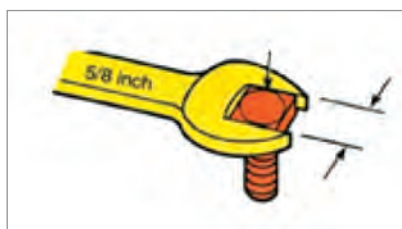
اندازه آچار با فاصله دهانه آنها تعیین می‌شوند، این آچارها در دو نوع متریک و اینچی ساخته می‌شوند. در سیستم متریک این فاصله از ۴ میلی‌متر شروع و با افزایش ۱ میلی‌متری تا ۲۵ میلی‌متر و در صورت لزوم بالاتر هم ساخته می‌شوند.

در سیستم اینچی این فاصله از یک هشتم اینچ شروع و با افزایش یک شانزدهم اینچ تا ۱ اینچ و در صورت لزوم بالاتر هم ساخته می‌شوند. جدول ۱ اندازه آچارهای میلی‌متری و اینچی را نشان می‌دهد.

جدول ۱- اندازه آچارهای میلی‌متری و اینچی

اندازه آچارهای متداول میلی‌متری									
۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	
۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵

اندازه آچارهای متداول اینچی							
$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	
$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	۱



شکل ۵ نحوه قرارگیری یک آچار اینچی در یک پیچ $\frac{5}{8}$ اینچ را نشان می‌دهد.

شکل ۵- آچار اینچی $\frac{5}{8}$ اینچ



شکل ۶

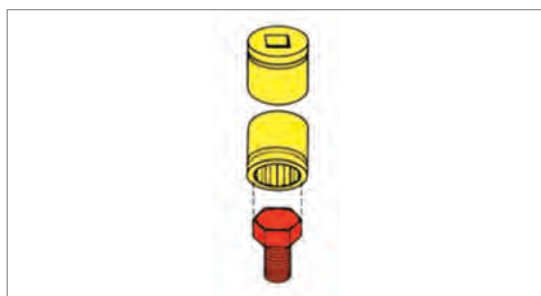
■ **آچارهای رینگی:** برای جلوگیری از سُرخوردن (لغزیدن) آچار از روی مهره یا پیچ و افزایش سطح اتکای آن، از آچارهای رینگی استفاده می‌شود. دهانه آچار رینگی که به صورت یک حلقه ساخته می‌شود، در نتیجه، امکان لغزیدن آچار به حداقل می‌رسد و از آسیب دیدن قسمت آچارخور پیچ و مهره و نیز از ایجاد سانحه جلوگیری می‌شود. آچارهای رینگی، متناسب با محدودیت‌های فضای استفاده، در شکل‌های مختلف ساخته می‌شود (شکل ۶). اندازه این آچار نیز مشابه آچار تخت است.

■ **آچار بوکس:** آچار بوکس از نظر محل درگیری قسمت آچارخور پیچ یا مهره، مشابه آچار رینگی است. ولی به سبب داشتن عمق درگیری بیشتر و کامل تر، احتمال لغزش در آن، نسبت به سایر آچارها کمتر است. این نوع آچارها به صورت یک مجموعه ساخته و ارائه می شود (شکل ۷).



شکل ۷- جعبه آچار بوکس

شیارهای داخلی استوانه بوکس کاملاً می تواند قسمت آچارخور پیچ و مهره را دربر بگیرد. با استفاده از چهار گوشه بالای آن و استفاده از دسته مناسب و ایجاد گشتاور لازم می توان با کمترین احتمال لغزش به باز کردن یا بستن اتصال پیچ و مهره ها اقدام نمود (شکل ۸). دسته های متنوعی برای این نوع آچار ساخته می شوند تا کارایی آن را به حداکثر برساند.



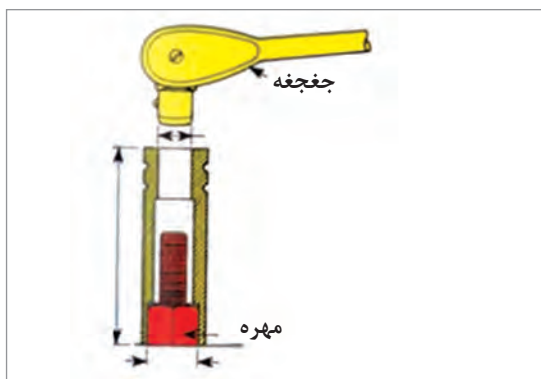
شکل ۸- نحوه درگیری آچار بوکس

علاوه بر دسته های ثابت، دسته جفجغه (شکل ۹) نیز وجود دارد که برای راحتی بیشتر و نیاز نداشتن به جابه جایی در زمان باز کردن یا بستن پیچ در جعبه بوکس ها به کار می رود.

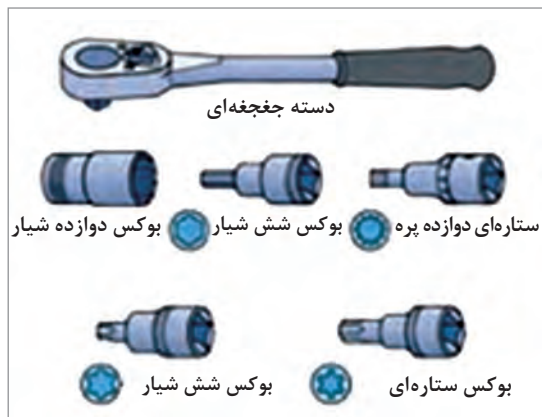


شکل ۹- انواع دسته بوکس

طول استوانه های بوکس نیز می تواند با اندازه های مختلفی تولید شود. با یک بوکس پایه بلند به راحتی می توان مهره یک پیچ بلند را باز نمود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- بوکس بلند



شکل ۱۱- انواع آچار بوکس

با توجه به کارایی بسیار خوب این نوع آچار، آن را در شکل‌های مختلف دیگر که در شکل ۱۱ نشان داده شده است، ساخته و مورد استفاده قرار می‌دهند.



شکل ۱۲- بوکس ستاره‌ای

در شکل ۱۲ یک مجموعه بوکس ستاره‌ای برای کار روی پیچ‌ها و با مجرای ستاره‌ای نشان داده شده است.



شکل ۱۳- انواع چکش

■ **چکش:** چکش‌ها به منظور ضربه‌زدن به مواضع خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چکش‌ها در انواع سخت (فولادی) و نرم (سربی، مسی و پلاستیکی) برای ضربه زدن به قطعات حساس و پرداخت شده به کار می‌روند (شکل ۱۳).

چکش‌ها معمولاً دارای دسته چوبی هستند و برحسب ضرورت با وزن‌های ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم و نوع سنگین آن (پتک) در وزن‌های بالاتر ساخته می‌شوند.



شکل ۱۴- آچار فرانسه

■ **آچارهای قابل تنظیم:** این آچارها اگرچه ظاهراً قابل تنظیم‌اند، لیکن به علت لقی، اجزای آنها ممکن است روی پیچ یا مهره بلغزند و ضمن آسیب رساندن به قطعات، کاربر را نیز دچار سانحه کنند. آچارهای قابل تنظیم چون آچارشلاقی و آچارلوله‌گیر نیز وجود دارند که بیشتر در باز کردن و بستن لوله‌ها و پیچ‌ها و مهره‌های غیراستاندارد یا استوانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. شکل ۱۴ یک آچار قابل تنظیم معروف به آچار فرانسه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶- انواع انبرهای متداول



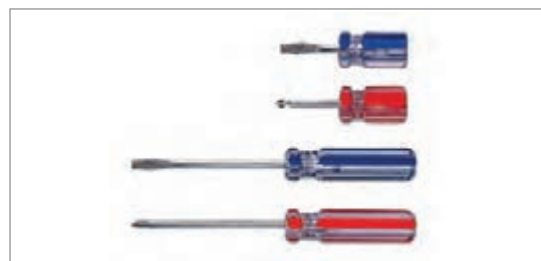
شکل ۱۵- انواع انبر قفلی

■ **انبرها:** چند نوع متداول آن قفلی انبردست، دم‌باریک، کلاغی و خاربازکن است. این انبرها در کارگاه‌ها کاربرد گسترده‌ای دارند. (شکل ۱۵).
انبرهای دیگر با نام سیم‌چین، خارجمع‌کن، رینگ‌جمع‌کن و رینگ‌بازکن نیز در کارگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۶).



شکل ۱۷- آچار پیچ‌های دو سر دنده

■ **آچار پیچ‌های دو سر دنده:** برای باز و بسته کردن پیچ‌های دو سر دنده مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۷). پیچ در سوراخ ابزار قرار گرفته است و با دسته بوکس مناسب، محور آچار پیچانده می‌شود.



شکل ۱۸- انواع پیچ‌گشتی

■ **آچارهای پیچ‌گشتی (گوشتی):** آچارهای پیچ‌گشتی در کارگاه و در کارهای روزانه کاربرد وسیعی دارند. این آچارها در انواع و اشکال مختلفی ساخته می‌شوند و هر یک کاربرد خاصی دارند. شکل ۱۸ تعدادی آچار پیچ‌گشتی را نشان می‌دهد.

– پیچ گشتی دوسو: شکل ۱۹ یک آچار پیچ گشتی دوسو را نشان می دهد.



شکل ۱۹- پیچ گشتی دوسو

– پیچ گشتی چهارسو: شکل ۲۰ یک آچار پیچ گشتی چهارسو که برای باز کردن پیچ ها با شیار چهارسو مورد استفاده قرار می گیرد را نشان می دهد.



شکل ۲۰- پیچ گشتی چهارسو



شکل ۲۱- شکل سر پیچ گشتی های خاص

– پیچ گشتی های ویژه: این پیچ گشتی ها با اشکال چهارسو، ستاره ای، چنگکی و چهار پهلوی ارائه می شوند و برای باز و بسته کردن پیچ ها با شیار مشابه مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۲۱).

■ آچار آلن: آچار آلن برای باز کردن پیچ های شیاردار (شش گوش، چهار گوش، ستاره ای) مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- آچار آلن



شکل ۲۳- انواع آچار درجه‌دار با نشان‌دهنده دیجیتالی

■ **آچار درجه‌دار (ترک‌متر):** آچار درجه‌دار (ترک‌متر) برای بستن پیچ یا مهره‌ها با نیروی معینی به کار می‌رود (شکل ۲۳). این آچارها با نصب بوکس متناسب با قسمت آچارخور پیچ یا مهره می‌تواند به صورت دسته‌بوکس پیچ یا مهره‌ها را با گشتاور نیروی معینی ببندند.

این آچارها در دو نوع درجه‌دار، عقربه‌ای و قابل تنظیم ساخته می‌شوند. این آچارها پس از رسیدن به گشتاور معین، با صدای تقه خود از رسیدن به نیروی مورد نظر خبر می‌دهند.

■ **قیچی تیغه بلند:** طول تیغه‌های این قیچی ۲۵ سانتی‌متر بوده و برای کار در کارگاه‌های پس از چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ **کاردک‌های رنگ:** کاردک‌های رنگ به پهنای ۳ تا ۱۰ سانتی‌متر بوده و در کارگاه چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چرخ‌دستی (لیفتراک دستی): در محوطه کارگاه، از چرخ‌دستی برای جابه‌جایی دسته کاغذهای بریده نشده، از محل انبار به پای ماشین برش و یا بارگذاری کاغذهای بریده شده به ماشین چاپ استفاده می‌شود. این چرخ‌ها معمولاً دارای دو چرخ ثابت در جلو و یک چرخ متحرک (چرخان) در قسمت عقب هستند و هدایت آن به راحتی صورت می‌گیرد (شکل ۲۴).



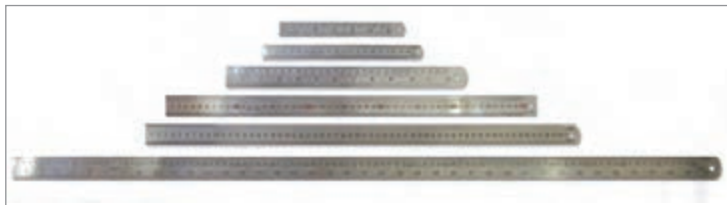
شکل ۲۴- چرخ‌دستی (لیفتراک دستی)

ابزارهای اندازه‌گیری: ابزارهای اندازه‌گیری را می‌توانیم جزء ابزارهای دقیق دسته‌بندی کنیم. این ابزارها عبارت‌اند از:

خط‌کش اندازه‌گیری: خط‌کش‌ها نیز جزء وسایل عمومی اندازه‌گیری طول هستند که به صورت فلزی، پلاستیکی، چوبی و ... ساخته می‌شوند. خط‌کش‌ها دارای تقسیمات ۱ میلی‌متری و گاهی ۰/۵ میلی‌متر

هستند. خط‌کش‌های اینچی نیز دارای تقسیمات $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{16}$ ، $\frac{1}{32}$ و گاهی $\frac{1}{64}$ اینچ هستند.

گستره اندازه‌گیری خط‌کش‌های میلی‌متری به یک متر و گستره اندازه‌گیری خط‌کش‌های اینچی به یک یارد می‌رسد (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- خط‌کش اندازه‌گیری



شکل ۲۶- متر نواری

■ **متر نواری:** از متر نواری برای اندازه‌گیری طول در محیط‌های خارجی استفاده می‌شود. جنس آن را از تیغه‌های فولادی، فریم‌های آلومینیومی سبک، سلولز استات و ... و در انواع متریک و اینچی یا هر دو سیستم هم متریک و هم اینچی در طول‌های ۲ و ۳ متری و بیشتر ساخته می‌شوند (شکل ۲۶).

قطع و عطف (طول و عرض و ارتفاع) همین کتابی که پیش روی شماست را به وسیله متر و خط‌کش فلزی با گستره ۳۰ سانتی‌متر اندازه گرفته، نتایج را با همدیگر مقایسه و پیرامون اختلاف و یا مساوی بودن مقادیر بحث و نتیجه‌گیری کنید.

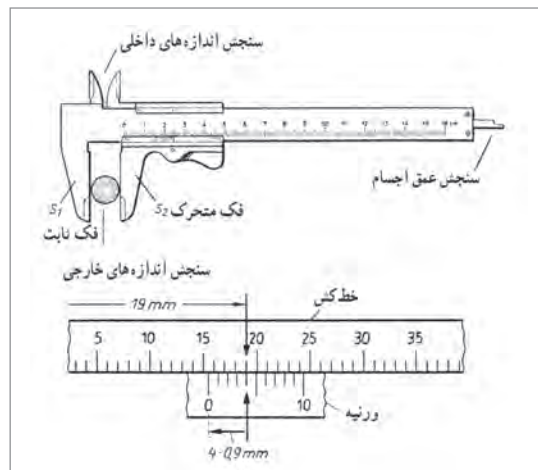
فعالیت



■ **کلیس:** کلیس تشکیل شده است از یک خط‌کش اندازه‌گیری، یک فک ثابت S_1 و یک فک متحرک S_2 که روی خط‌کش به صورت کشویی حرکت می‌کند. روی فک متحرک درجه‌بندی شده است. در این درجه‌بندی طول ۹ میلی‌متر را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. به این ترتیب، فاصله بین خط برابر است با $9 \div 10 = 0.9 \text{ mm}$ این تقسیم‌بندی ورنیه نام دارد. این کلیس با ویژگی (کلیس ۰/۱) یا ده قسمتی شناخته می‌شود (شکل ۲۷).

■ **کلیس (کولیس) ورنیه:** کلیس‌های ورنیه‌دار با قابلیت تفکیک ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۰۲ میلی‌متر و $\frac{1}{128}$ و $\frac{1}{1000}$ اینچ ساخته می‌شوند.

■ **اندازه‌گیری:** هنگام اندازه‌گیری، دو فک به آرامی به جسم مورد اندازه‌گیری فشار داده می‌شوند.



شکل ۲۷



شکل ۲۸

- خواندن کُلیس: ابتدا اندازه کامل (عدد صحیح) را که در راستای اولین خط ورنیه و روی خط کش قرار دارد را می خوانیم سپس روی ورنیه خطی را جست و جو می کنیم که در راستای یکی از خطوط خط کش باشد. از آنجا که در تقسیم بندی ورنیه هر تقسیم (فاصله دو خط) 0.1 میلی متر از یک میلی متر کمتر است، پس تعداد فواصل تا آن خط را می توان در 0.1 میلی متر ضرب نمود. بدین ترتیب میزان عدد اعشاری نیز به دست می آید. در شکل ۲۸ اندازه جسم برابر 19.4 میلی متر است. با کُلیس می توان اندازه های خارجی، داخلی و نیز عمق اجسام را به دست آورد.

- دقت کُلیس: دقت کُلیس شرح داده شده 0.1 میلی متر است.
 $1 - 0.09 = 0.01 \text{ mm}$ و $9 \div 10 = 0.9 \text{ mm}$

کُلیس ها معمولاً در سه نوع معمولی، عقربه ای و دیجیتالی تولید می شوند (شکل ۲۸ الف، ب، پ).

کولیس ها با ویژگی (کولیس ۵٪) یا بیست قسمتی، (کولیس ۲۵٪) یا چهل قسمتی، (کولیس ۲٪) یا پنجاه قسمتی تولید می شوند.

به کمک یکی از همکلاسی های خود کولیس ورنیه ای را از انبار کارگاه تحویل گرفته، آن را روی مقداری خاص تنظیم کرده، مقدار را خوانده و با رسم شکل مقدار را روی آن نشان دهید.

فعالیت





شکل ۲۹

■ **تیپومتر (خطکش اندازه‌گیر):** جنس تیپومتر از فولاد و یا آلایژ نقره است ولی گاهی نیز از طلق شفاف ساخته می‌شوند. روی تیپومتر با سیستم متریک و نیز سیستم تیپوگرافی مدرج شده است و طول آن معمولاً برابر با 798° (پوینت) معادل ۳۰ cm (شکل ۲۹).



شکل ۳۰

■ **پرگار:** برای انتقال اندازه‌ها در کارهای صحافی کاربرد دارد (شکل ۳۰).



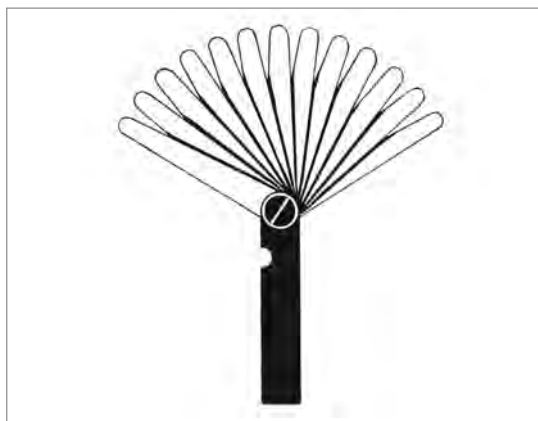
شکل ۳۱

ابزارهای تخصصی و دقیق: که در کارگاه‌های صنعت چاپ کاربرد دارند را به دو دسته ابزارهای تخصصی و ابزارهای دقیق دسته‌بندی کرده‌ایم.

الف) ابزارهای تخصصی

■ **لوپ (ذره‌بین):** برای بررسی وضعیت ترام و رنگ کار چاپ‌شده. loupe واژه‌ای فرانسوی است که در انگلیسی loup نوشته می‌شود. در واقع لوپ همان ذره‌بین کوچک صنعت چاپ است که ترام‌های چاپ را با آن مشاهده می‌کنند. لوپ در شکل‌های مختلف ثابت، جمع‌شو، پایه‌دار و مجهز به چراغ و بدون نور موجود هستند. لوپ‌ها دارای بزرگ‌نمایی از X۵ و X۱۰ و بالاتر هم هستند (شکل ۳۱).

■ **فیلر:** برای مشخص کردن فاصله دقیق بین دو قطعه (مثلاً تعیین و تنظیم فاصله پنجه‌ها) از فیلر استفاده می‌شود. در فیلر معمولاً ورقه‌های فولادی با ضخامت $0/1$ تا $0/05$ میلی‌متر به‌طور مرتب پشت سر یکدیگر قرار داده شده‌اند. در چاپخانه برای تنظیم پنجه‌های انتقال کاغذ و نوردها از فیلر استفاده می‌کنند (شکل ۳۲).

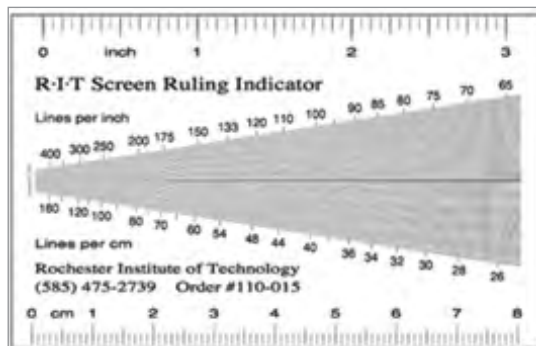


شکل ۳۲- فیلر تیغه‌ای

■ **میکرومتر:** در کارگاه‌های چاپ از میکرومتر برای اندازه‌گیری ضخامت کاغذها استفاده می‌شود. روی سطح جانبی پوسته میکرومتر درجه‌بندی شده است. در این درجه‌بندی $0/5\text{mm}$ را به 50 قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. بدین ترتیب یک دور گردش پیچ میکرومتر برابر با $0/5\text{mm}$ است. روی میله پیچ نیز 25 میلی‌متر را با فاصله یک میلی‌متر مدرج کرده‌اند. در خواندن عدد مورد نظر بایستی اندازه عدد صحیح را از روی میله پیچ و عدد اعشاری را از روی پوسته خوانند. با توجه به اینکه در تقسیمات پوسته $0/5\text{mm}$ را به 50 قسمت تقسیم کرده‌اند پس فاصله هر دو خط برابر با $0/01 = \frac{0/5}{50}$ میلی‌متر است. مثلاً اگر در اندازه‌گیری یک مقوا عدد روی میله کمی از یک گذشته باشد و عدد روی پوسته روی 25 باشد، ضخامت این مقوا $1/25\text{mm}$ خواهد بود (شکل ۳۳).

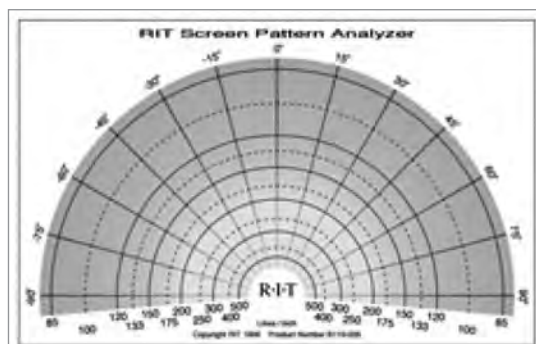


شکل ۳۳



شکل ۳۴

■ **ابزار اندازه‌گیری ترام:** این ابزار از یک طلق شفاف و مقاوم ساخته شده است که با قرار دادن آن بر روی کار چاپ شده lpi یا تعداد ترام در واحد طول مشخص می‌شود (شکل ۳۴).



شکل ۳۵

■ **زاویه‌سنج ترام:** این ابزار نیز از یک طلق شفاف و مقاوم ساخته شده است که با قرار دادن آن بر روی کار چاپ شده زاویه ترام در مشخص می‌شود (شکل ۳۵).

ب) ابزارهای دقیق



شکل ۳۶

■ **دنسیتومتر:** این ابزار بسیار مهم و کاربردی، برای سنجش تراکم (دانسیته) کار چاپ شده، ساخته شده است. اما نوع مدرن آن امکان سنجش چندین پارامتر کیفی دیگر مانند چاقی ترام، همپوشانی و... را نیز دارد (شکل ۳۶).



شکل ۳۷

■ **پلیت‌سنج:** از این ابزار برای سنجش و پایش ویژگی‌های کیفی پلیت، استفاده می‌شود (شکل ۳۷).



شکل ۳۸

■ **اسپکتروفتومتر (طیف سنج):** این ابزار جزء ابزارهای کنترل کیفیت است که برای اندازه گیری دقیق رنگ‌ها کاربرد دارد (شکل ۳۸).



شکل ۳۹

■ **ضخامت سنج لایه مس سیلندر:** این دستگاه جزء ابزارهای کنترل کیفیت است که برای اندازه گیری ضخامت لایه مسی سیلندر چاپ روتوگراور کاربرد دارد (شکل ۳۹).



شکل ۴۰

■ **شبیه ساز گراور:** این ابزار جزء ابزارهای کنترل کیفیت در چاپ روتوگراور است که جهت بررسی و کنترل، عمق، اندازه و نوع سلول‌های حکاکی شده بر روی سیلندر به کار می‌رود (شکل ۴۰).



شکل ۴۱

■ **پ هاش متر:** از این ابزار برای سنجش میزان اسیدی یا قلیایی محلول‌ها استفاده می‌کنند و به دو صورت نوارهای کاغذی و الکتریکی که به نام قلمی هم معروف هستند، وجود دارند (شکل ۴۱).



شکل ۴۲

■ **هدایت سنج الکتریکی یا کانداکتیویته متر:** در فرایند چاپ با کانداکتیویته متر میزان قابلیت هدایت الکتریکی یا رسانایی محلول به منظور تعیین میزان خلوص محلول یا آلودگی‌های وارد شده در آن سنجیده می‌شود. این ابزار همچنین تعداد کل ذرات موجود در محلول را مشخص می‌کند (شکل ۴۲).

■ **فشارسنج:** ابزاری برای اندازه‌گیری فشار میان نوردها و سیلندرهای دستگاه چاپ کاربرد دارد (شکل‌های ۴۳ و ۴۴).



شکل ۴۴



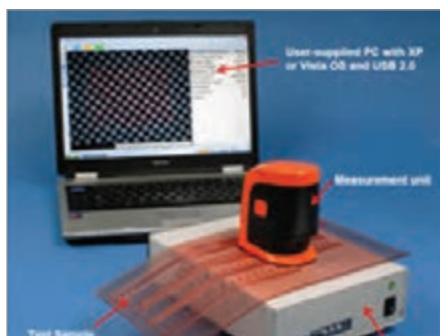
شکل ۴۳



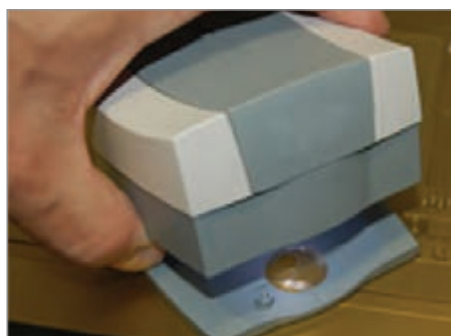
شکل ۴۵

■ **سختی سنج سیلندر:** این ابزار جزء ابزارهای کنترل کیفیت است که برای اندازه‌گیری سختی لایه کرم آبکاری شده روی سیلندر چاپ روتوگراور کاربرد دارد (شکل ۴۵).

■ **پلیت سنج فلکسوگرافی:** این ابزار جزء ابزارهای کنترل کیفیت است که برای بررسی و اندازه‌گیری ترام‌های کلیشه فتوپلیمری چاپ فلکسوگرافی کاربرد دارد (شکل‌های ۴۶ و ۴۷).



شکل ۴۷



شکل ۴۶

■ **سختی سنج سطح یا شورسنج (shore):** با این ابزار سختی نوردها را مشخص می کنند (شکل ۴۸).



شکل ۴۸

■ **ویسکوزیته متر:** برای سنجش ویسکوزیته یا گرانروی با توجه به نوع سیال، از ابزار و روش های خاصی استفاده می شود. برای سنجش میزان ویسکوزیته مرکب های فلکسوگرافی و روتوگراف از نوع کاپ یا فنجان استفاده می شود (شکل های ۴۹ و ۵۰).



شکل ۵۰



شکل ۴۹

■ **ساعت اندازه‌گیری:** ابزار اندازه‌گیری اختلاف سطح با دقت 0.01 میلی‌متر برای مشخص شدن اختلاف سطح سیلندر پلیت، سیلندر لاستیک و سیلندر چاپ به منظور زیرسازی لاستیک و یا پلیت از آن استفاده می‌شود و جزء ابزارهای اندازه‌گیری دقیق محسوب می‌شود (شکل ۵۱).



شکل ۵۱

■ **کشش سنج توری:** همان‌گونه که از نام آن نیز برمی‌آید این ابزار برای سنجش میزان کشش توری در شابلون (فرم چاپ) اسکرین استفاده می‌شود. توری کشیده شده بر روی چارچوب چاپ اسکرین متناسب با ویژگی‌های چاپ، بایستی از کشش مورد نیاز خود برخوردار باشد (شکل ۵۲).



شکل ۵۲

■ **الکل سنج:** برای سنجش میزان الکل محلول در آب دستگاه چاپ افست مورد استفاده قرار می‌گیرد.
■ **رطوبت سنج:** وسیله اندازه‌گیری میزان رطوبت محیط (سالن چاپ، انبارها) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در مورد استفاده صحیح از ابزارها و شیوه نگهداری آنها تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی



واحد یادگیری ۶

شناخت تجهیزات کارگاهی

انواع تجهیزات و ماشین آلات صنعت چاپ

در تجهیزات مورد استفاده در صنعت چاپ، گستردگی قابل توجهی وجود دارد. از این رو برای معرفی و شناخت آنها از مسیر گردش کار در این صنعت استفاده می‌بریم. در این راستا به‌طور ساختاری با جریان گردش کار در صنعت چاپ آشنا شده و از فرایند کاری و کاربری این تجهیزات، درک بهتری پیدا می‌کنیم.

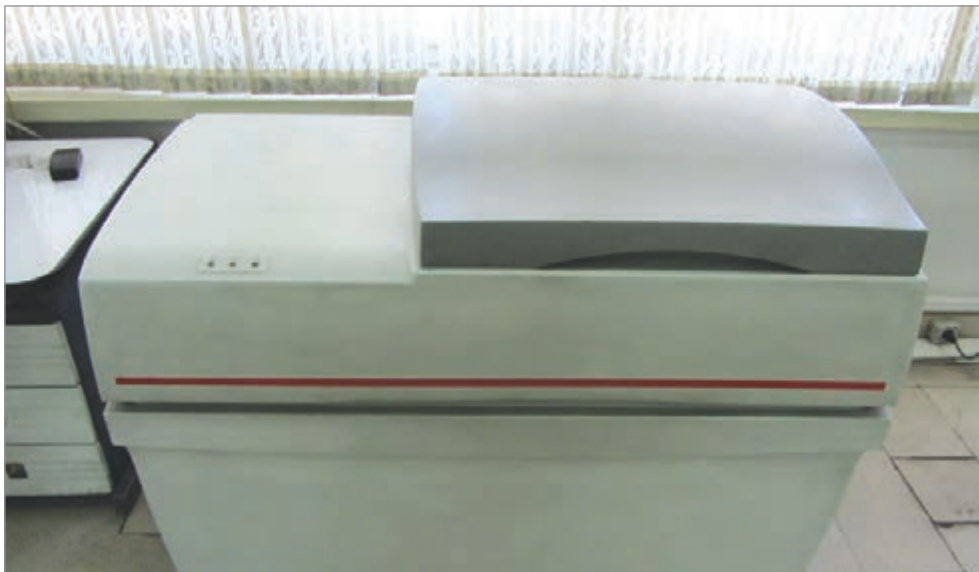
تجهیزات (ماشین‌های) کارگاه پیش از چاپ (PRE PRESS): تجهیزات کارگاه پیش از چاپ را می‌توان به دو بخش آنالوگ و دیجیتال تقسیم کرد. در ادامه تجهیزات هر بخش را به اختصار شرح می‌دهیم:

الف) تجهیزات پیش از چاپ آنالوگ: این تجهیزات عبارت‌اند از:

■ **ایمیج ستر:** این دستگاه جهت نگاشت فیلم لیتوگرافی از فایل گرافیکی به کار می‌رود (شکل ۵۳).



■ **دستگاه اسکنر:** کاربرد این دستگاه در تصویربرداری از یک سند فیزیکی است که نهایتاً امکان تهیه یک فایل دیجیتال از آن را فراهم می‌آورد. همچنین قابلیت تعریف کیفیت تصویربرداری و نوع فایل دیجیتال و سایر جزئیات مورد نیاز را به کاربر دستگاه می‌دهد (شکل ۵۴).



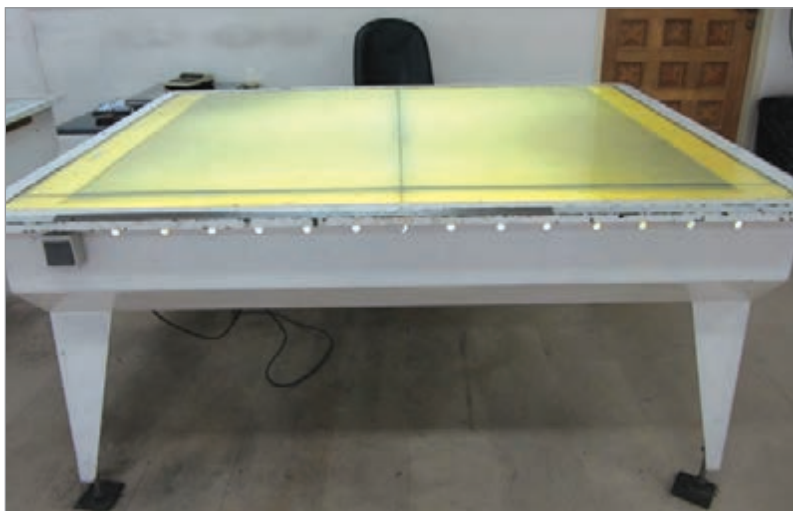
شکل ۵۴

■ **دستگاه پروسسور:** این دستگاه در واقع بخش تکمیلی دستگاه ایمیج ستر و پلیت ستر است و برای ظهور و ثبوت فیلم و پلیت از آن استفاده می‌شود که به دو صورت متصل یا مجزا از دستگاه وجود دارد (شکل ۵۵).



شکل ۵۵

■ **میز نور:** میز نور برای ایجاد روشنایی لازم در زمان چیدمان (مونتاژ) فیلم‌های لیتوگرافی برای آماده‌سازی کپی فیلم بر روی فرم چاپ استفاده می‌شود (شکل ۵۶).



شکل ۵۶

■ **دستگاه قید کپی:** این دستگاه مجهز به سیستم تخلیه هوا (وکیوم) است که با استفاده از قدرت نوردهی بسیار قوی، کار کپی محتوای روی فیلم لیتوگرافی بر روی پلیت چاپ افست را انجام می‌دهد (شکل ۵۷).



شکل ۵۷



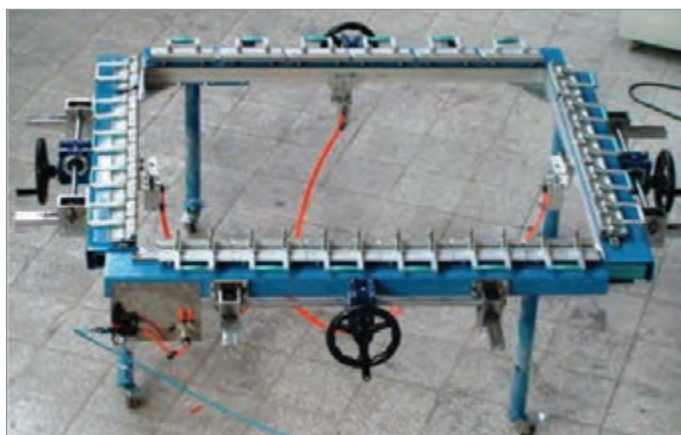
شکل ۵۸

■ **دستگاه نوردهی کلیشه:** از این دستگاه نیز همچون در دستگاه قیدکپی و دستگاه نوردهی به سیلندر، برای نوردهی فیلم به روی کلیشه استفاده می‌شود (شکل ۵۸).



شکل ۵۹

■ **دستگاه قیدکپی شابلون اسکرین:** از این دستگاه جهت نوردهی به منظور انتقال اطلاعات از فیلم به شابلون استفاده می‌شود (شکل ۵۹).



شکل ۶۰

■ **توری کش شابلون:** به منظور نصب توری تحت کشش مناسب شابلون در روش چاپ اسکرین مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۶۰).

■ **دستگاه پلیت ستر:** دستگاه‌های پلیت ستر نسل بعد از دستگاه‌های ایمیج ستر هستند که نیاز به تهیه فیلم نداشته و به‌طور مستقیم امکان تهیه پلیت چاپ افست از روی فایل گرافیکی را فراهم نموده است (شکل ۶۱).



شکل ۶۱

■ **دستگاه الکترومکانیکی حکاکی سیلندر:** از این دستگاه جهت حکاکی سیلندره‌ای چاپ روتوگراور استفاده می‌شود (شکل ۶۲).



شکل ۶۲

– **دستگاه لیزری حکاکی سیلندر:** این دستگاه با استفاده از فناوری لیزر، حکاکی سیلندر چاپ روتوگراور را انجام می‌دهد (شکل ۶۳).



شکل ۶۳

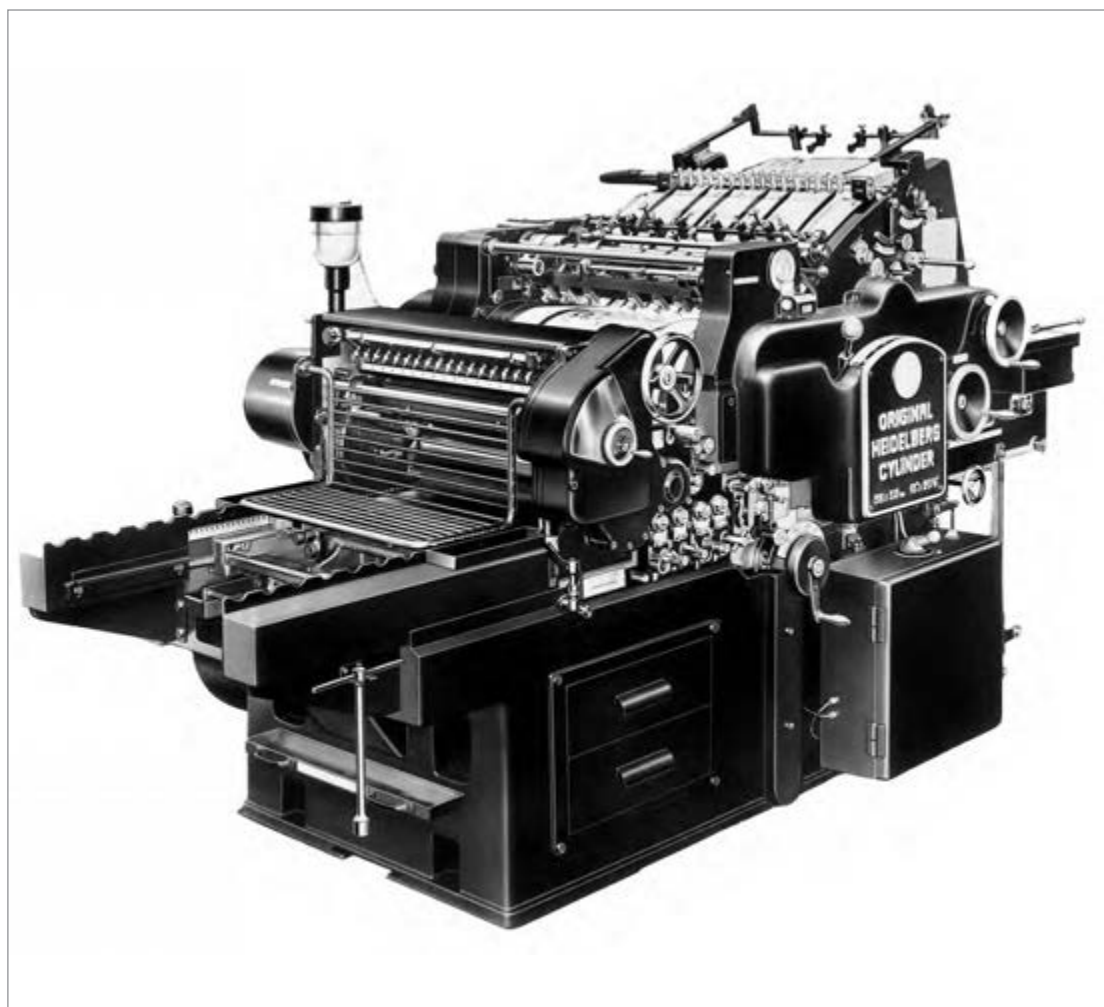
– **دستگاه کلیشه‌گیری لیزری:** این دستگاه نیز برای تهیه کلیشه‌های چاپ برجسته از فناوری لیزر استفاده می‌کند (شکل ۶۴).



شکل ۶۴

تجهیزات (ماشین‌های) کارگاه چاپ (PRESS): ابزار و تجهیزات مورد استفاده در صنعت چاپ، گستردگی بسیار زیادی وجود دارد؛ به منظور سهولت در شناخت ماشین‌های کارگاه چاپ آنها را به گروه‌های زیر دسته‌بندی می‌کنیم:

الف) ماشین‌های چاپ لترپرس: آخرین ماشین‌آلات این روش چاپی، امروزه عموماً برای کارهای غیرچاپی استفاده می‌شوند که برخی کاربردهای آنها عبارت‌اند از: دایکات، پرفراژنی، شماره‌زنی، برجسته‌کاری (شکل ۶۵).



شکل ۶۵

ب) ماشین‌های چاپ فلکسوگرافی: از ماشین‌ها و دستگاه‌های چاپ فلکسو بیشتر برای چاپ در صنعت بسته‌بندی و چاپ سطوح پلیمری استفاده می‌شود؛ همچنین از این روش چاپی برای چاپ کارتن استفاده می‌شود. این ماشین‌ها از سه نوع ساختار برخوردار هستند (شکل‌های ۶۶ تا ۶۹).



■ ماشین چاپ فلکسوگرافی با ساختار سیلندر مرکزی یا ماهواره‌ای (*Satelite*) (شکل ۶۶).

شکل ۶۶

■ ماشین چاپ فلکسوگرافی با ساختار خطی (*Inline*) (شکل ۶۷).



شکل ۶۷- ماشین چاپ فلکسوگرافی



■ ماشین چاپ فلکسوگرافی با ساختار ایستاده (*Stack*) (شکل ۶۸).

شکل ۶۸- ماشین چاپ فلکسوگرافی ایستاده

پ) ماشین‌های چاپ افست: ماشین‌های چاپ افست خود نیز دارای زیرمجموعه هستند که عبارت‌اند از: ماشین چاپ افست لیتوگرافی و ماشین چاپ افست خشک (شکل ۶۹).

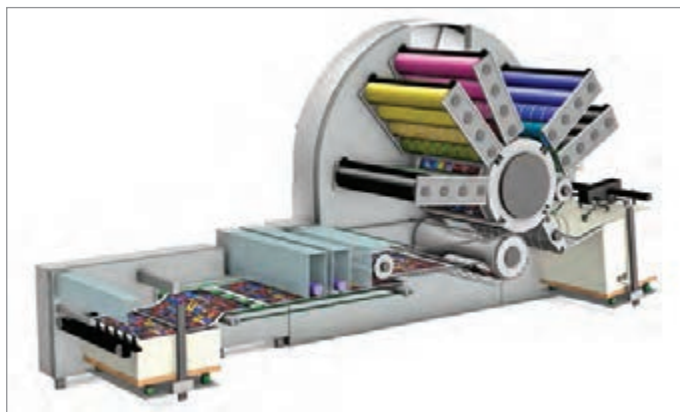


شکل ۶۹- ماشین چاپ افست لیتوگرافی

■ ماشین چاپ افست خشک (شکل‌های ۷۰ و ۷۱).



شکل ۷۰- ماشین چاپ افست خشک (نمای خارجی)



شکل ۷۱- ماشین چاپ افست خشک (نمای داخلی)

ت) ماشین‌های چاپ روتوگراور: کاربرد اصلی ماشین‌های چاپ روتوگراور در صنعت بسته‌بندی می‌باشد؛ هرچند برای چاپ روی سطوح مختلف از جمله برای چاپ کاغذ دیواری نیز کاربرد دارد (شکل ۷۲).



شکل ۷۲

ث) ماشین‌های چاپ بالشتکی (تامپو): این ماشین‌ها از روش چاپ گود بهره می‌برند و برای چاپ روی سطوح هندسی با شکل‌های مختلف استفاده می‌شود (شکل ۷۳).



شکل ۷۳

ج) ماشین‌های چاپ توری (اسکرین): این ماشین‌ها امکان چاپ بر روی بسیاری از سطوح چاپ‌شونده را با جنس‌های متنوع دارند به عنوان مثال: چاپ پارچه و چاپ روی انواع قطعات (شکل ۷۴).



شکل ۷۴

چ) ماشین‌های چاپ دیجیتال: چاپ دیجیتال یک روش چاپ غیرتماسی می‌باشد که توانسته روزبه‌روز بر دامنه فعالیت خود بیافزاید.

دو تکنیک اصلی چاپ دیجیتال نیز هر کدام به‌طور جداگانه از انواع دستگاه‌های خاص خود برخوردارند و به‌طور روزافزونی بر تنوع و توسعه تکنولوژی آنها نیز افزوده می‌شود.

– چاپ دیجیتال جوهرافشان: در این ماشین‌ها عموماً از جوهرهای مایع و سیستم‌های پاشش یا فرونشاننده جوهر برای چاپ بر روی سطوح مختلف استفاده می‌شود. شکل ۷۵ دستگاه چاپ جوهرافشان چاپ روی سنگ و سرامیک را نشان می‌دهد.



شکل ۷۵- ماشین چاپ جوهرافشان

شکل ۷۶ ماشین چاپ جوهر افشان چاپ با اندازه بزرگ (Large Format) را نشان می‌دهد.



شکل ۷۶- ماشین چاپ جوهر افشان Large Format

■ چاپ دیجیتال لیزری: ماده چاپ شونده در این روش چاپی به صورت پودر خشک (تونر) است، همین موضوع نیز عامل مهمی در طراحی ساختار عملکردی دستگاه‌های چاپ دیجیتال لیزری می‌باشد (شکل ۷۷).



شکل ۷۷

تجهیزات (ماشین‌های) کارگاه پس از چاپ (POST PRESS): ماشین‌های کارگاه پس از چاپ بسیار متنوع است که در یک دسته‌بندی کلی می‌توان آن را به دو صورت زیر جدا کرد:

الف) ماشین‌های صحافی کتاب و مجلات: تجهیزات مورد استفاده در این بخش عبارت‌اند از:

■ **دستگاه برش:** این دستگاه در اندازه‌های دهانه مختلفی ساخته می‌شوند و برای برش حجم‌های بسیار زیاد کاغذ و مقوا به صورت دسته‌ای ساخته می‌شوند (شکل ۷۸).



شکل ۷۸

■ **دستگاه ورق تاکنی:** کاغذهای چاپ شده توسط دستگاه‌های چاپ معمولاً از ابعاد بزرگی برخوردارند. ابتدا بایستی در ابعاد مورد نیاز تا شوند که این کار توسط دستگاه‌های ورق تاکنی انجام می‌شود (شکل ۷۹).

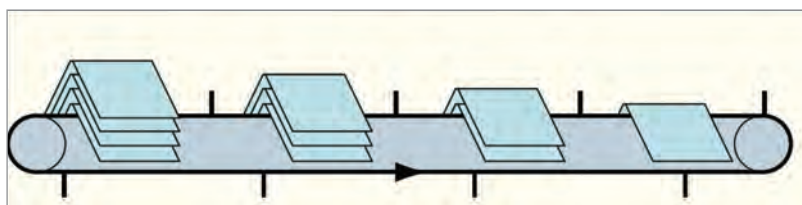


شکل ۷۹

■ **دستگاه‌های ترتیب‌کن فرم و اوراق:** این دستگاه برای قرار دادن ورق‌های تا شده کتاب و مجله در کنار یا داخل یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل‌های ۸۰ الف و ب و ۸۱).



الف



ب

شکل ۸۰- دستگاه ترتیب‌کن فرم



شکل ۸۱- دستگاه ترتیب‌کن اوراق

■ **دستگاه‌های صحافی چسب گرم:** این دستگاه برای جلدگذاری بلوک آماده شده کتاب با استفاده از چسب ذوب شده توسط حرارت استفاده می‌شود (شکل ۸۲).



شکل ۸۲- دستگاه صحافی چسب گرم

■ **دستگاه‌های صحافی چسب سرد:** تفاوت این دستگاه با دستگاه چسب گرم در نوع ساختار چسب آن است که بدون نیاز به حرارت دادن به چسب صحافی و با استفاده از نوعی از چسب که همواره در حالت مایع (خمیری) وجود دارد، امکان صحافی کتاب‌ها و مجلات را فراهم می‌آورد (شکل ۸۳).

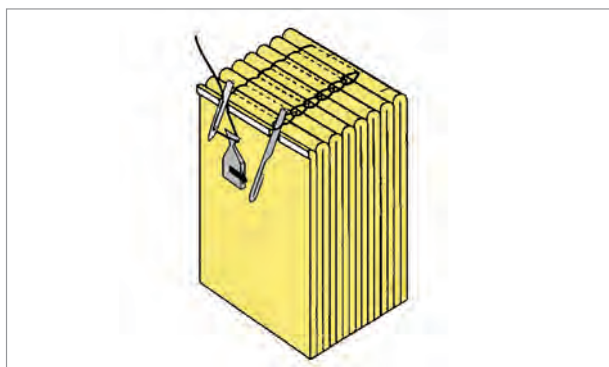


شکل ۸۳- دستگاه صحافی چسب سرد

■ **دستگاه ته‌دوزی با نخ:** برای اتصال دادن فرم‌های تا شده کتاب یا مجله در صحافی ته‌دوخت، از دستگاه دوخت استفاده می‌شود (شکل‌های ۸۴ و ۸۵) یک نمونه دستگاه ته‌دوزی با نخ و یک نمونه دوخته شده را نشان می‌دهد.



شکل ۸۴- دستگاه ته‌دوزی با نخ



شکل ۸۵- نمونه دوخت (ته‌دوزی)

■ **دستگاه دوخت مفتولی:** برای اتصال دادن فرم‌های تا شده کتاب یا مجله در صحافی از روش مفتول زدن نیز استفاده می‌شود (شکل ۸۶).



شکل ۸۶- دستگاه دوخت مفتولی

ب) ماشین‌های فرایند تکمیلی: فرایندهای تکمیلی عبارت‌اند از: ماشین‌های پوشش‌دهی، برش‌های ویژه (دایکات)، فویل‌کوبی (طلایی و نقره‌ای و ...)، شماره‌زنی، پانچ و پرفراژزنی، چسب‌زنی، طرح‌زنی (امباس)، جعبه چسبانی، پاکت‌سازی و ... اشاره نمود.

■ ماشین سلفون‌کشی: برای پوشش دادن سطوح فرم‌های چاپ شده استفاده می‌شود (شکل ۸۷).



شکل ۸۷- ماشین پوشش‌دهی (سلفون‌کشی)

■ ماشین طلاکوب: با استفاده از فویل‌های رنگی و ایجاد فشار و حرارت برای تزئین سطوح فرم‌های چاپ شده استفاده می‌شود (شکل ۸۸).



شکل ۸۸- ماشین طلاکوب

■ **ماشین برش‌های ویژه تمام اتوماتیک (دایکات):** با استفاده از قالب‌های ساخته شده عملیات تیغ‌زنی تا برجسته‌کاری بر روی فرم‌های چاپ شده را انجام می‌دهد (شکل ۸۹).



شکل ۸۹- ماشین تمام اتوماتیک (دایکات)

■ **ماشین برش‌های ویژه (دایکات):** تیگلی یا فکی (شکل ۹۰). از این ماشین بیشتر جهت عملیات تکمیلی بر روی کارتن‌های بسته‌بندی استفاده می‌شود.



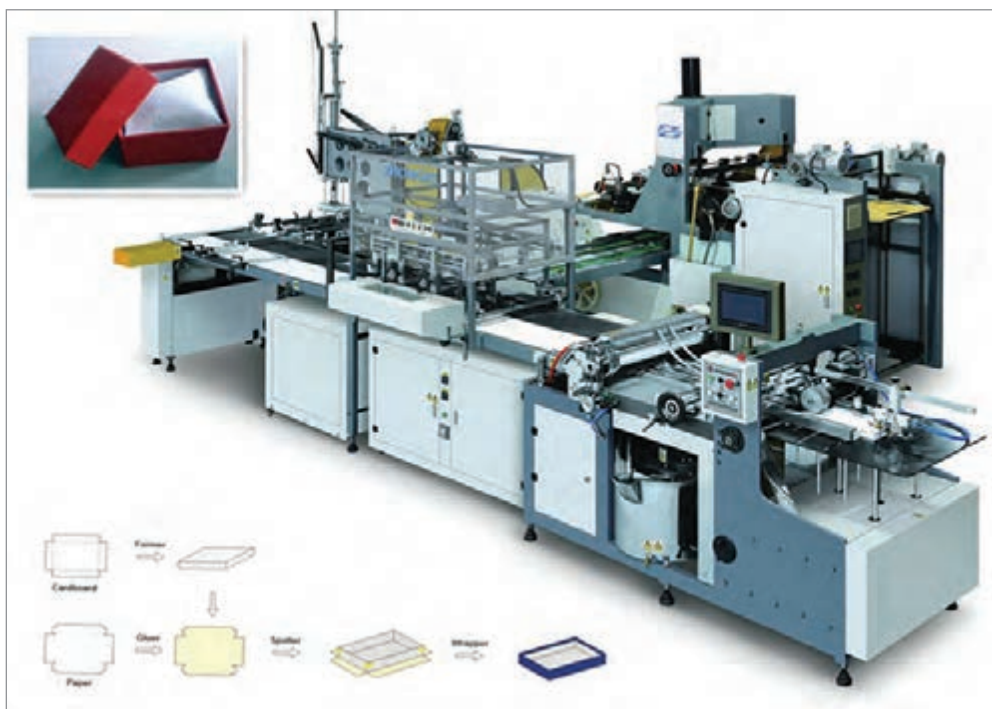
شکل ۹۰- ماشین دایکات تیگلی (فکی)

■ **ماشین پاکت سازی:** از این ماشین جهت تولید و چاپ پاکت در ابعاد مختلف استفاده می شود (شکل ۹۱).



شکل ۹۱- ماشین پاکت سازی

■ **ماشین جعبه چسبانی:** معمولاً بعد از انجام فرایند دایکات برروی فرم چاپ شده با استفاده از این دستگاه کار آماده سازی و چسباندن جعبه انجام می شود (شکل ۹۲).



شکل ۹۲- ماشین جعبه چسبانی

ارزشیابی پایانی پودمان ۳

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد کیفیت	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
پودمان ۳: شناخت ابزار و تجهیزات کارگاهی	۱- تحلیل ابزارهای کارگاهی ۲- تحلیل تجهیزات کارگاهی	تجزیه و تحلیل ارتباط ابزارها و تجهیزات براساس عملکردشان در افزایش کیفیت و بالا بردن بهره‌وری	بالاتر از حد انتظار	تهیه گزارش ارتباط ابزار و تجهیزات براساس عملکردشان در افزایش کیفیت و بالا بردن بهره‌وری	۳
			در حد انتظار	تهیه جدول عملکرد ابزار و تجهیزات صنعت چاپ	۲
			پایین تر از حد انتظار	معرفی ابزار و تجهیزات صنعت چاپ	۱
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان				
	نمره پودمان از ۲۰				
	نمره شایستگی پودمان منحصراً شامل نمرات ۱، ۲، ۳ است. زمانی هنرجو شایستگی کسب می‌کند که در ارزشیابی پودمان حداقل نمره شایستگی ۳ را اخذ کند. حداقل نمره قبولی پودمان ۱۲ از ۲۰ است. نمره کلی درس زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه پودمان‌ها، شایستگی را کسب نماید.				

پودمان ۴

محاسبات فنی



شایستگی‌های پودمان ■ صنعت چاپ، ترکیبی از هنر، فناوری و محاسبات دقیق است که در فرایند تولید محصول چاپی نیازمند محاسباتی بر مبنای یکاهای اندازه‌گیری می‌باشد. آشنایی با این یکاها توانایی محاسبهٔ اندازه، وزن، دورریز کاغذ و مقدار مصرف مرکب را امکان‌پذیر می‌سازد. با فراگیری این پودمان هنرجو با مفاهیم پایه در محاسبات به منظور کاهش مواد مصرفی و بالا رفتن کیفیت محصول چاپی آشنا می‌شود.

واحد یادگیری ۷

یکاهای اندازه گیری

یکاهای اندازه گیری طول

اندازه گیری فرایندی است که اندازه ویژگی های یک کمیت را مشخص می کند، به طور مثال ویژگی هایی مانند طول، جرم و زمان که آنها را با یکای اندازه گیری استاندارد، مانند متر، کیلوگرم و ثانیه اندازه گیری می کنند. **یکاهای سیستم SI:** یکی از جنبه های مشترک بین همه اندازه گیری ها وجود یک یکای اندازه گیری است. یکا مقیاسی است جهت اندازه گیری کمیت ها بدین معنا که، کمیت مورد نظر چند برابر کمیتی است از همان جنس که به عنوان مقیاس انتخاب شده است، این مقیاس را یکای آن کمیت می نامند. دانشمندان برای آنکه رقم های حاصل از اندازه گیری های مختلف یک کمیت با هم مقایسه پذیر باشند، در گردهمایی های بین المللی توافق کرده اند که برای هر کمیت یکای معینی تعریف کنند. یکای هر کمیت باید به گونه ای انتخاب شود که در شرایط فیزیکی تعیین شده تغییر نکند و در دسترس باشد. مجموعه یکاهای مورد توافق بین المللی را به اختصار یکای SI یا سیستم بین المللی می نامند.

■ **کمیت اصلی:** آن دسته از کمیت هایی را که یکاهای آنها به طور مستقل تعریف شده اند کمیت اصلی و یکاهای آنها را یکاهای اصلی می نامند (جدول ۱).

■ **کمیت فرعی:** کمیتی است که به یک یا چند کمیت اصلی وابسته است و از ترکیب چند یکا تشکیل شده است، مانند یکای سرعت که متر بر ثانیه (m/s) است و به عنوان کمیتی بر حسب طول و زمان به حساب می آید.



شکل ۱

جدول ۱- کمیت های اصلی در سیستم SI

نماد	یکا	کمیت های اصلی SI
m	متر	طول
kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان
A	آمپر	شدت جریان الکتریکی
K	کلوین	دما
mol	مول	مقدار ماده
cd	کاندلا	شدت نور

منظور از سیستم SI (System International)، مجموعه واحدهای اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی است که کشورهای عضو سازمان جهانی استاندارد (ISO) پذیرفته و به کار می‌برند.

■ **پیشوندهای یکاهای SI (ضرایب):** برای نشان دادن کوچک‌ترها (اجزاء) و بزرگ‌ترها (اضعاف) از هر یکا، از پیشوندهای جدول ۲ استفاده می‌شود که این پیشوندها در جلوی یکای اصلی قرار می‌گیرند.

جدول ۲- پیشوندهای یکاهای سیستم SI

نماد	پیشوند	ضریب
T	ترا	$10^{12} = 1000000000000$
G	گیگا	$10^9 = 1000000000$
M	مگا	$10^6 = 1000000$
k	کیلو	$10^3 = 1000$
h	هکتو	$10^2 = 100$
da	دکا	$10^1 = 10$
d	دسی	$10^{-1} = 0.1$
c	سانتی	$10^{-2} = 0.01$
m	میلی	$10^{-3} = 0.001$
μ	میکرو	$10^{-6} = 0.000001$
n	نانو	$10^{-9} = 0.000000001$
p	پیکو	$10^{-12} = 0.000000000001$
f	فمتو	$10^{-15} = 0.000000000000001$
a	آتو	$10^{-18} = 0.000000000000000001$



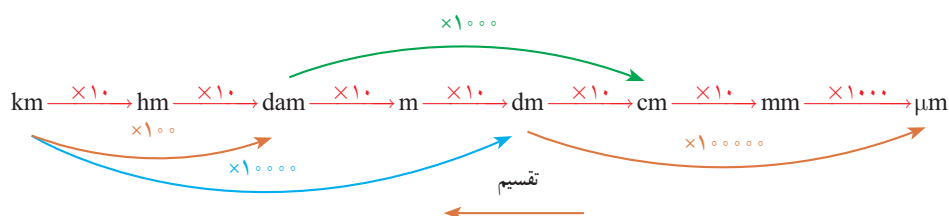
شکل ۲

■ **یکاهای طول:** یکای طول در سیستم بین‌المللی SI برابر متر است. در سال ۱۷۹۱ م $\frac{1}{4000000}$ طول نصف‌النهار کره زمین که از پاریس می‌گذشت به عنوان متر شناخته شد. در ۱۷۹۹ م یک قطعه منشوری شکل از جنس پلاتین با مقطع مستطیل و در ۱۸۸۹ منشوری با مقطع X (شکل ۲) از جنس آلیاژ پلاتین ایریدیم به نام متر مبنا ساخته شد. این میله در مقابل تغییرات دما کمتر حساس بود. این استاندارد متر، نمونه بین‌المللی متر نامیده شد و هنوز در موزه سور فرانسه نگهداری می‌شود.

در سال ۱۹۶۰ م، متر $۱۶۵۰۷۶۳/۷۳$ برابر طول موج نور قرمز - نارنجی گسیل شده از گاز کریپتون ۸۶، تعریف شد. البته این تعریف هم دیری نپایید که جای خود را به تعریف جدید متر داد:

یک متر طول مسیری است که نور در خلأ در زمان کوتاه $\frac{1}{۲۹۹۷۹۲۴۵۸}$ ثانیه طی می‌کند.

تبدیل یکای طول: برای تبدیل یکای طول می‌توان از روش نمودار زیر استفاده کرد.



توجه: در نمودار بالا برای تبدیل یکاهای کوچک‌تر به بزرگ‌تر از عمل تقسیم و در جهت عکس نمودار استفاده می‌شود.

$$۸۲۰۴/۶ \text{ mm} = ? \text{ hm}$$

$$۸۲۰۴/۶ \text{ mm} \xrightarrow{\div ۱۰^۵} ۸/۲۰۴۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ hm}$$

(ب)

$$۲/۶ \text{ cm} = ? \mu\text{m}$$

$$۲/۶ \text{ cm} \xrightarrow{\times ۱۰^۴} ۲/۶ \times ۱۰^۴ \mu\text{m}$$

(الف)

تمرین



یکاهای اندازه‌گیری طول در کشورهای انگلیسی‌زبان: یکاهای اندازه‌گیری طول در کشورهای انگلستان و آمریکا فوت است. هر فوت ۱۲ اینچ و هر اینچ $۲۵/۴$ میلی‌متر است. در یکاهای انگلیسی اینچ (inch) را با in، فوت (foot) را با ft، یارد (yard) را با yd و مایل (mile) را با mi نشان می‌دهند.

$$\text{mi} \xleftrightarrow[\div]{\times ۱۷۶۰} \text{yd} \xleftrightarrow[\div]{\times ۳} \text{ft} \xleftrightarrow[\div]{\times ۱۲} \text{in} \xleftrightarrow[\div]{\times ۲۵/۴} \text{mm}$$

$$۱ \text{ in} = ۱'' = ۲۵/۴ \text{ mm}$$

$$۱ \text{ ft} = ۱۲'' = ۳۰۴/۸۰ \text{ mm}$$

$$۱ \text{ yd} = ۳ \text{ ft} = ۹۱۴/۴ \text{ mm}$$

معمولاً یک اینچ را به ۱۶ قسمت مساوی تقسیم کرده و اجزای آن را با کسرهایی به شرح زیر نشان می‌دهند:

$$1'', \frac{15''}{16}, \frac{7''}{8}, \frac{13''}{16}, \frac{3''}{4}, \frac{11''}{16}, \frac{5''}{8}, \frac{9''}{16}, \frac{1''}{2}, \frac{7''}{16}, \frac{3''}{8}, \frac{5''}{16}, \frac{1''}{4}, \frac{3''}{16}, \frac{1''}{8}, \frac{1''}{16}$$

■ مثال: $\frac{1}{4}$ اینچ چند میلی‌متر است؟

$$\frac{1''}{4} = \frac{1}{4} \times 25.4 \text{ mm} = 6.35 \text{ mm}$$

■ مثال: $1\frac{1}{4}''$ را به میلی‌متر تبدیل نمایید.

$$1\frac{1}{4}'' = \frac{5''}{4} \Rightarrow \frac{5}{4} \times 25.4 \text{ mm} = 31.75 \text{ mm}$$

تمرین



$$\text{الف) } 2\frac{1}{8} \text{ in} = \frac{2 \times 8 + 1}{8} \text{ in} = \frac{17}{8} \text{ in} \xrightarrow{\times 25.4} 53.975 \text{ mm}$$

$$\text{ب) } 2/8 \text{ mi} = ? \text{ m}$$

$$2/8 \text{ mi} \xrightarrow{\times 1609.344} 401.872 \text{ m}$$

$$\text{ج) } 28\frac{5}{8} \text{ in} = \dots\dots\dots \text{ ft}$$

$$\frac{28 \times 8 + 5}{8} = \frac{229}{8} = 28.625 \text{ in} \xrightarrow{\div 12} 2.38 \text{ ft}$$

شاخص‌های کیفیت محصول چاپی

PPI (Pixels Per Inch)



شکل ۳

به تعداد پیکسل‌ها، در هر اینچ خطی از یک تصویر دیجیتال PPI می‌گویند. PPI معیاری است که وضوح یا تراکم پیکسل‌های یک تصویر دیجیتال را نشان می‌دهد. هر چه مقدار PPI بیشتر باشد، کیفیت تصویر بالاتر و جزئیات بیشتری قابل مشاهده خواهد بود. واحدهای اندازه‌گیری طول پایه‌ای برای سنجش و تنظیم کیفیت خروجی چاپ به‌شمار می‌روند. شاخص‌های PPI، DPI و LPI نقش مهمی در تعیین وضوح، جزئیات و رنگ دقیق محصول چاپی دارند.

فرمول محاسبه PPI:

(اینچ) فیزیکی ابعاد / (پیکسل) تصویر رزولوشن = PPI

■ مثال:

فرض کنید قصد دارید تصویری در ابعاد 8×10 اینچ با رزولوشن 2400×3000 پیکسل تولید کنید.

۱) ابعاد پیکسل در تصویر 3000×2400

۲) ابعاد چاپی [اینچ] 8×10

۳) محاسبه عرض برای PPI

■ عرض PPI = $3000 \div 10 = 300$

۴) محاسبه ارتفاع برای PPI

■ ارتفاع PPI = $2400 \div 8 = 300$

نکته مهم



چاپ با کیفیت: PPI 300

چاپ معمولی: PPI 150 تا 200

کیفیت پایین برای چاپ: کمتر از PPI 150

LPI (Lines Per Inch)

تعداد خطوط ترام در هر اینچ از چاپ است. در چاپ افست و دیگر فرایندهای چاپی برای تعیین دقت تصویر استفاده می‌شود LPI برای تعیین تعداد خطوط شطرنجی (half-tone) که برای چاپ استفاده می‌شود، اهمیت دارد.

فرمول محاسبه LPI:

$$LPI = PPI \div 2$$

■ مثال:

اگر تصویر شما 300 PPI داشته باشد:

$$LPI = 300 \div 2 = 150$$

DPI (Dots Per Inch)

همچنین DPI در دستگاه‌های پیش از چاپ (پلیت ستر) به معنای توانایی دستگاه در ایجاد ریزترین نقاط قابل تفکیک روی سطح پلیت چاپی است.

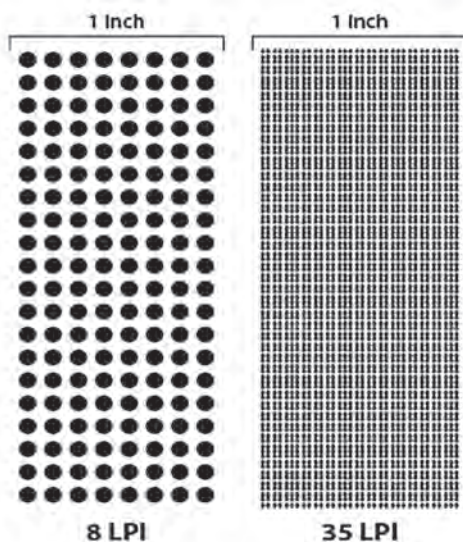
فرمول محاسبه DPI:

$$DPI = 16LPI$$

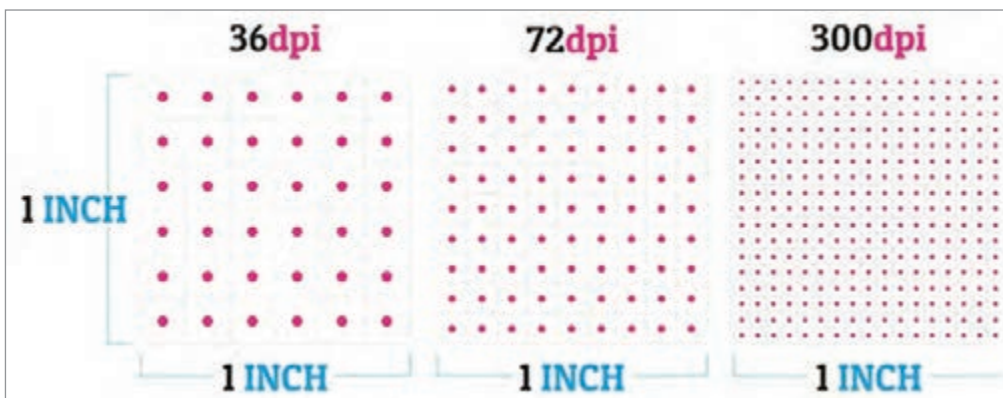
■ مثال:

اگر تصویر چاپی شما 150 LPI داشته باشد:

$$DPI = 150 \times 16 = 2400$$



شکل ۴



شکل ۵

تمرین



تصویری در ابعاد ۲۵۶۰×۳۸۴۰ پیکسل می‌باشد و قرار است در ابعاد ۸×۱۲ اینچ چاپ شود، DPI , LPI مناسب برای این تصویر چقدر می‌باشد؟
حل:

$$PPI = ۳۸۴۰ \div ۱۲ = ۳۲۰$$

$$PPI = ۲۵۶۰ \div ۸ = ۳۲۰$$

$$PPI = ۳۲۰$$

$$LPI = PPI \div ۲$$

$$LPI = ۳۲۰ \div ۲ = ۱۶۰$$

$$DPI = ۱۶ LPI$$

$$DPI = ۱۶ \times ۱۶۰ = ۲۵۶۰$$

رابطه بین DPI, LPI, PPI:

PPI معمولاً برای تصاویر دیجیتال و نمایشگرها استفاده می‌شود، در حالی که DPI برای چاپ تصاویر استفاده می‌شود. در چاپ، به‌ویژه زمانی که از تصاویر دیجیتال برای چاپ استفاده می‌کنید، معمولاً DPI باید بالاتر از PPI باشد تا جزئیات تصویر به درستی چاپ شوند.

LPI به‌طور غیرمستقیم با DPI مرتبط است؛ برای چاپ با کیفیت بالا، LPI باید به‌طور متناسب با DPI انتخاب شود. در چاپ افست، معمولاً برای هر DPI خاص، مقدار مناسبی از LPI انتخاب می‌شود تا جزئیات تصویر به درستی چاپ شوند. برای مثال، برای DPI بالاتر، معمولاً LPI بیشتری نیاز است.

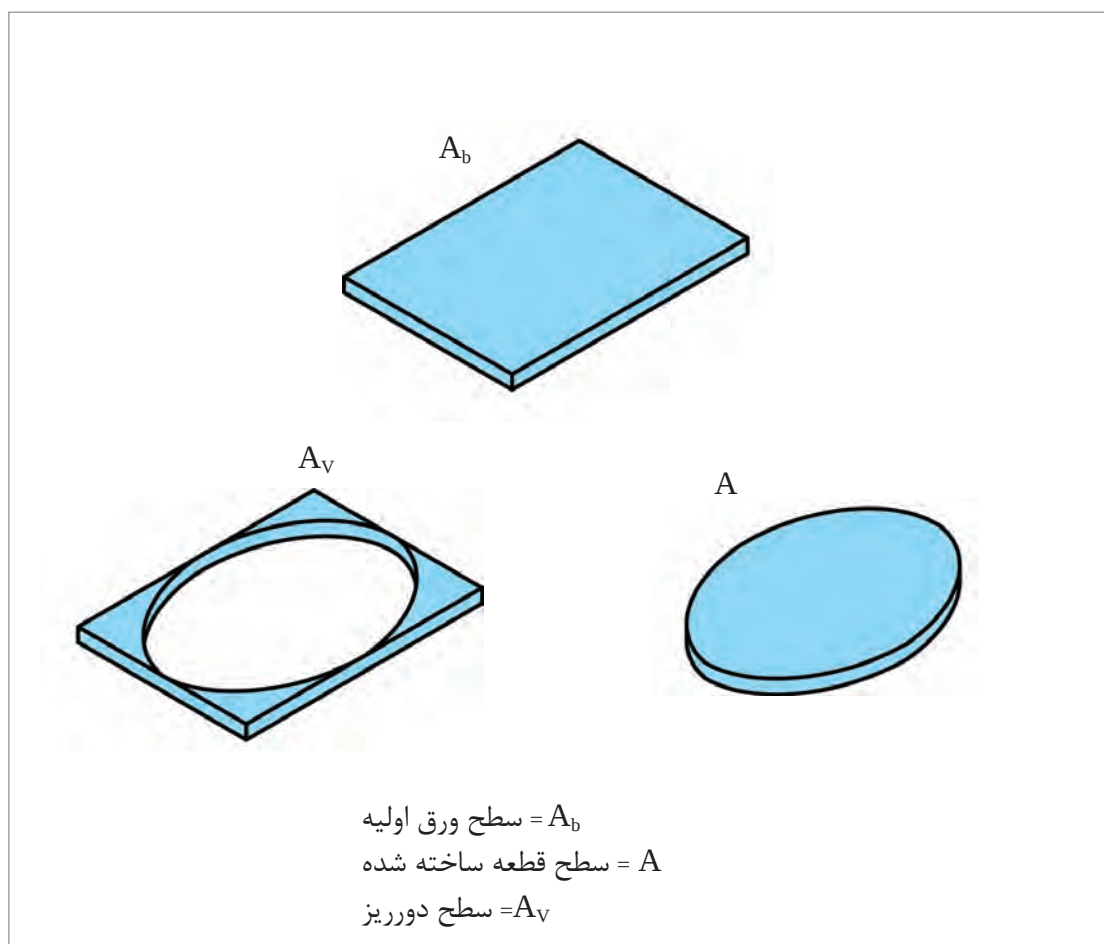
در کل، این سه معیار در سیستم‌های چاپ و تصویر دیجیتال به‌طور جداگانه استفاده می‌شوند، اما برای دستیابی به بهترین کیفیت، باید بین آنها هماهنگی برقرار کرد.



شکل ۶

محاسبه دورریز سطوح:

برای محاسبه دورریز سطوح کافی است سطح قطعه ساخته شده را از سطح ورق اولیه کم کنیم (شکل ۷).



شکل ۷

سطح قطعه ساخته شده - سطح ورق اولیه = سطح دورریز

$$A - A_v = A_b$$

مقدار درصد دورریز سطحی ($\%A_v$) را می‌توان در دو حالت محاسبه کرد:

الف) درصد دورریز ($\%A_v$) براساس سطح ورق اولیه:

$$\text{درصد دورریز برحسب قطعه اولیه} = \frac{A_v}{A_b} \times 100$$

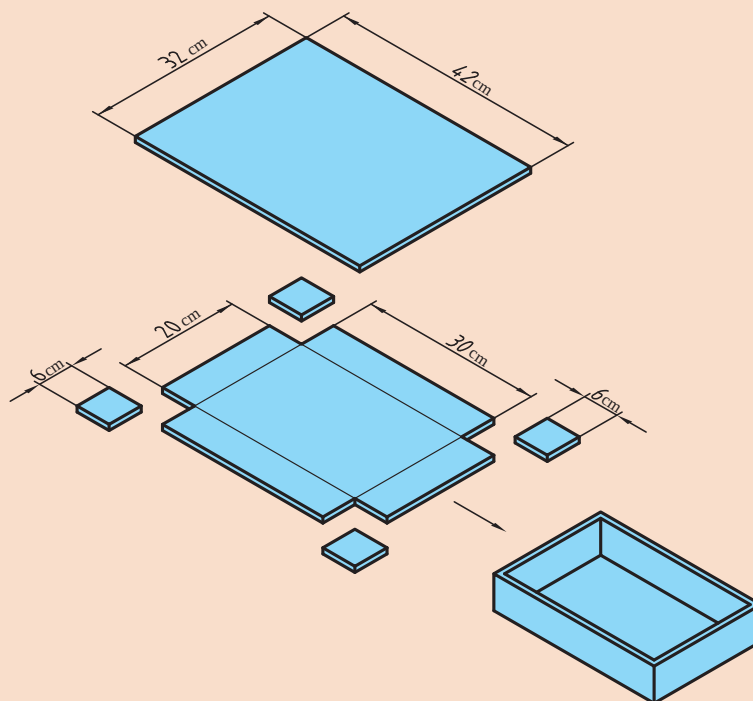
ب) درصد دورریز ($\%A_v$) براساس سطح قطعه ساخته شده:

$$\text{درصد دورریز برحسب قطعه ساخته شده} = \frac{A_v}{A} \times 100$$

تمرین



در شکل ۸ برای ساخت یک جعبه درباز فلزی نیاز است ورق فلزی به ابعاد زیر را برش داده و از محل مورد نظر خم کنیم. درصد دورریز را در دو حالت زیر به دست آورید.
الف) برحسب قطعه اولیه
ب) برحسب قطعه ساخته شده



شکل ۸

$$A_b = b \times l = 42 \times 32 = 1344 \text{ cm}^2$$

۴ ورق ۶×۶ از گوشه‌های ورق اولیه دورریز است و بعد از برش از ورق اولیه جدا می‌شود.

$$A_v = 4 \times (6 \times 6) = 144 \text{ cm}^2$$

$$A_v = A_b - A \rightarrow A = A_b - A_v = 1344 - 144 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$\text{الف) } \%A_v = \frac{A_v}{A_b} \times 100 = \frac{144}{1344} \times 100 = 10.7\% A_b \quad \text{درصد دورریز برحسب قطعه اولیه}$$

$$\text{ب) } \%A_v = \frac{A_v}{A} \times 100 = \frac{144}{1200} \times 100 = 12\% A \quad \text{درصد دورریز برحسب قطعه ساخته شده}$$



شکل ۹

ارزشیابی

۱ اندازه‌های زیر را به یکاهای خواسته شده تبدیل کنید:

$۸/۵ \text{ mm}^2$	$\dots \text{dm}^2$	$۰/۶۵ \text{ mm}^2$	$\dots \text{m}^2$
۲۵۱۰ mm^2	$\dots \text{m}^2$	۲۵۳ mm^2	$\dots \text{cm}^2$
$۱/۴۵ \text{ mm}^2$	$\dots \text{dm}^2$	$۰/۶۵ \text{ mm}^2$	$\dots \text{m}^2$

۲ حاصل مساحت‌های زیر را بر حسب یکای خواسته شده به دست آورید:

الف) $۳۳/۴۵ \text{ dm}^2 + ۰/۴۵ \text{ m}^2 + ۵۰/۲ \text{ cm}^2 = \dots \text{dm}^2$

ب) $۱۱۰ \text{ cm}^2 + ۴ \text{ m}^2 - ۲۰ \text{ dm}^2 = \dots \text{mm}^2$

ج) $۶۴ \text{ m}^2 - ۱۱۰۰ \text{ mm}^2 + ۱۲ \text{ cm}^2 - ۴۰ \text{ dm}^2 = \dots \text{cm}^2$

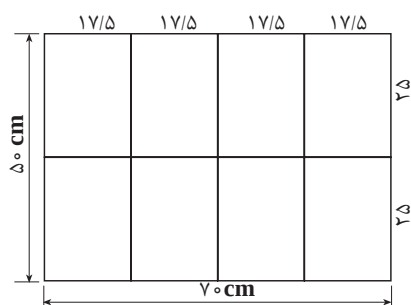
۳ مقادیر زیر را به یکای مورد نظر تبدیل کنید:

الف) به دسی متر مربع

$$۱۱/۲۵ \text{ cm}^2, ۲/۸۷ \text{ m}^2, ۱۴/۷۵ \text{ mm}^2$$

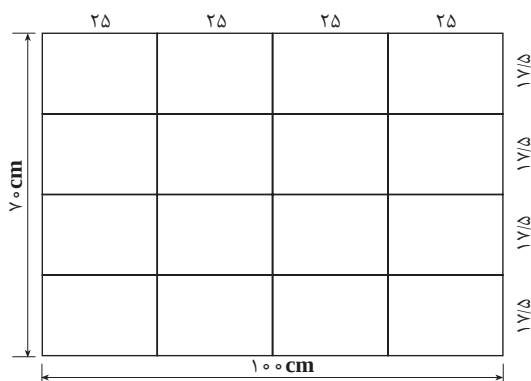
ب) به سانتی متر مربع

$$۲۹/۹ \text{ dm}^2, ۰/۷۸۶ \text{ m}^2, ۲۲/۷۵ \text{ mm}^2$$



۴ یک برگ کاغذ $۴/۵$ ورقی (۷۰×۱۰۰ سانتی متر)

معادل چند صفحه کتاب قطع وزیری ($۲۵ \times ۱۷/۵$ سانتی متر) می‌باشد؟



۵ برای چاپ یک کتاب در قطع وزیری با تیراژ ۲۵۰۰ جلد چند برگ کاغذ ۷۰×۱۰۰ نیاز است؟

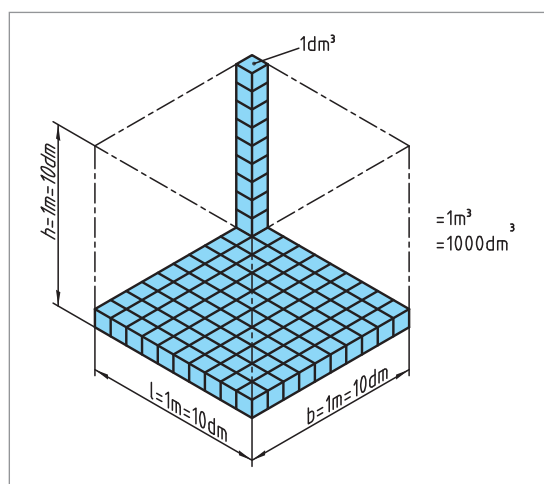
۶ تصویری در ابعاد ۴۸۰۰×۳۲۰۰ پیکسل می‌باشد و قرار است در ابعاد ۱۲×۸ اینچ چاپ شود، DPI, LPI مناسب برای این تصویر چقدر می‌باشد؟

واحد یادگیری ۸

محاسبه مواد مصرفی

یکاهای اندازه گیری حجم

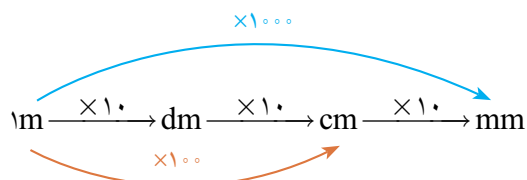
یکای اندازه گیری حجم در سیستم SI متر مکعب و آن عبارت است از حجم مکعبی که طول، عرض و ارتفاع آن ۱ متر باشد (شکل ۱۰)



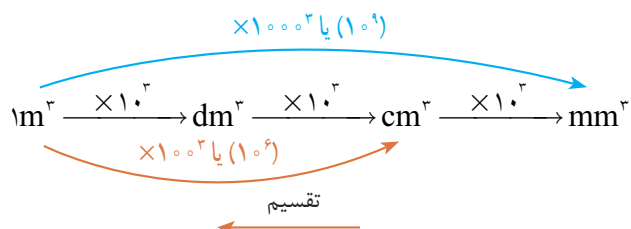
شکل ۱۰

$$1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^3$$

با توجه به آنکه برای تبدیل یکاهای طول طبق نمودار زیر عمل می کنیم:



از آنجایی که یکای اندازه گیری حجم توان ۳ دارد، هر ضریبی که در تبدیل یکای طول داشتیم نیز به توان ۳ می رسد و نمودار تبدیل یکا در اندازه گیری حجم به صورت زیر می شود:



توجه



در نمودار بالا برای تبدیل یکاهای کوچک تر به بزرگ تر از عمل تقسیم و در جهت عکس نمودار استفاده می شود. به طور مثال در نمودار بالا برای تبدیل متر به میلی متر $m \xrightarrow{\times 1000} mm$ است، در حالی که برای تبدیل یکای حجم این ضریب به توان ۳ می رسد و خواهیم داشت،

$$m^3 \xrightarrow{\times 1000^3} mm^3$$

بنابراین:

$$1 m^3 = 10^3 dm^3 = 100^3 cm^3 = 1000^3 mm^3$$

اگر بخواهیم ضرایب را به حالت توانی از ده تبدیل کنیم نمودار بالا به صورت زیر تبدیل می شود:

$$1 m^3 = 10^3 dm^3 = 10^6 cm^3 = 10^9 mm^3$$

محاسبه فضای اشغالی کتاب: برای تعیین فضای اشغالی می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$V = \frac{L \times B \times Z \times D}{1 \times 10^6}$$

V = حجم بر حسب متر مکعب

$(L \times B)$ = طول و عرض کاغذ

Z = تعداد بند یا ورق کاغذ

D = ضخامت ورق بر حسب میلی متر

■ **مثال:** محاسبه کنید برای انبار کردن ۳۰۰ بند کاغذ چهار و نیم ورقی ۸۰ گرمی با ضخامت معمولی به چه فضایی نیاز می باشد. (هر بند دارای ۵۰۰ برگ است).

حل:

$$D = \left(\frac{g}{m^2} \times B \right) \times (500)$$

$$D = \left(\frac{80}{1000} \times 1 \right) \times (500)$$

$$D = (0.08) \times (500) = 40 mm \Rightarrow 4$$

سانتی متر ضخامت هر بند کاغذ

$$V = \frac{(L \times B) \times Z \times D}{1 \times 10^6}$$

$$V = \frac{100 \times 70 \times 300 \times 4}{100 \times 100 \times 100} = \frac{84}{10} = 8.4 m^3$$

مترمکعب فضای لازم

محاسبه ضخامت کاغذ

ضخات کاغذ ۸۰ گرمی با ضخامت نرمال

تعیین ضخامت کاغذ به دو طریق قابل محاسبه و سنجش می‌باشد.

الف) به روش اندازه‌گیری با وسیله‌ای به نام میکرومتر

ب) به روش محاسبه

در مورد تعیین ضخامت کاغذ به روش محاسبه ابتدا لازم است با ضخامت‌های مختلف استاندارد کاغذ آشنا شویم.

ضخامت‌های استاندارد کاغذ (Bulk) یا زیر دست عبارت‌اند از:

۱- ضخامت یک برابر که ضخامت معمولی یا طبیعی هم نامیده می‌شود.

۲- ضخامت $1\frac{1}{4}$ برابر $1/5$

۳- ضخامت $1\frac{3}{4}$ برابر $1/75$

۴- ضخامت ۲ برابر ۲ =

۵- ضخامت $2\frac{2}{2}$ برابر $2/2$

ضخامت هر کاغذ را می‌توان از رابطه وزنی هر متر مربع کاغذ نسبت به ضخامت استاندارد شده کاغذ مورد نظر به دست آورد. رابطه ریاضی آن بدین صورت است.

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times B$$

D = ضخامت کاغذ بر حسب میلی‌متر (mm)

g/m^2 = وزن یک متر مربع کاغذ یا گراماژ

$k = 1000$

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times B$$

B = ضخامت استاندارد کاغذ (Bulk)

بنابراین با کمک این رابطه می‌توان به آسانی به ضخامت‌های مختلف کاغذ دست یافت.

■ **مثال:** نسبت ضخامت یک کاغذ ۸۰ گرمی با ضخامت طبیعی یک برابر را نسبت به ضخامت $1\frac{1}{4}$ برابر خود محاسبه کنید.

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times B$$

رابطه تعیین ضخامت کاغذ

ضخامت کاغذ ۸۰ گرمی با ضخامت نرمال

$$D = \frac{80}{1000} \times 1 = 0.08 \text{ mm}$$

ضخامت کاغذ ۸۰ گرمی با ضخامت $1\frac{1}{2}$ برابر

$$D = \frac{80}{1000} \times 1.5 = 0.12 \text{ mm}$$

$$0.12 - 0.08 = 0.04 \text{ mm}$$

اختلاف ضخامت

دانستن ضخامت کاغذ و محاسبه آن در صنعت چاپ بسیار حائز اهمیت است، زیرا کمک بسیار مؤثری در سیستم انبار کردن کاغذ و محاسبات فضای اشغالی و یا تعیین ضخامت بلوک کتاب (عطف کتاب) نسبت به تعداد صفحات در طراحی جلد، صحافی، به ویژه جلدسازی می کند.

محاسبه ضخامت بلوک یا عطف کتاب

برای تعیین ضخامت بلوک لازم است از رابطه زیر استفاده شود:

$$D_B = \frac{n}{2} \times D$$

D_B = ضخامت بلوک کتاب بر حسب میلی متر

n = تعداد صفحه

$\frac{n}{2}$ = تبدیل صفحه به لت یا ورق

D = ضخامت کاغذ کتاب

■ **مثال:** ضخامت بلوک کتابی که روی کاغذ ۷۰ گرمی با ضخامت معمولی در ۴۵۰ صفحه چاپ شده، چند میلی متر است؟

حل:

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times B$$

$$D = \frac{70}{1000 \times 1} = 0.07$$

میلی متر حجم یک برگ کاغذ

$$D_B = \frac{n}{2} \times D$$

$$D_B = \frac{450 \times 0.07}{2} = \frac{31.5}{2} = 15.75 \approx 16$$

میلی متر قطر بلوک کتاب

یکای اندازه‌گیری جرم

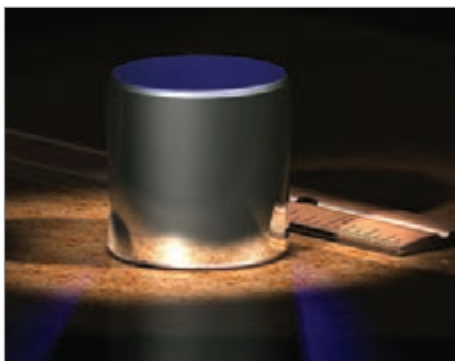
یکای جرم در سیستم SI کیلوگرم است و آن را با نماد kg نشان می‌دهند.

نکته



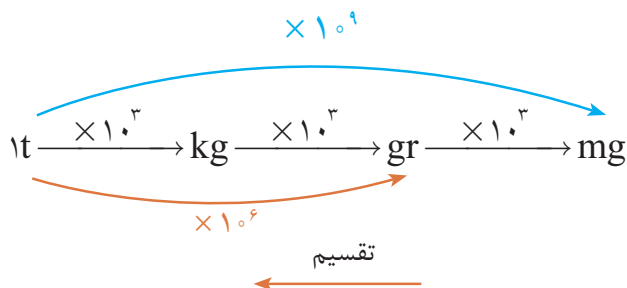
۱ به گونه معمول و به اشتباه «جرم» با «وزن» یکی داشته می‌شود. اما باید توجه داشت که جرم اجسام در همه جا یکسان است و «وزن» اجسام وابسته به نیروی جاذبه است. برای مثال وزن یک جسم در سیاره زمین متفاوت از وزن همان جسم در سیاره ماه خواهد بود. بنابراین به کار بردن واژه جرم درست‌تر از وزن خواهد بود.

۲ جرم ماده، مقدار ماده تشکیل‌دهنده یک جسم است و هرچه تعداد ذره‌های سازنده یک جسم بیشتر باشد جرم جسم نیز بیشتر می‌شود.



شکل ۱۱

تبدیل یکاهای جرم: برای تبدیل یکاهای کوچک‌تر به بزرگ‌تر از عمل تقسیم و در جهت عکس نمودار استفاده می‌کنیم.



بنابراین نمودار بالا را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$1t = 10^3 kg = 10^6 gr = 10^9 mg$$



■ **اندازه‌گیری جرم:** برای اندازه‌گیری جرم یک جسم از ترازو استفاده می‌شود.

شکل ۱۲



شکل ۱۳

- به نظر شما یک کیلوگرم کاغذ جرم بیشتری دارد یا یک کیلوگرم فولاد؟
- به نظر شما وزن شما در کره ماه بیشتر است یا در کره زمین؟ (شکل ۱۳).

بحث
گروهی



یکای اندازه‌گیری کاغذ: مطابق اصول دانش فیزیک یکای اندازه‌گیری کاغذ مانند مواد دیگر «جرم» است، اگرچه کارخانه‌های کاغذسازی نیز کاغذ تولید شده خود را با «جرم» اندازه‌گیری می‌کنند، اما در دنیای تجارت کاغذ با واحد دیگری که «گراماژ» نام دارد مورد اندازه‌گیری و سنجش قرار می‌گیرد.
گراماژ: یکای قرارداد شده اندازه‌گیری کاغذ عبارت است از: جرم یک متر مربع از کاغذ بر مبنای گرم. برای نمونه وقتی می‌گویند یک کاغذ گراماژ ۹۰ دارد، یعنی یک ورق از آن کاغذ به اندازه یک مترمربع جرمش ۹۰ گرم است، بنابراین ۱۰۰ ورق آن ۹۰۰۰ گرم جرم دارد.

کارخانه‌های کاغذسازی با توجه به جرم حجمی هر کاغذ (ρ) جرم آن را محاسبه و در حجم‌های (Bulk) متفاوت تولید و به ما گراماژ را به عنوان (وزن در واحد سطح) ارائه می‌دهند.

محاسبه وزن کاغذ یا شومیز: وزن در واحد سطح یا گراماژ کاغذ برابر وزن یک متر مربع یا ۱۰,۰۰۰ سانتی متر مربع آن کاغذ می باشد، یعنی اگر برای مثال می گوئیم کاغذ ۷۰ گرمی است به معنی آن است که یک متر مربع آن ۷۰ گرم است. رابطه ریاضی محاسبه یک برگ کاغذ به شرح زیر است:

$$M = \frac{L \times B \times g / m^2}{m^2}$$

واحد هر یک از پارامترهای ذکر شده در محاسبه وزن کاغذ بدین صورت است:

$$M = \frac{(g/m^2) \text{ گراماژ کاغذ} \times (cm) \text{ عرض} \times (cm) \text{ طول}}{10,000}$$

وزن یک برگ کاغذ به گرم

با توجه به آنکه برای تبدیل سطحی با واحد سانتی متر مربع به متر مربع باید مقدار آن سطح را به ۱۰,۰۰۰ تقسیم نمود بدین ترتیب حاصل تقسیم سانتی متر مربع بر ۱۰,۰۰۰، مترمربع خواهد شد. حال از رابطه ذکر شده، گرم (gr) باقی خواهد ماند، در این صورت واحد وزن کاغذ مورد محاسبه گرم می شود.

محاسبه کنید ۵۰۰ ورق کاغذ در ابعاد ۲۵×۲۵ سانتی متر مربع با گراماژ ۸۰ گرم، چه مقدار جرم دارد؟

تمرین



به نظر شما چرا برخی از کتاب ها نسبت به برخی دیگر (با تعداد صفحات برابر و قطع برابر) سبک تر است؟

بحث
کلاسی



■ مثال:

۱ وزن یک برگ کاغذ ۷۰×۱۰۰ سانتی متری را حساب کنید، اگر یک متر مربع آن ۹۰ گرم وزن داشته باشد.

$$M = \frac{L \times B \times g / m^2}{m^2} \quad \text{حل:} \quad M = \frac{100 \times 70 \times 90}{100 \times 100} = 63 \text{ گرم}$$

۲ وزن یک برگ کاغذ به ابعاد ۹۰×۶۰ سانتی متر چقدر است اگر وزن یک متر مربع آن ۱۵۰ گرم باشد.

$$M = \frac{L \times B \times g / m^2}{m^2} \quad \text{حل:} \quad M = \frac{90 \times 60 \times 150}{100 \times 100} = 81 \text{ گرم}$$

۲ قیمت یک برگ کاغذ به ابعاد ۱۰۰×۷۰ سانتی‌متر و ۱۰۰ گرم/متر مربع را حساب کنید. اگر ارزش هر کیلو از این کاغذ ۸۰۰ ریال باشد.

$$M = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2} \quad \text{حل:} \quad M = \frac{۱۰۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۷۰ \text{ گرم}$$

کیلوگرم وزن کاغذ $۷۰ \div ۱۰۰۰ = ۰/۰۷$

ریال قیمت یک برگ کاغذ ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متر $۰/۰۷ \times ۸۰۰ = ۵۶$

۴ وزن یک ورق کاغذ ۷۰ گرمی به ابعاد ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متر را محاسبه کنید.

$$M = \frac{۷۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۹ \text{ گرم} \quad \text{حل:}$$

۵ وزن یک ورق کاغذ ۸۰ گرمی به ابعاد ۶۰×۹۰ سانتی‌متر را محاسبه کنید.

$$M = \frac{۸۰ \times ۶۰ \times ۹۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۳/۲ \text{ گرم} \quad \text{حل:}$$

۶ وزن یک ورق شومیز ۲۵۰ گرمی به اندازه ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متر را محاسبه کنید.

$$M = \frac{۲۵۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۱۷۵ \text{ گرم} \quad \text{حل:}$$

۷ روزنامه‌ای به قطع ۶۰×۴۲ سانتی‌متر در ۱۶ صفحه و تیراژ $۲۰۰,۰۰۰$ نسخه با کاغذ ۵۰ گرمی روی کاغذ رول چاپ می‌شود، این روزنامه پس از چاپ به اندازه ۶۰×۸۴ سانتی‌متر بریده می‌شود. اگر وزن رول کاغذ ۴۰۰ کیلوگرم باشد مطلوب است:

الف - محاسبه وزن یک ورق کاغذ به گرم، ب - وزن کاغذ یک روزنامه، پ - وزن خالص یک رول به گرم (اگر وزن لفاف رویی و توپی وسط ۱۵ کیلوگرم باشد)، ت - تعداد نسخه روزنامه یک رول، ث - تعداد رول مورد نیاز تیراژ وزن لفاف رویی و توپی وسط ۱۵ کیلوگرم است.

حل:

$$M = \frac{۶۰ \times ۸۴ \times ۵۰}{۱۰,۰۰۰} = ۲۵/۲ \quad \text{الف - گرم وزن یک ورق کاغذ،}$$

$$۲۵/۲ \times ۴ = ۱۰۰/۸ \quad \text{ب - گرم وزن کاغذ یک روزنامه}$$

پ - برای ۱۶ صفحه روزنامه به قطع ۶۰×۴۲ سانتی‌متر، ۴ ورق کاغذ ۶۰×۸۴ مصرف می‌شود. معمولاً رول‌های ارسالی دارای لفاف رو و توپی وسط می‌باشند که بایستی از وزن رول کسر و کاغذ خالص محاسبه شود.

وزن لفاف رویی و توپی وسط ۱۵ کیلوگرم است. پس وزن کاغذ خالص هر رول
 کیلوگرم وزن کاغذ خالص هر رول $400 - 15 = 385$
 گرم وزن کاغذ خالص هر رول $385 \times 1000 = 385000$
 گراماژ هر رول را به کاغذ مصرفی هر ۱۶ صفحه روزنامه تقسیم می کنیم.

ت - تعداد نسخه روزنامه به دست آمده از یک رول $385000 \div 100/8 = 3820$

ث - اگر تیراژ روزنامه را به مصرف یک رول تقسیم کنیم تعداد رول مورد نیاز، برای تیراژ مورد سفارش،
 مشخص می شود. $200000 \div 3820 \approx 52$

وزن همین کتابی که پیش روی شماست (دانش فنی پایه) را با توجه به فرمول محاسبه کنید، سپس
 آن را با ترازو (با مراجعه به مغازه های محل خود) وزن کنید و مقایسه کنید. (اطلاعات مربوط به گراماژ
 کاغذ متن و مقوای جلد را با کمک هنرآموز خود مشخص کنید).

تمرین



محاسبه مصرف مرکب در صنعت چاپ: معرفی فرمول SPANKSG

مصرف مرکب یکی از عوامل کلیدی در مدیریت هزینه ها و کارایی در صنعت چاپ به شمار می آید. تعیین
 دقیق مصرف مرکب نه تنها به کاهش هزینه ها کمک می کند، بلکه نقش مهمی در حفظ پایداری و بهره وری
 منابع ایفا می کند. در این راستا، کن استک، متخصص شناخته شده صنعت چاپ، با ارائه فرمول SPANKSG
 توانسته است روشی استاندارد و دقیق برای محاسبه مصرف مرکب فراهم کند. این مقاله به معرفی این فرمول،
 متغیرها و عوامل تأثیرگذار بر مصرف مرکب، و کاربرد آن در مدیریت فرایندهای چاپ می پردازد.

توسعه فرمول SPANKSG

کن استک به عنوان یکی از پیشگامان بهینه سازی فرایندهای چاپ، با تمرکز بر استانداردسازی روش های
 محاسبه مصرف مرکب، تأثیر قابل توجهی بر صنعت چاپ گذاشته است. او با تحلیل دقیق عواملی نظیر نوع
 کاغذ، مساحت چاپ، و نوع مرکب، فرمول SPANKSG را طراحی کرده است. این فرمول، با ایجاد یک متریک
 استاندارد، امکان مقایسه دقیق تر و مدیریت بهتر منابع را در پروژه های مختلف چاپی فراهم می کند.

فرمول SPANKSG به سرعت به ابزاری ضروری برای چاپخانه ها تبدیل شد، زیرا این امکان را به آنها می دهد
 که مصرف مرکب را پیش بینی و هزینه ها را بهینه کنند. علاوه بر این، استک با توسعه فناوری ها و روش های
 جدید توانسته است کاهش مصرف مرکب و بهبود کیفیت چاپ را به ارمغان بیاورد.

فرمول SPANKSG

فرمول محاسبه مصرف مرکب به شکل زیر است:

متغیرها و مقادیر:

زیرلایه یا نوع کاغذ: (S)

نوع کاغذ تأثیر مستقیمی بر جذب مرکب دارد. مقادیر پیشنهادی برای انواع زیرلایه به شرح زیر است:

کاغذ کوتد درجه یک = ۱

کاغذ کوتد کیفیت پایین = ۱/۲

نیمه براق = ۱/۴

مقوا دوبلکس = ۲

مقوا کوتد = ۱/۵

کاغذ افست با کیفیت خوب = ۱/۶

کاغذ روزنامه = ۱/۸

کاغذها و مقوا نوع کرافت = ۲/۲

فرایند چاپ: (P)

تراکم و ضخامت مرکب با فرایند چاپ تعیین می شود:

چاپ سنگی = ۱

افست = ۰/۵

مساحت چاپ: (A)

مساحت پوشش داده شده با مرکب بر حسب مترمربع.

تیراژ چاپ: (N)

تعداد نسخه های چاپ شده

نوع گرافیک: (K)

سطح پوشش داده شده توسط مرکب

تمام صفحه = ۱

سطح پوشش ۷۰٪ = ۰/۷

سطح پوشش ۴۰٪ = ۰/۴

سطح پوشش ۳۰٪ = ۰/۳

فقط متن = ۰/۲

وزن مخصوص مرکب: (SG)

انواع مرکب با توجه به ترکیب و نوع رنگ دارای وزن مخصوص و متفاوت هستند.

رنگ‌های استاندارد/سیاه و نقره‌ای = ۱

رنگ‌های شفاف (نیم تن‌ها) = ۱/۲

رنگ‌های مات (نیم تن‌ها) = ۱/۷

سفید مات/طلایی = ۲

عوامل مؤثر در محاسبه مصرف مرکب

نوع زیرلایه (S)

زیرلایه‌های مختلف مانند کاغذ کوتد یا مقوا دابلکس دارای میزان جذب متفاوتی هستند. این میزان جذب، مصرف مرکب را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد.

فرایند چاپ (P)

روش چاپ، نظیر افست یا چاپ سنگی، بر ضخامت لایه مرکب تأثیر می‌گذارد و نقش تعیین‌کننده‌ای در مصرف مرکب دارد.

مساحت و تیراژ (A) و (N)

هرچه مساحت یا تیراژ چاپ بیشتر باشد، مصرف مرکب افزایش می‌یابد.

نوع گرافیک (K)

سطح پوشش مرکب روی زیرلایه، چه به صورت تمام صفحه یا صرفاً متن، یکی از عوامل تعیین‌کننده در محاسبه مصرف است.

وزن مخصوص مرکب (SG)

نوع مرکب از نظر وزن مخصوص و ترکیبات شیمیایی، تأثیر قابل توجهی بر مقدار مرکب مورد نیاز دارد.

مزایای استفاده از SPANKSG

پیش‌بینی دقیق تر هزینه‌ها:

این فرمول به چاپخانه‌ها کمک می‌کند تا برآورد دقیقی از مصرف مرکب و هزینه‌های مرتبط داشته باشند. مدیریت بهتر منابع: استفاده از این فرمول باعث کاهش هدررفت و افزایش بهره‌وری در مصرف مرکب می‌شود. استانداردسازی: امکان مقایسه پروژه‌های مختلف با معیارهای یکسان را فراهم می‌کند.

فرمول SPANKSG، که به راحتی قابل به خاطر سپاری است، ابزار ارزشمندی برای چاپخانه‌ها به شمار می‌آید. این فرمول نه تنها به کاهش هزینه‌ها و مدیریت بهتر منابع کمک می‌کند، بلکه باعث بهبود کیفیت نهایی محصولات چاپی می‌شود. کاربرد گسترده این فرمول و ترکیب آن با فناوری‌های نوین، آینده روشنی برای صنعت چاپ رقم خواهد زد.

تمرین



میزان مصرف مرکب برای یک پوستر ۴ رنگ (تبلیغاتی جهانگردی) در ابعاد 70×100 به شمارگان ۲۰۰۰ برگ بر روی مقوا گلاسه مرغوب را محاسبه نمایید؟

حل:

نکته مهم:

برای محاسبه میزان مصرف مرکب به درصد سطح پوشش رنگ‌های تصویر نیاز داریم، هرچقدر در درصد تشخیص سطح پوشش رنگ‌های تصویر دقت بیشتری شود، میزان مصرف مرکب دقیق‌تر می‌باشد. استفاده از مرکب استاندارد در چاپ و مرغوبیت نوع مرکب چاپ در میزان مصرف مرکب نقش بسزایی دارد. تنظیم و استاندارد بودن قسمت‌های مختلف ماشین چاپ در میزان مصرف مرکب مؤثر می‌باشد.

■ **مثال:**

- سطح پوشش رنگ آبی: (۷۰ درصد)
- سطح پوشش رنگ مشکی: (۵۰ درصد)
- سطح پوشش رنگ قرمز: (۴۰ درصد)
- سطح پوشش رنگ زرد: (۷۰ درصد)

۱ میزان مصرف مرکب آبی:

(S P A N K SG)

$$1 \times 0.5 \times 0.7 \times 2000 \times 0.7 \times 1 = 490 \text{ گرم}$$

۲ میزان مصرف مرکب مشکی:

$$1 \times 0.5 \times 0.7 \times 2000 \times 0.5 \times 1 = 350 \text{ گرم}$$

۳ میزان مصرف مرکب قرمز:

$$1 \times 0.5 \times 0.7 \times 2000 \times 0.4 \times 1 = 280 \text{ گرم}$$

۴ میزان مصرف مرکب زرد:

$$1 \times 0.5 \times 0.7 \times 2000 \times 0.7 \times 1 = 490 \text{ گرم}$$



شکل ۱۴

با کمک هنرآموز خودتان، چند پوستر چاپ شده در ابعاد مختلف را بررسی کنید و درصد سطح پوشش رنگ‌های چاپ شده را با هم مقایسه کنید، سپس میزان مصرف مرکب در کارهای چاپی در شمارگان ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۵۰۰۰ برگ را محاسبه کنید.

فعالیت



محاسبه درصد مصرف مرکب به صورت نرم‌افزاری

در حال حاضر، نرم‌افزارهای پیشرفته‌ای در دسترس هستند که با دستگاه‌های چاپ مدرن، چه با مرکب و چه با تونر، یکپارچه شده‌اند. این نرم‌افزارها می‌توانند محاسبات دقیقی را ارائه دهند و فرایندهای چاپ را بهینه کنند، با استفاده از این نرم‌افزارها، چاپخانه‌ها می‌توانند میزان مصرف مرکب خود را به دقت محاسبه کرده، هزینه‌ها را کاهش دهند و فرایندهای چاپ خود را بهینه کنند. این ابزارها به کاهش ضایعات، کنترل کیفیت و افزایش سودآوری کمک زیادی می‌کنند.



برخی از نرم‌افزارها قابلیت اتصال به سیستم‌های مدیریت منابع سازمانی (ERP) را دارند که این امکان را می‌دهد تا تمامی اطلاعات مربوط به مصرف مرکب و هزینه‌های چاپ به طور خودکار به سیستم مالی و مدیریت منابع انتقال یابد.

قابلیت ایجاد گزارش‌های جامع و دقیق درباره میزان مصرف مرکب در طول پروژه‌های مختلف، که می‌تواند شامل مقایسه مصرف مرکب در پروژه‌های مختلف، تحلیل هدررفت مواد و شناسایی راه‌های بهینه‌سازی باشد. این گزارش‌ها معمولاً به صورت فایل‌های PDF یا Excel قابل صادر شدن هستند.



شکل ۱۵

در مورد وزن بندهای مختلف کاغذ و مقوای گلاسه رایج در بازار ایران تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.



ارزشیابی پایانی پودمان ۴

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحد‌های یادگیری)	استاندارد عملکرد کیفیت	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
پودمان ۴: محاسبات فنی	۱- ارزیابی به کارگیری یک‌های اندازه‌گیری در محاسبات فنی چاپ ۲- ارزیابی به کارگیری محاسبات مواد مصرفی	مقایسه تحلیلی به کارگیری محاسبات فنی چاپ براساس عملکردشان در افزایش بهره‌وری	بالاتر از حد انتظار	تهیه گزارش ارزیابی تأثیر محاسبات فنی چاپ در بالا رفتن بهره‌وری	۳
			در حد انتظار	تهیه جدول ارتباط عملکرد یک‌ها با محاسبات فنی چاپ	۲
			پایین تر از حد انتظار	معرفی یک‌های کاربردی	۱
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان				
	نمره پودمان از ۲۰				
- نمره شایستگی پودمان منحصراً شامل نمرات ۱، ۲، ۳ است. - زمانی هنرجو شایستگی کسب می‌کند که در ارزشیابی پودمان حداقل نمره شایستگی ۲ را اخذ کند. - حداقل نمره قبولی پودمان ۱۲ از ۲۰ است. - نمره کلی درس زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه پودمان‌ها، شایستگی را کسب نماید.					

پودمان ۵

نرم افزارهای صنعت چاپ



شایستگی های پودمان ■ نرم افزارها به عنوان ابزار کلیدی در صنعت چاپ نقش حیاتی ایفا می کنند. این ابزارها با ارائه راه کارهای پیشرفته جهت طراحی، ویرایش و آماده سازی فایل ها فرایند تولید را سریع تر، دقیق تر و اقتصادی تر می کنند. استفاده از نرم افزارهای تخصصی در مراحل مختلف تولید، امکان تطابق با نیازهای متنوع بازار را به وجود آورده و باعث جلب رضایت مشتریان شده است. با این ابزارها صنعت چاپ و بسته بندی توانسته است نیازهای روزافزون بازار را پاسخ داده و به طور مداوم در مسیر رشد و پیشرفت حرکت کند.

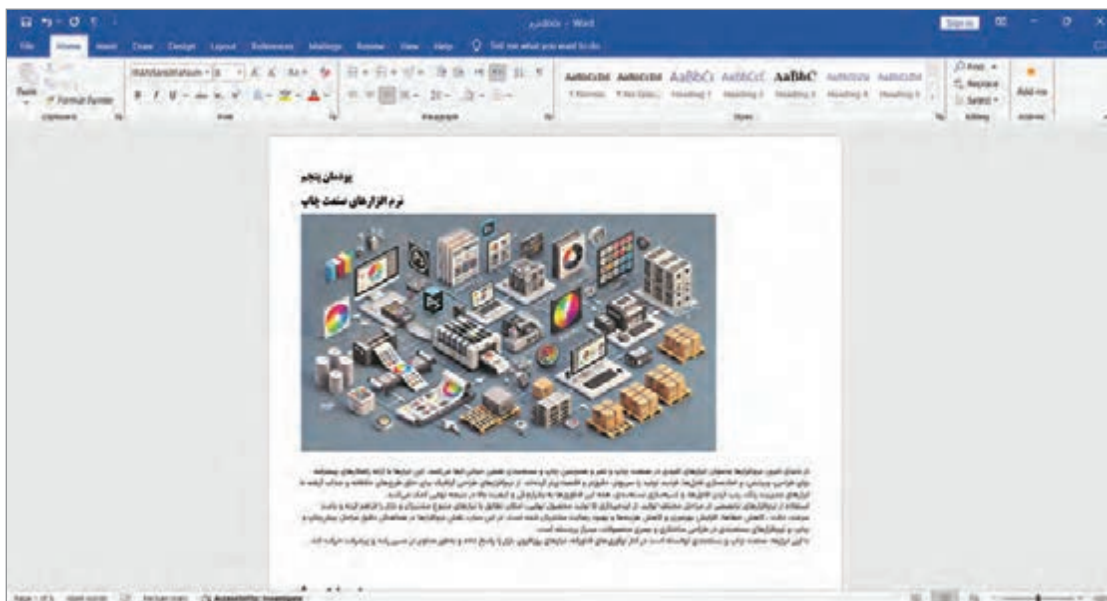
واحد یادگیری ۹

نرم افزارهای چاپ و نشر

نرم افزارهای واژه پرداز

نرم افزارهایی هستند که برای ایجاد، ویرایش، قالب بندی و چاپ متن استفاده می شوند. این نرم افزارها در حوزه های مختلفی از جمله نوشتن اسناد اداری، مقالات، پایان نامه ها، کتاب ها و سایر متون کاربرد دارند. ویژگی های کلیدی نرم افزارهای واژه پرداز شامل قالب بندی متن (تنظیم فونت، اندازه، فاصله و پاراگراف) ابزارهای ویرایشی (جستجو و جایگزینی، غلط یاب املائی و دستوری) درج اشیاء (تصاویر، جداول، نمودارها و لینک ها) پشتیبانی از فرمت ها (DOCX، PDF) امکان ذخیره سازی در فرمت های مختلف، قابلیت همکاری (اشتراک گذاری و ویرایش هم زمان توسط چند نفر) می باشند.

یکی از معروف ترین نرم افزارهای واژه پرداز (Microsoft Word) و Adobe Frame و Microsoft Office (Microsoft Word) Maker است.



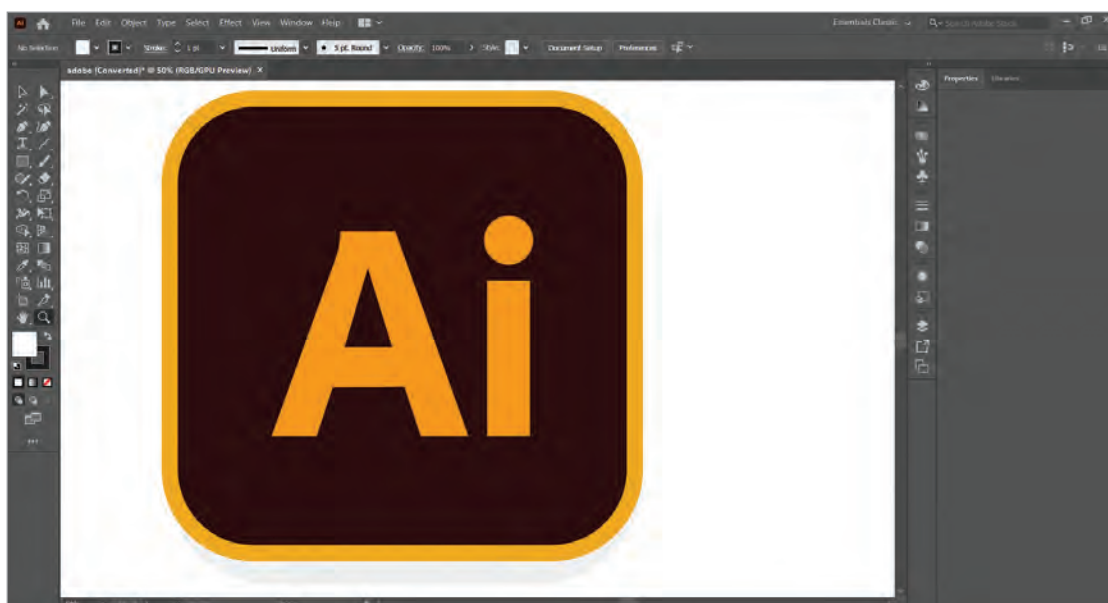
شکل ۱- محیط نرم افزار ورد (word)

نرم افزارهای طراحی گرافیک

این نرم افزارها ابزارهای قدرتمندی هستند که به طراحان امکان می دهند ایده های خلاقانه خود را به صورت دیجیتالی طراحی و پیاده سازی کنند. این نرم افزارها به دو دسته برداری (Vector) و پیکسلی (Raster) دسته بندی می شوند. دامنه کاربری این نرم افزارها در زمینه ارتباط تصویری مختص رسانه های چاپی، دیجیتال و گرافیک محیطی می باشند.

نرم افزار Adobe Illustrator: ایلوستریتور (Adobe Illustrator) یک نرم افزار گرافیک برداری است که توسط شرکت Adobe Systems توسعه یافته است. طراحان گرافیک می توانند با استفاده از ابزارها و امکانات موجود در ایلوستریتور در کوتاه ترین زمان طرح موردنظر خود را اجرا کنند. از Illustrator برای طراحی رسانه های چاپی و دیجیتال، لوگو، برندینگ، طراحی وب و واسط کاربری، طراحی جلد کتاب و نشریات، برای طراحی گرافیک محیطی و تصاویر دیجیتال و... استفاده می شود.

این نرم افزار برداری به طراح اجازه می دهد تا تصاویر خود را بدون افت کیفیت بزرگ یا کوچک کند. این نرم افزار از بسیاری از فرمت های فایل گرافیکی از جمله، PDF، EPS، CDR، AI و... پشتیبانی می کند. ایلوستریتور با دیگر نرم افزارهای Adobe همچون Photoshop و InDesign همخوانی دارد و می توان طرح را برای ویرایش در سایر نرم افزارهای ادوبی وارد کرد.

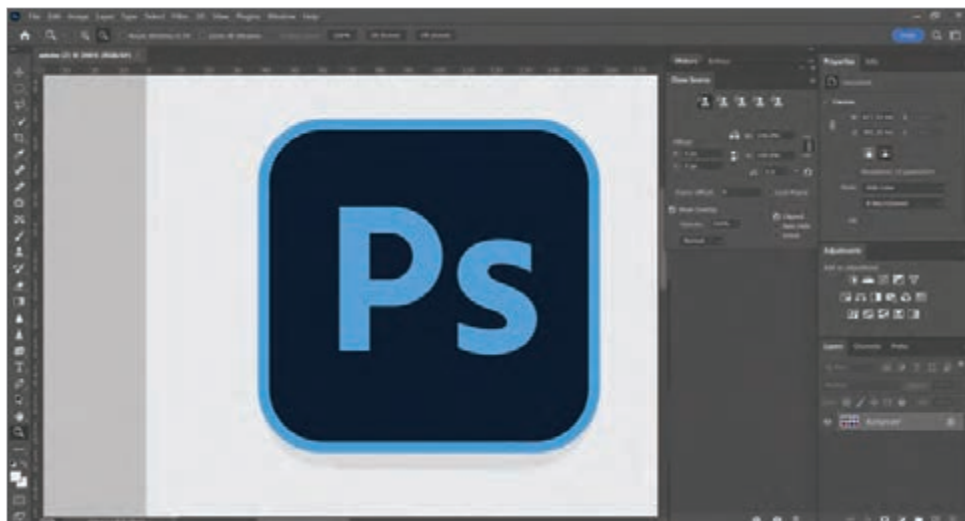


شکل ۲- محیط نرم افزار ایلوستریتور

نرم افزار Adobe Photoshop: نرم افزار فتوشاپ یک نرم افزار گرافیک پیکسلی برای ویرایش تصاویر است که توسط شرکت Adobe Systems توسعه یافته است.

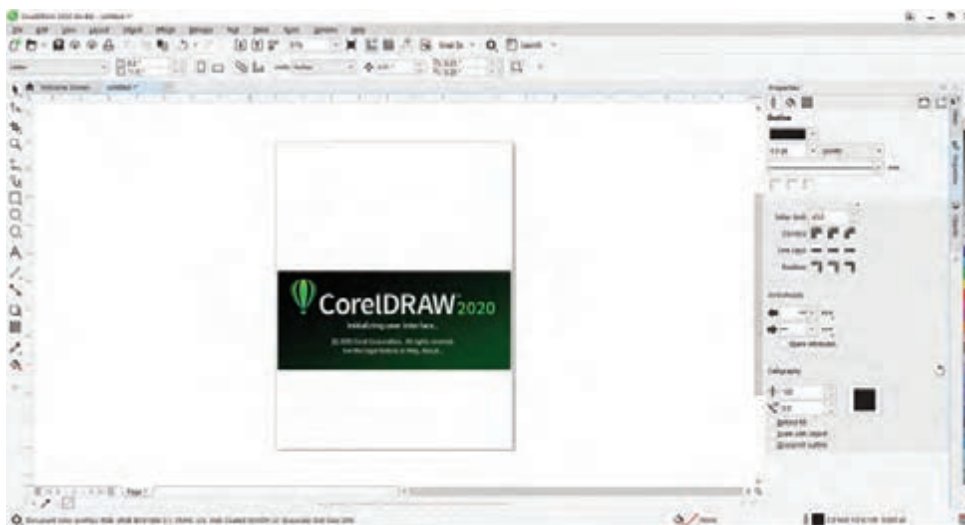
این نرم افزار می تواند تصاویر گرافیکی را در چندین لایه ویرایش و ایجاد کند و از ماسک ها، ترکیب نمادهای مختلف و چندین مدل رنگ مانند RGB، CMYK، Spot Color و Duotone پشتیبانی می کند. نرم افزار فتوشاپ از فرمت های گرافیکی گسترده ای پشتیبانی می کند، اما فرمت های ذخیره سازی آن PSD و PSB می باشد. فتوشاپ

علاوه بر تصاویر رستر، توانایی‌های محدودی هم در ویرایش متن، تصاویر وکتور، گرافیک سه بعدی و ویدئو دارد.



شکل ۳- محیط نرم‌افزار فتوشاپ

نرم‌افزار CorelDRAW: کرل یک نرم‌افزار گرافیک برداری است که توسط شرکت Corel Corporation توسعه داده شده و از آن برای طراحی گرافیکی، طراحی لوگو، طراحی بروشورها، کارت ویزیت، تصاویر و بنرهای تبلیغاتی، پوسترها و... استفاده می‌شود. نرم‌افزار CorelDRAW از بسیاری از فرمت‌های فایل گرافیکی از جمله AI، PDF، EPS، CDR و... پشتیبانی می‌کند و قابلیت ویرایش فایل‌های ایجادشده با نرم‌افزار Adobe Illustrator و Photoshop را نیز دارد.



شکل ۴- محیط نرم‌افزار کرل

نرم افزارهای پیش از چاپ

نرم افزارهای پیش از چاپ (Prepress Software)

این نرم افزارها برای فرم‌بندی، عیب‌یابی، آماده‌سازی فایل‌ها و مدیریت فرایندهای پیش از چاپ استفاده می‌شوند. در واحدهای طراحی، آماده‌سازی و لیتوگرافی از این نرم افزارها جهت صفحه‌آرایی، پریفلایت، تفکیک رنگ، مدیریت رنگ، شبیه‌سازی رنگ، ویرایش فایل‌ها، رپ کردن فایل برای تولید فرم‌های چاپی استفاده می‌شود. **نرم افزارهای صفحه‌بندی (Page Layout Software):** نرم افزارهای صفحه‌بندی برای طراحی صفحات یک سند، شامل متون، تصاویر، جدول‌ها و سایر عناصر، استفاده می‌شوند. این نرم افزارها در مراحل اولیه تولید محتوا به کار می‌روند. ویژگی‌های نرم افزار صفحه‌بندی شامل طراحی، قالب‌بندی صفحات، مدیریت متون، تصاویر و جدول‌ها، برای طراحی مجلات، کتاب‌ها، بروشورها و پوسترها می‌باشد. تعدادی از نرم افزارهای صفحه‌بندی به شرح زیر می‌باشد:

۱ Adobe InDesign

۲ QuarkXPress

۳ Affinity Publisher

۴ Microsoft Publisher

۵ Scribus

نرم افزار Adobe InDesign: ایندیزاین یک نرم افزار گرافیک برداری است که توسط شرکت Adobe Systems توسعه یافته است. این نرم افزار در زمینه لی‌اوت برای طراحی و صفحه‌آرایی بروشور، روزنامه، مجله، کاتالوگ، کتاب و دیگر اسناد مرتبط با رسانه‌های چاپی و دیجیتالی می‌باشد. با توجه به سازگاری این نرم افزار با سایر نرم افزارهای شرکت Adobe Systems می‌توان بین این نرم افزارها تبادل فایل داشت و در نهایت طرح‌های خود را بدون هیچ افت کیفیتی به محیط ایندیزاین آورد و به ادامه طراحی و چیدمان پرداخت. فرمت‌های ذخیره‌سازی این نرم افزار Indd، Indl و Indt می‌باشد.



شکل ۵- محیط نرم افزار ایندیزاین

نرم افزار کنترل فایل: این نرم افزار قابلیت طراحی، ساخت، ترکیب، ویرایش، کامنت گذاری و بازبینی، محافظت از محتوای پی دی اف و نشر فایل های PDF را دارد. از ویژگی های کاربردی این نرم افزار در پیش از چاپ عیب یابی فایل، ساخت پروفایل و ایجاد پروف دیجیتال پیش از چاپ می باشد. برخی از نرم افزارهای شناخته شده Esko Artpro-Heidelberg PDF-Enfocus-Adobe Acrobat Pro می باشند.

الف) نرم افزار ArtPro: یکی از نرم افزارهای تخصصی طراحی و آماده سازی فایل های چاپی در صنعت بسته بندی است که توسط شرکت Esko توسعه داده شده است. این نرم افزار برای کاربران حرفه ای طراحی شده که در زمینه طراحی بسته بندی، لیبل ها و آماده سازی فایل های چاپی فعالیت می کنند و به ابزارهای پیشرفته برای مدیریت رنگ، لایه ها و استانداردهای چاپ نیاز دارند.

وظایف اصلی ArtPro:

- ویرایش فایل های گرافیکی: اصلاح و ویرایش فایل های طراحی شده (مانند PDF و AI) و افزودن خطوط برش، پانچ و تا برای بسته بندی.
- مدیریت رنگ های چاپی: تنظیم رنگ ها برای تطابق با پروفایل های رنگی (مانند CMYK و Spot Colors).
- آماده سازی فایل های چاپی: تنظیم فایل ها برای چاپ های فلکسو، دیجیتال، یا افست و شناسایی و اصلاح خطاهای فایل های چاپی، از جمله رزولوشن پایین، فونت های جافتاده و غیره.
- تصحیح اعوجاج چاپ فلکسو: تنظیم طرح ها برای کاهش اعوجاج ناشی از کشش در چاپ فلکسو.
- ساختار بسته بندی و الگوها: ابزارهای قدرتمند برای طراحی قالب های بسته بندی و مدیریت فایل های چندلایه.
- ایجاد و مدیریت تکرار الگوها (Step and Repeat): تکثیر طرح های بسته بندی روی یک صفحه چاپی برای تولید انبوه.
- شبیه سازی سه بعدی بسته بندی: پیش نمایش سه بعدی طرح برای بررسی صحت و ظاهر نهایی بسته بندی.

ویژگی های برجسته ArtPro:

- سازگاری بالا: امکان ادغام با دیگر نرم افزارهای Esko مانند ArtPro + و Automation Engine.
- پشتیبانی از فرمت های متنوع: قابلیت باز کردن و ویرایش فایل های PDF، EPS و AI.

- اتوماسیون وظایف: کاهش نیاز به تکرار وظایف دستی با تنظیم فرایندهای خودکار.

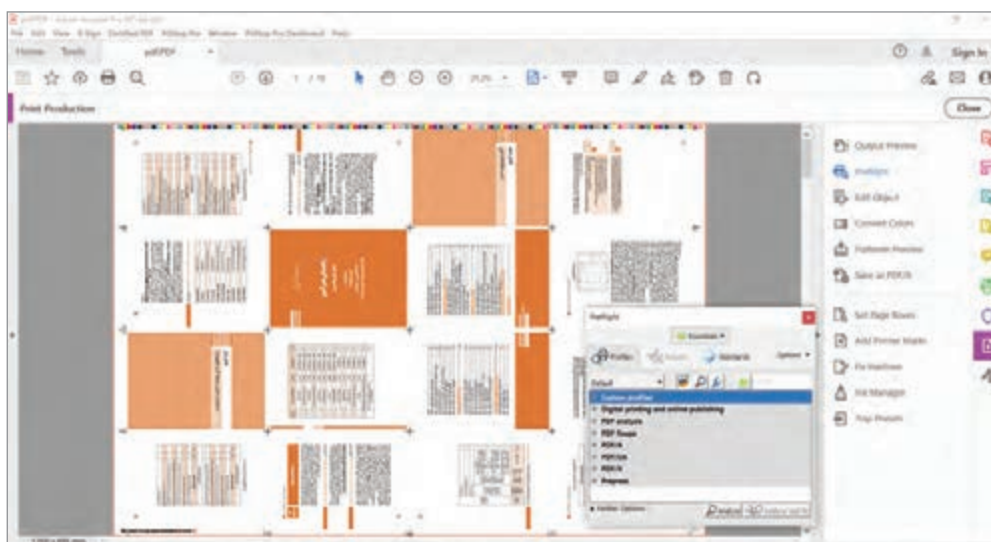
فواید استفاده از ArtPro:

- افزایش کیفیت طراحی: تضمین صحت طرح ها و فایل های آماده چاپ.
- کاهش خطاهای پیش از چاپ: شناسایی و رفع مشکلات فایل ها پیش از شروع فرایند چاپ.



شکل ۶

ب) نرم افزار Adobe Acrobat Pro: ادوبی آکروبات پرو دی سی نرم افزار نشر رومیزی و محصول شرکت ادوبی است که از استاندارد پی دی اف به عنوان بستر نگهداری و انتقال مستندات استفاده می کند. این نرم افزار قابلیت طراحی، ساخت، ترکیب، ویرایش، کامنت گذاری و بازبینی، محافظت از محتوای پی دی اف و نشر فایل های PDF را دارد. یکی از ویژگی های کاربردی این نرم افزار در پیش از چاپ، عیب یابی فایل های چاپی و ساخت پروفایل و شبیه سازی مجازی فایل یا پروف دیجیتال پیش از چاپ می باشد. البته با افزودن پلاگین PitStop اصلاح و بررسی فایل ها را می توان بهینه کرد.



شکل ۷- محیط نرم افزار آکروبات

نرم افزارهای فرم بندی (Imposition Software)

نرم افزارهای فرم بندی برای سازماندهی صفحات یک سند روی یک فرم چاپی استفاده می شوند تا پس از چاپ و برش، صفحات به درستی مرتب شوند. این فرایند به ویژه در چاپ کتاب ها، مجلات، بروشورها و موارد مشابه ضروری است. ویژگی های نرم افزار فرم بندی:

مرتب سازی صفحات روی یک فرم چاپی، مدیریت ترتیب صفحات برای تا کردن، برش و صحافی، پشتیبانی از قالب های مختلف چاپ (Sheet-fed- Web-fed)، تنظیمات بهینه برای کاهش ضایعات کاغذ. تعدادی از نرم افزارهای فرم بندی شامل

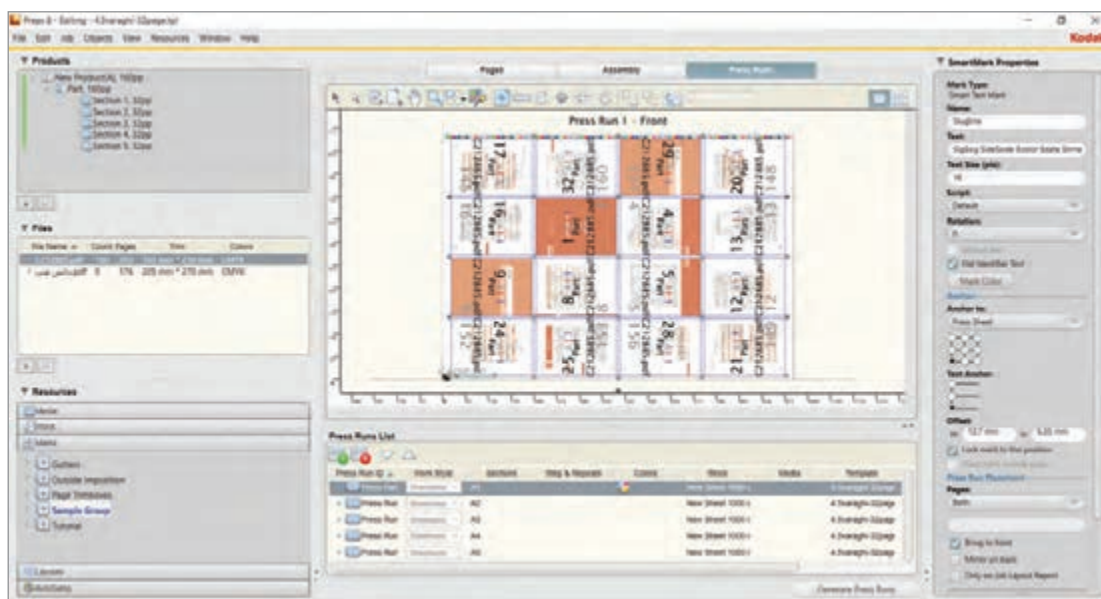
Heidelberg Signastation - Kodak Preps - Imposition Studio - Apogee Impose -

Imposition Wizard - Esko Fast Imposition

می باشد

نرم افزار Kodak Preps: پریش یکی از نرم افزارهای صفحه بندی در صنعت چاپ است. انجام بخشی از فعالیت های چاپ دیجیتالی توسط این نرم افزار امکان پذیر است و به علاوه با استفاده از آن می توان به طور چشمگیری درصد خطاهای موجود را کاهش داد. مجموعه کاملی از تمپلت های از پیش ساخته شده در داخل نرم افزار موجود است و امکان افزودن نمونه های جدید بر حسب ابعاد سطح چاپ شونده در آن وجود دارد.

پشتیبانی از فایل‌های PDF به عنوان ورودی و خروجی از جمله قابلیت‌های این نرم‌افزار است. این نرم‌افزار توانایی یکپارچه شدن با سایر نرم‌افزارهای شرکت کداک از جمله ریپ اپوجی را دارد. از قابلیت‌های نرم‌افزار Kodak Preps می‌توان سرعت و دقت بالا در طراحی، ویرایش و چینش فرم، کاهش منابع و کاغذ مصرفی و هزینه تولید، پشتیبانی از فرمت‌های JDF و CIP^۳، پیش‌نمایش طرح‌ها هم‌زمان با طراحی و ویرایش را نام برد.



شکل ۸- محیط نرم‌افزار پریپس

نرم‌افزار ریپ (RIP)

ریپ نرم‌افزاری است که توسط شرکت‌های مختلف تولید و وظیفه آن عمل (رسترایز نمودن) تبدیل کردن فایل به صورت رستر با اعمال قوانین آن و کنترل فایل، اعمال تنظیمات رنگ و نهایتاً تبدیل فایل به زبان ماشین و ارسال آن به ماشین خروجی می‌باشد. از وظایف دیگر ریپ می‌توان به تبدیل نمودن اطلاعات فایل بصورت رستر، اعمال عمل Traping و OverPrint، اعمال شناسنامه رنگی (پروفایل)، اصلاح نمودار تولید ترام و نمودار دات گین، ارتباط و ارسال فایل به ایمجی ستر و CTP اشاره کرد.

تعدادی از ریپ‌های مورد استفاده در صنعت چاپ:

Heidelberg MetaDimension - Agfa(Pdf Rip - Taipan-Apogee) - Harlequin Core(Navigator-Torrent-Screen-Express)-Kodak(Prinergy Connect-Prinergy EVO-PSM-Raste Blast-er)-Esko-ImagingEngine- FlexRip)-FujiFilm(Celebrant)



شکل ۹- پلان نرم افزار ریب آپوجی

نرم افزار Automation Engine: نرم افزار Automation Engine یکی از محصولات شرکت Esko است که به طور خاص برای مدیریت و خودکارسازی فرایندهای پیش از چاپ (Prepress) طراحی شده است. این نرم افزار به کاربران اجازه می دهد تا مراحل مختلف آماده سازی فایل برای چاپ را به شکل خودکار انجام داده و خطاهای انسانی را به حداقل برسانند.

ویژگی های اصلی Automation Engine:

- (الف) انجام خودکار وظایف تکراری: انجام فرایندهایی مثل چک کردن فایل ها (Preflight)، مونتاژ فایل ها (Imposition)، تنظیم رنگ و ایجاد فایل های خروجی (RIP) به صورت خودکار.
 - (ب) ریب کردن فایل ها، اعمال تنظیمات رنگ و جداسازی لایه ها.
 - (ج) سازگاری با استانداردهای چاپ: پشتیبانی از فرمت های مختلف مثل PDF، PS.
 - (د) مدیریت جریان کاری (Workflow): طراحی و مدیریت جریان کاری سفارشی برای پروژه های مختلف، امکان ترکیب چندین مرحله در یک فرایند پیوسته.
 - (ه) یکپارچگی با سایر نرم افزارهای Esko.
 - (و) کنترل نسخه و شفافیت در پروژه ها: ثبت تغییرات و قابلیت ردیابی هر مرحله از پروژه و نمایش وضعیت پروژه ها به صورت زنده برای تیم ها.
- مزایا:** کاهش هزینه ها و زمان تولید، افزایش دقت در آماده سازی فایل ها و بهبود بهره وری تیم های پیش از چاپ
- موارد کاربرد:** چاپ لیبل، بسته بندی انعطاف پذیر، بسته بندی های کارتن و جعبه و تولید فرم های چاپی پیچیده.



شکل ۱۰- محیط نرم افزار اتومیشن انجین

نرم افزار مدیریت رنگ (Color Management)

نرم افزارهای مدیریت رنگ در صنعت چاپ، طراحی گرافیک و عکاسی برای تضمین ثبات و دقت رنگ در کل فرایند تولید استفاده می شوند. این نرم افزارها به هماهنگی میان دستگاه های مختلف (مانند مانیتور، پرینتر، و ماشین های چاپ) کمک می کنند تا رنگ ها در تمام مراحل یکسان و بهینه باشند.

ویژگی های نرم افزارهای مدیریت رنگ

پروفایل سازی دستگاه ها: ایجاد و تنظیم پروفایل های ICC (International Color Consortium) برای مانیتورها، پرینترها و اسکنرها.

هماهنگی رنگ: تطبیق رنگ میان دستگاه های ورودی (مانند دوربین) و خروجی (مانند چاپگر).

تصحیح و کالیبراسیون رنگ: تضمین دقت و پایداری رنگ در دستگاه ها.

شبیه سازی رنگ: پیش نمایش دقیق رنگ های چاپ شده روی مانیتور.

حفظ ثبات رنگ: در محیط های تولیدی و چاپ صنعتی.

مزایای استفاده از نرم افزارهای مدیریت رنگ

ثبات رنگ: اطمینان از یکسان بودن رنگ در تمام مراحل تولید.

صرفه جویی در زمان و هزینه: کاهش آزمون و خطا در چاپ.

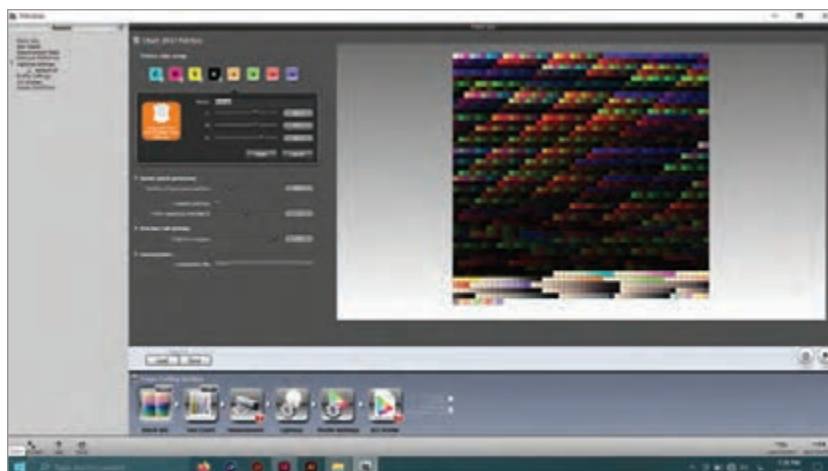
پیش نمایش دقیق: شبیه سازی خروجی رنگ قبل از چاپ.

دقت در چاپ رنگ های خاص: مانند رنگ های Pantone یا Spot Colors.

یکپارچگی میان دستگاه ها: جلوگیری از ناهماهنگی بین مانیتور، پرینتر و ماشین چاپ.

نرم افزارهای معروف مدیریت رنگ

X-Rite i1Profiler - Adobe Color Management - BasIColor - ColorLogic CoPrA - Fierly Color Profiler Suite - GMG Color - Quato iColor Display.



شکل ۱۱- محیط نرم افزار مدیریت رنگ

GMG ColorProof مدیریت رنگ و شبیه سازی: نرم افزار GMG ColorProof برای کنترل رنگ و مدیریت پروف های رنگی استفاده می شود. این نرم افزار توسط شرکت GMG Graphics, Mangement & Growth طراحی شده است در لیتوگرافی برای چک کردن و تأیید فایل ها قبل از مرحله RIP به کار می رود در چاپ برای مدیریت خروجی رنگی و جلوگیری از هدررفت مرکب استفاده می شود همچنین در ارزیابی کیفیت پیش از تولید انبوه و در آموزش برای مدیریت رنگ در کلاس های تخصصی چاپ کاربرد دارد.

ویژگی ها و کاربردها: پروف سازی دقیق رنگ GMG ColorProof : Color Profiling از پروفایل های رنگی پیشرفته برای اطمینان از تطابق دقیق رنگ ها بین دستگاه های مختلف چاپ و نمایشگر استفاده می کند.

شبیه سازی چاپ: Print Simulation: این ابزار می تواند خروجی چاپ را به صورت دقیق روی پرینترهای مخصوص Proof نمایش دهد تا اپراتورها بتوانند کیفیت چاپ را پیش بینی کنند.

پشتیبانی از استانداردهای بین المللی: از استانداردهایی نظیر ISO، FOGRA و GRACOL برای مدیریت رنگ پشتیبانی می کند.

یکپارچگی با انواع پرینترها: Proofing: با پرینترهای مختلف سازگار است و تنظیمات رنگی دقیق را ارائه می دهد.

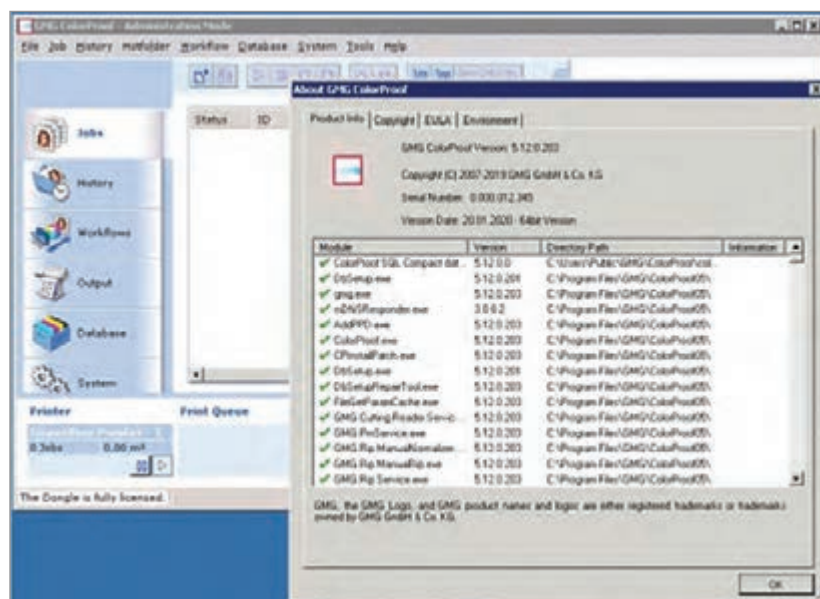
مدیریت رنگ در پروژه های مختلف: امکان مدیریت رنگ در کارهای چاپی مانند چاپ بسته بندی، لیبل، کتاب، مجله و تبلیغات.

رابط کاربری ساده و کاربردی: طراحی رابط کاربری ساده و در عین حال قدرتمند، برای اپراتورهای حرفه ای و مبتدی.

Rite i1 Profiler کالیبراسیون رنگ: نرم افزار X-Rite i1 Profiler یکی از ابزارهای مهم برای کالیبراسیون رنگ و مدیریت رنگ در صنعت چاپ، طراحی گرافیک و عکاسی است.

این نرم افزار با دستگاه های سخت افزاری X-Rite i1 کار می کند و به کاربران کمک می کند تا رنگ های دقیق و واقعی را روی نمایشگر، پرینتر یا پروژکتور تنظیم کنند.

کاربردهای اصلی: کالیبراسیون مانیتور، کالیبراسیون، پرینتر، ساخت پروفایل رنگی: ICC Profiles پشتیبانی از دستگاه های سخت افزاری سری i1Pro، i1Display.



واحد یادگیری ۱۰

نرم افزارهای چاپ و بسته بندی

در صنعت چاپ و بسته بندی، نرم افزارهای متعددی برای طراحی بسته بندی، طراحی های خاص، آماده سازی فایل ها، مدیریت فرایندهای تولید و شبیه سازی محصولات استفاده می شود. این نرم افزارها بر اساس مرحله تولید (پیش از چاپ، چاپ یا پس از چاپ) و نوع کاربری طبقه بندی می شوند. در ادامه به معرفی برخی از این نرم افزارها و کاربردهای آنها می پردازیم:



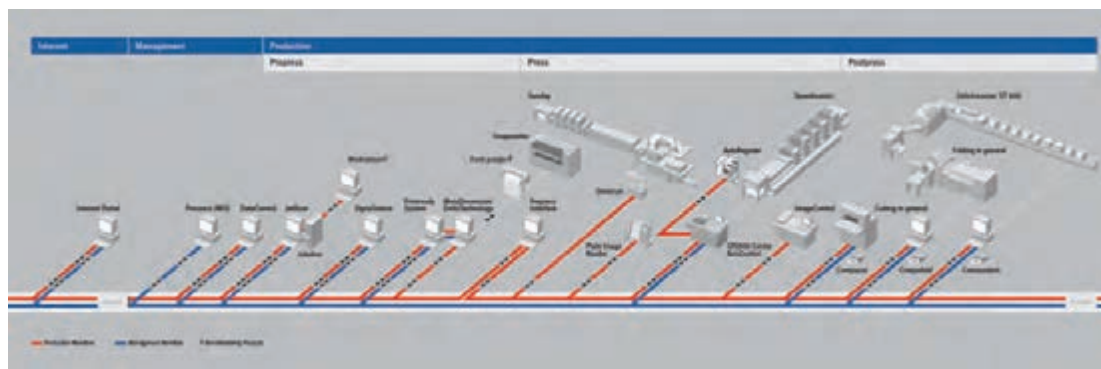
شکل ۱۳

نرم افزارهای Workflow

در صنعت چاپ به مجموعه ای از ابزارها و سیستم هایی گفته می شود که فرایند چاپ را از مرحله طراحی تا چاپ نهایی به صورت یکپارچه مدیریت و بهینه می کنند. این نرم افزارها برای افزایش بهره وری، کاهش خطاها، و تضمین کیفیت طراحی شده اند. مزایای استفاده از نرم افزارهای Workflow:

- شامل کاهش خطا (با استانداردسازی و کنترل کیفیت)، بهبود بهره وری (خودکارسازی فرایندها)، کنترل بهتر (نظارت دقیق بر تمام مراحل تولید)، کاهش هزینه ها (از طریق کاهش ضایعات و زمان تولید) می باشد در ادامه برخی از نرم افزارهای شناخته شده در حوزه Workflow را معرفی می کنیم:

Esko Automation Engine - Heidelberg Prinect - Kodak Prinergy - Agfa Apogee



شکل ۱۴- نرم افزار Workflow

نرم افزارهای CIP3 و CIP4

CIP3 و CIP4 استانداردهایی در صنعت چاپ هستند که برای انتقال اطلاعات بین بخش‌های مختلف تولید (پیش از چاپ، چاپ و پس از چاپ) طراحی شده‌اند. این استانداردها و ابزارها در صنعت چاپ برای خودکارسازی و بهینه‌سازی فرایند تولید استفاده می‌شوند. این استانداردها به یکپارچه‌سازی مراحل مختلف چاپ کمک می‌کنند و هدف آنها کاهش خطا، افزایش بهره‌وری، و بهبود کیفیت است.

تفاوت CIP3 و CIP4:

- **CIP3:** اطلاعات بین پیش از چاپ و چاپ را منتقل می‌کند.
- **CIP4:** تمام مراحل تولید (پیش از چاپ، چاپ و پس از چاپ) را مدیریت می‌کند.

مزایای استفاده از ابزارهای CIP3 و CIP4

- **یکپارچگی کامل:** اتصال مراحل مختلف تولید (پیش از چاپ، چاپ، و پس از چاپ).
- **خودکارسازی:** کاهش نیاز به تنظیمات دستی.
- **کاهش خطا:** انتقال دقیق اطلاعات.
- **بهبود کیفیت:** استانداردسازی داده‌ها و فرایندها.
- **افزایش سرعت:** کاهش زمان آماده‌سازی ماشین‌آلات.

CIP3 (International Cooperation for Integration of Prepress, Press, and Postpress)

CIP3 استاندارد است که در دهه ۱۹۹۰ معرفی شد و هدف آن، انتقال اطلاعات از بخش پیش از چاپ به بخش چاپ و پس از چاپ بود. این استاندارد عمدتاً با فرمت PPF (Print Production Format) کار می‌کرد.

ابزارهای مرتبط با CIP3:

۱- PPF Workflow Generators

- نرم افزارهایی که اطلاعات لازم مانند تنظیمات رنگ، خط برش، و ترتیب صفحات را تولید کرده و برای

ماشین چاپ ارسال می کنند.

■ نمونه: نرم افزارهایی مانند Kodak Prinergy یا Heidelberg Prinect.

۲- Color Calibration Tools

■ ابزارهایی که داده های رنگی تولید شده در پیش از چاپ را به ماشین چاپ منتقل می کنند.

■ نمونه: X-Rite i1Profiler.

۳- Plate Makers

■ دستگاه های ساخت پلِت که داده های PPF را مستقیماً دریافت کرده و پلِت را با تنظیمات مناسب تولید می کنند.

■ نمونه: Heidelberg Suprasetter.

۴- Press Console Integration

■ سیستم هایی که داده های CIP3 را مستقیماً در کنسول ماشین چاپ دریافت کرده و برای تنظیم خودکار جوهر و سایر تنظیمات استفاده می کنند.

■ نمونه: KBA Press Console یا PECOM Manroland.

CIP4 (International Cooperation for Integration of Processes in Prepress, Press, Postpress)

CIP4 نسخه به روزرسانی شده CIP3 است که از استاندارد JDF (Job Definition Format) استفاده می کند.

این استاندارد قابلیت های بیشتری برای مدیریت کل زنجیره تولید دارد، از پیش از چاپ تا بسته بندی و توزیع.

ابزارهای مرتبط با CIP4:

1 JDF Workflow Solutions (نرم افزارهایی که JDF را تولید، ارسال و مدیریت می کنند).

■ Heidelberg Prinect برای چاپ افست.

■ Esko Automation Engine برای چاپ بسته بندی.

2 MIS Systems (Management Information Systems) (سیستم هایی که سفارش ها را مدیریت و به

JDF تبدیل می کنند).

■ EFI Pace

■ Tharstern MIS

3 Postpress Equipment Integration (دستگاه هایی که با JDF کار می کنند تا عملیات پس چاپ مانند

برش، تا کردن، و لمینت را خودکار سازی کنند).

■ Polar Cutting Machines

■ Horizon Folding Systems

4 Cloud-based Job Tracking Tools (ابزارهایی که اجازه می دهند وضعیت تولید را در تمام مراحل

پیگیری کنید).

■ HP PrintOS

■ Ricoh TotalFlow

نرم افزارهای چاپ لنتیکولار (Lenticular Printing)

یک تکنیک پیشرفته در صنعت چاپ است که برای ایجاد تصاویر سه بعدی، متحرک یا تغییرپذیر استفاده می شود. این روش از ترکیب طراحی دیجیتال، چاپ باکیفیت و لنزهای پلاستیکی خاص (لنتیکولار) برای ایجاد جلوه های بصری جذاب بهره می برد. نرم افزارهای مخصوص لنتیکولار، طراحی و پردازش تصاویر را برای این نوع چاپ امکان پذیر می کنند. این نرم افزارها برای ایجاد تصاویر چندلایه و تبدیل آنها به فایل های مناسب چاپ لنتیکولار استفاده می شوند. مهم ترین قابلیت های این نرم افزارها شامل تقسیم بندی تصویر، تنظیم لنز و ایجاد افکت های ویژه مانند سه بعدی یا انیمیشن است. کاربردهای چاپ لنتیکولار شامل تبلیغات (بیلبردهای سه بعدی و پوستره های جذاب)، محصولات تبلیغاتی (کارت های ویزیت و لیبل های سه بعدی)، دکوراسیون (تابلوهای هنری سه بعدی)، کالاهای مصرفی (جلد کتاب، دی وی دی و بسته بندی)، سرگرمی: تصاویر سه بعدی برای اسباب بازی ها و بازی های فکری.

افکت های قابل اجرا با نرم افزارهای لنتیکولار شامل افکت سه بعدی (3D) ایجاد عمق و جلوه های واقعی، تغییر تصویر (Flip): تغییر تصویر بین دو یا چند حالت هنگام تغییر زاویه دید، انیمیشن (Motion): نمایش حرکت با تغییر زاویه، مورفینگ (Morph): تبدیل تدریجی یک تصویر به تصویر دیگر.

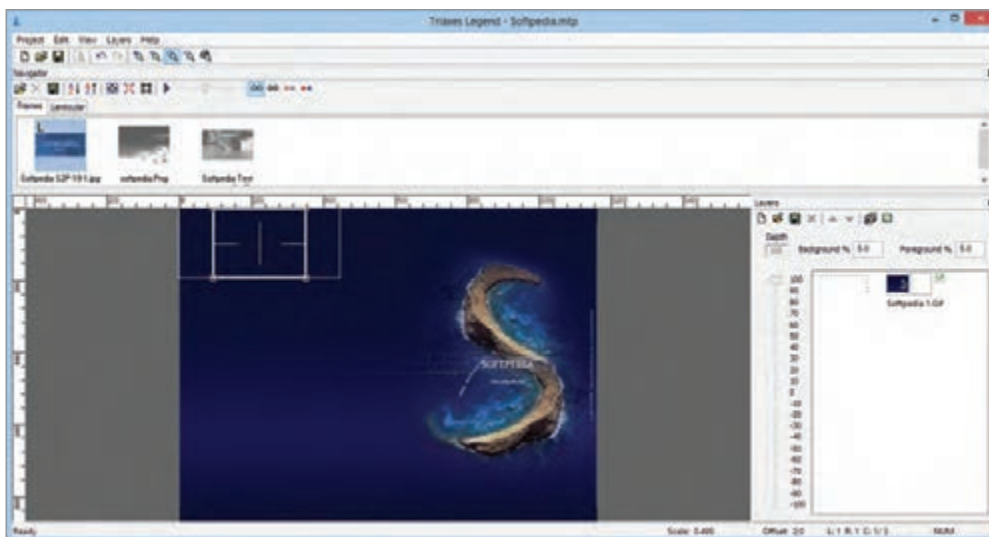
نرم افزارها

3D Lenticular Software by Triaxes (مناسب برای ایجاد پوستره های سه بعدی، جلد کتاب، کارت پستال و تبلیغات.)

HumanEyes Producer (طراحی پروژه های بزرگ مانند بیلبردهای سه بعدی و تبلیغات محیطی)

SuperFlip (مناسب برای طراحی کارت های ویزیت و کوچک)

Imagiam Lenticular Effects (مناسب برای طراحان حرفه ای و چاپخانه ها)



شکل ۱۵- محیط نرم افزار لنتیکولار

نرم افزارهای چاپ امنیتی (Security Printing)

یکی از حوزه‌های تخصصی چاپ است که برای تولید اسناد و محصولات امنیتی مانند اسکناس، گذرنامه، چک، کارت‌های شناسایی و سایر اسناد حساس به کار می‌رود. هدف از چاپ امنیتی، جلوگیری از جعل و کپی برداری غیرمجاز است. نرم افزارهای چاپ امنیتی ابزارهای تخصصی هستند که برای طراحی و اجرای این نوع پروژه‌ها استفاده می‌شوند. ویژگی‌های کلیدی نرم افزارهای چاپ امنیتی شامل ابزارهای تولید الگوهای گرافیکی امنیتی مانند خطوط گیلوش، ریزمتن‌ها و میکروتایپ‌ها، قابلیت ایجاد الگوهای واترمارک یا لایه‌های خاص، تولید QR Code و بارکدهای امنیتی، طراحی لایه‌های مخفی و قابل شناسایی توسط دستگاه‌های خاص، امکانات رمزنگاری اطلاعات در فایل‌های چاپی. کاربردهای نرم افزارهای چاپ امنیتی شامل تولید اسکناس: طراحی الگوهای پیچیده گیلوش و واترمارک، چک و اوراق بهادار: تولید خطوط امنیتی، ریزمتن و QR Code، گذرنامه و کارت‌های شناسایی: ایجاد هولوگرام‌ها و لایه‌های UV، کارت‌های بانکی: افزودن کدهای امنیتی و لایه‌های خاص، برچسب‌های ضد جعل: طراحی هولوگرام و بارکد می‌باشد. نرم افزارهای پرکاربرد در چاپ امنیتی

AxesTrace

کاربرد: طراحی اسناد حساس و غیرقابل کپی.

Agfa Fortuna

کاربرد: چاپ اسکناس، گذرنامه و اوراق بهادار.

Heidelberg Prinect Security Workflow

کاربرد: مناسب برای چاپخانه‌های حرفه‌ای.

Jura Security Design

کاربرد: طراحی کارت‌های شناسایی، گذرنامه و اوراق مالی.

Giesecke+Devrient (G+D) Software

کاربرد: طراحی اسکناس و اسناد مالی با درجه امنیت بالا.

KBA One

Founder SuperLine

Excentro



شکل ۱۶

نرم افزارهای Esko

Esko یکی از شرکت‌های پیشرو در توسعه نرم افزارها و ابزارهای تخصصی برای صنعت چاپ، بسته‌بندی و پیش‌چاپ است. نرم افزارهای این شرکت با تمرکز بر اتوماسیون، بهبود کیفیت و افزایش بهره‌وری در فرایندهای طراحی و تولید بسته‌بندی توسعه یافته‌اند. در ادامه، به معرفی نرم افزارهای اصلی Esko و کاربردهای آنها می‌پردازیم:



شکل ۱۷- محیط یکی از نرم افزارهای اسکو

ArtiosCAD: یکی از نرم افزارهای شرکت Esko است که به طور ویژه برای طراحی ساختاری و مهندسی بسته بندی (Structural Packaging Design) توسعه یافته است. این نرم افزار به طراحان و مهندسان بسته بندی کمک می کند تا طرح های خلاقانه و دقیق برای جعبه ها، کارتن ها و بسته بندی های مختلف ایجاد کنند. ویژگی های اصلی ArtiosCAD:

۱ **طراحی سه بعدی (3D Design):** امکان طراحی، مشاهده و تجسم سه بعدی بسته بندی ها، شبیه سازی مونتاژ و آزمایش قطعات بسته بندی پیش از تولید.

۲ **کتابخانه قالب های آماده (Standard Libraries):** دسترسی به صدها قالب استاندارد مانند FEFCO، ECMA و سایر استانداردهای بین المللی، امکان استفاده از قالب های از پیش طراحی شده برای تسریع فرایند طراحی.

۳ **مهندسی ساختاری (Structural Design):** ابزارهای پیشرفته برای طراحی جعبه ها و بسته بندی های پیچیده، امکان اندازه گیری و بهینه سازی مصرف مواد.

۴ سازگاری با نرم افزارهای CAD و پشتیبانی از فرمت های DXF و PDF.

۵ شبیه سازی و تحلیل مقاومت: شبیه سازی استحکام و پایداری بسته بندی در برابر فشار، وزن و شرایط مختلف.

۶ **ایجاد خط تا و برش (Cutting Lines and Crease Lines):** ابزارهای دقیق برای طراحی خطوط برش، تا، و استانس.

۷ **یکپارچگی با فرایند تولید:** اتصال مستقیم به ماشین آلات برش و خم کن، تولید فایل های آماده برای دستگاه های دایکات.



شکل ۱۸

۸ طراحی سازگار با محیط زیست: بهینه سازی طراحی ها برای کاهش ضایعات مواد، امکان محاسبه مصرف کاغذ و کارتن.

موارد کاربرد: طراحی جعبه های مقوایی و کارتنی، بسته بندی های فلزی و پلاستیکی و طراحی قالب های دایکات صنایع کارتن سازی، بسته بندی انعطاف پذیر و تولید جعبه.

مزایای استفاده از ArtiosCAD: کاهش زمان طراحی و تولید، کاهش هزینه های مربوط به ضایعات و مواد اولیه.

افزایش دقت و کیفیت طرح ها، امکان همکاری تیم های طراحی و تولید.

نرم افزار Studio: یکی دیگر از محصولات شرکت Esko است که برای طراحی و تجسم سه بعدی بسته بندی ها توسعه یافته است. این نرم افزار به طراحان گرافیک، مهندسان بسته بندی و تولیدکنندگان کمک می کند تا پیش از تولید فیزیکی، نمونه های سه بعدی و واقعی از بسته بندی های خود را مشاهده و ارزیابی کنند.

ویژگی های اصلی Studio:

۱ تجسم سه بعدی بسته بندی ها (3D Visualization): ایجاد مدل های سه بعدی واقعی از بسته بندی ها، شبیه سازی دقیق تأثیرات چاپ، مثل لمینیت، برجسته سازی و افکت های نوری.

۲ ماژول های تخصصی Studio:

Studio Designer: ادغام با نرم افزارهای Adobe Illustrator برای طراحی و تجسم بسته بندی در همان محیط کاری.

Studio Visualizer: پیش نمایش افکت های چاپی پیشرفته مانند فویل کوبی، برجسته سازی و روکش های خاص.

Studio Toolkit for Boxes: طراحی بسته بندی های کارتنی و جعبه ها با قابلیت ایجاد خطوط برش و تا. **Studio Toolkit for Labels:** ابزار تخصصی برای طراحی لیبل و برچسب روی محصولات استوانه ای، بطری ها و قوطی ها.

Studio Store Visualizer: نمایش محصولات در محیط فروشگاه برای بررسی نحوه نمایش و تأثیرگذاری بر مشتریان.

۳ یکپارچگی با Adobe Illustrator: امکان طراحی مستقیم گرافیک های دوبعدی در Illustrator و مشاهده آنها به صورت سه بعدی در Studio.

۴ پشتیبانی از طراحی بسته‌بندی‌های پیچیده: امکان طراحی برای بسته‌بندی‌های استوانه‌ای، بطری، قوطی، کارتن و بسته‌بندی‌های انعطاف‌پذیر.

۵ سازگاری با چاپ دیجیتال و افست: تجسم و بررسی نحوه اعمال گرافیک روی بسته‌بندی در تکنیک‌های مختلف چاپی.

۶ نمایش محصولات در محیط واقعی: قابلیت قرار دادن محصولات در قفسه‌های فروشگاه‌ها یا فضاهای دیگر برای ارزیابی بصری.

مزایای استفاده از Studio:

کاهش خطاهای طراحی: طراحان می‌توانند پیش از تولید واقعی، به‌طور دقیق از تطابق طراحی با نیازهای فنی مطمئن شوند.

افزایش سرعت تصمیم‌گیری: مشاهده مدل سه‌بعدی و واقعی باعث می‌شود تا تیم‌های طراحی و بازاریابی به راحتی تصمیم‌گیری کنند.

کاهش هزینه‌های نمونه‌سازی فیزیکی: نیازی به ساخت نمونه‌های واقعی برای تست اولیه نیست. طراحی خلاقانه‌تر: امکانات پیشرفته برای اعمال افکت‌های چاپی و طراحی‌های پیچیده.

موارد کاربرد:

طراحی بسته‌بندی محصولات غذایی، آرایشی، دارویی و صنعتی.

شبیه‌سازی محصول برای ارائه به مشتریان یا تیم‌های فروش.

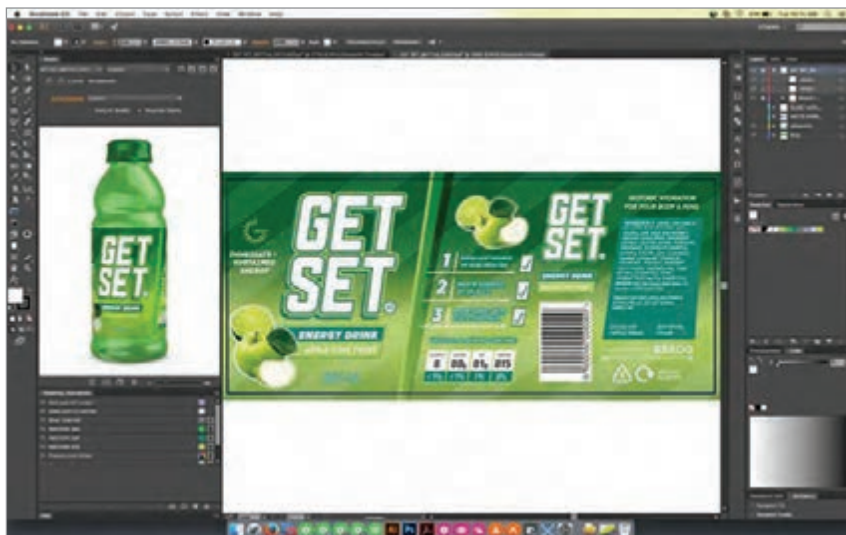
ارزیابی نحوه نمایش محصول در قفسه‌های فروشگاه‌ها.

■ نرم‌افزار طراحی سه‌بعدی بسته‌بندی برای شبیه‌سازی محصولات نهایی.

■ امکان مشاهده طرح‌ها در فضای سه‌بعدی قبل از تولید واقعی، برای ارزیابی ظاهر و کارایی.

■ ابزارهایی برای بررسی انطباق طراحی گرافیکی و ساختاری بسته‌بندی.





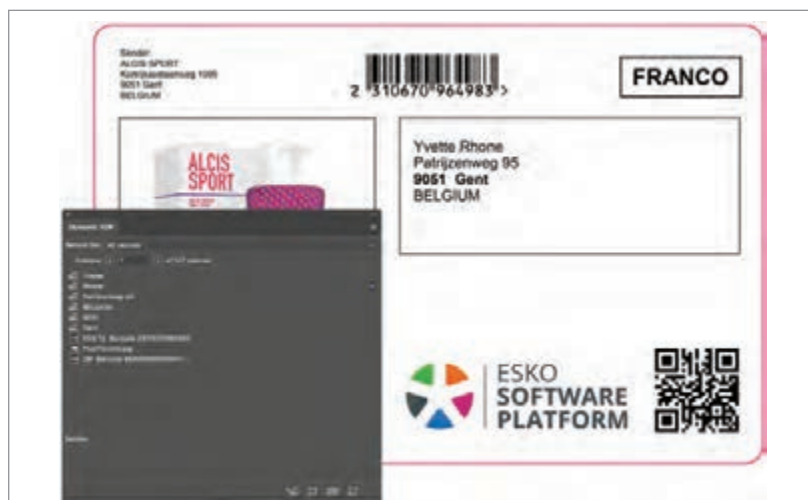
شکل ۱۹- محیط نرم افزار Studio

DeskPack: یکی دیگر از محصولات شرکت Esko است که به طور خاص برای بهینه سازی فرایندهای طراحی گرافیکی در صنعت چاپ و بسته بندی طراحی شده است. این مجموعه از پلاگین ها با نرم افزار Adobe Illustrator و Adobe Photoshop ادغام می شود و ابزارهایی پیشرفته برای آماده سازی فایل ها، اصلاح طراحی ها و مدیریت پروژه های چاپی فراهم می کند.

ویژگی های اصلی DeskPack:

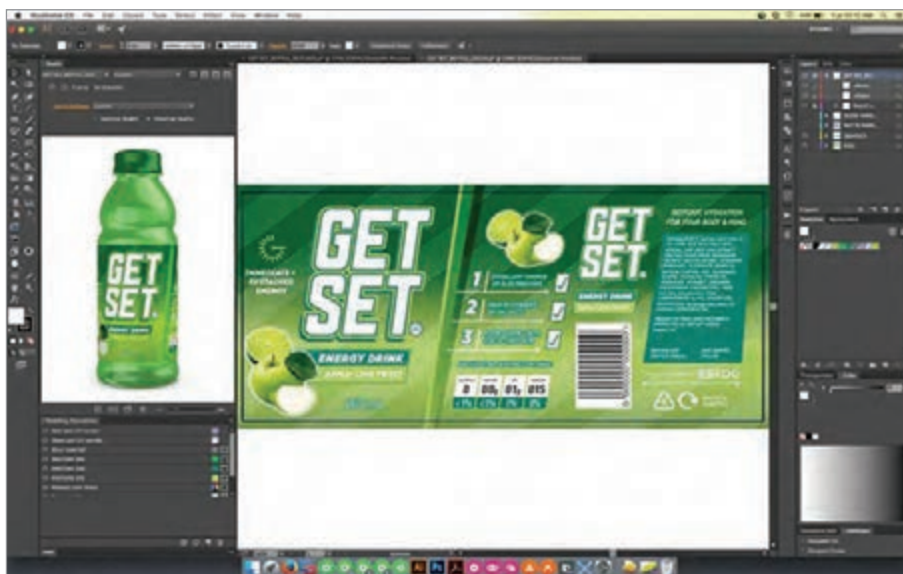
۱ پلاگین های پیشرفته برای Adobe Illustrator:

- Preflight: شناسایی و رفع مشکلات فایل های گرافیکی پیش از چاپ.
- Dynamic Content: مدیریت اطلاعات متغیر مانند بارکدها و داده های متنی.
- Dynamic Panels: طراحی بسته بندی های چندصفحه ای و مدیریت پنل ها.
- PowerTrapper: ترپ گیری خودکار برای جلوگیری از مشکلات ثبت چاپ.



شکل ۲۰- پلاگین دیسک پک

PowerLayout: تسهیل طراحی لیبل‌های گروهی یا بسته‌بندی‌های تکراری.



شکل ۲۱- محیط پلاکین دسک پک

۲ پلاگین‌های پیشرفته برای Adobe Photoshop:

Image Enhancer: بهبود کیفیت تصاویر برای چاپ.

Channel Mapping: مدیریت کانال‌های رنگی و تفکیک رنگ‌ها.

Color Management: کنترل دقیق رنگ‌ها برای انطباق با استانداردهای چاپ.

۳ طراحی و مدیریت بارکد (Barcode Generator): پشتیبانی از انواع بارکدها مانند EAN، UPC، QR Code و غیره، امکان سفارشی‌سازی ابعاد و تنظیمات بارکد.

۴ پشتیبانی از مدیریت رنگ (Color Management): ابزارهایی برای تضمین دقت رنگ‌ها در مراحل مختلف طراحی و چاپ، پشتیبانی از پروفایل‌های ICC و استانداردهای ISO.

۵ کنترل دقیق فایل‌های چاپی (Quality Assurance): چک کردن خطاهای فایل، مثل فونت‌های مفقود، رزولوشن تصاویر، و حاشیه‌های چاپ، ابزارهایی برای شناسایی و اصلاح مشکلات مربوط به Overprint و Knockout.

۶ تریپ گیری خودکار (Automatic Trapping): تریپ گیری خودکار برای جلوگیری از انطباق نادرست رنگ‌ها.

۷ ابزارهای طراحی بسته‌بندی (Packaging Design Tools): ابزارهایی برای طراحی بسته‌بندی‌های انعطاف‌پذیر و کارتنی، پیش‌نمایش سه‌بعدی طراحی‌ها.

مزایای استفاده از DeskPack:

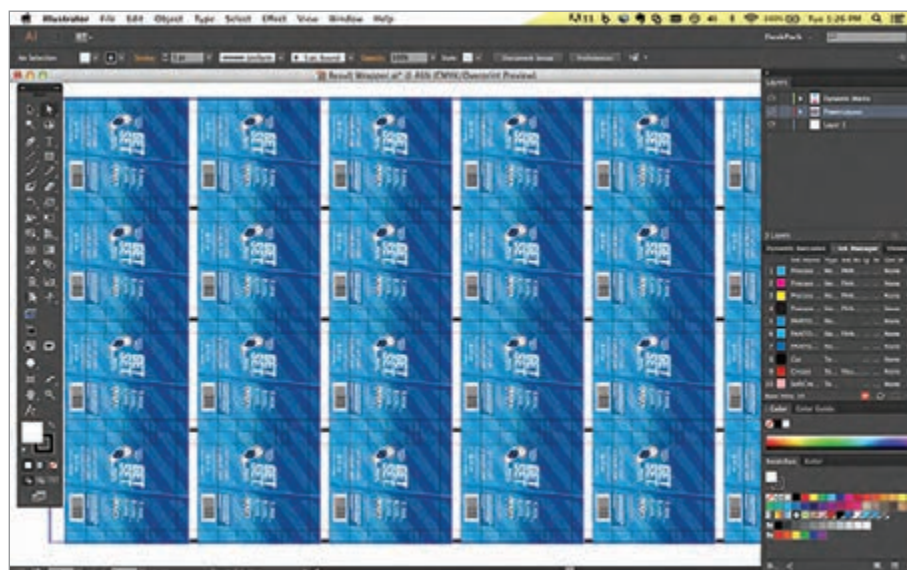
بهبود کیفیت فایل‌های چاپی:

کاهش خطاهای رایج در آماده‌سازی فایل‌ها برای چاپ.

سرعت بالاتر در فرایندهای طراحی و آماده‌سازی:

ادغام با Adobe و استفاده از ابزارهای پیشرفته.

مدیریت رنگ دقیق: تضمین تطابق رنگ‌ها با استانداردهای چاپ.
تسریع در فرایند خروجی فایل‌های آماده چاپ: سازگاری با نرم‌افزارهای RIP و سیستم‌های چاپ دیجیتال.



شکل ۲۲

موارد کاربرد DeskPack:

طراحی لیبل و بسته‌بندی.
آماده‌سازی فایل‌های چاپی برای افست، دیجیتال یا فلکسو.
بهبود گردش کار در استودیوهای طراحی گرافیکی.
افزونه‌ای برای نرم‌افزارهای Adobe Illustrator و Photoshop که ابزارهای پیشرفته پیش از چاپ را ارائه می‌دهد.
امکاناتی مانند مدیریت رنگ، جداسازی لایه‌ها و بررسی فایل‌های گرافیکی برای چاپ.
کاهش زمان آماده‌سازی فایل‌ها برای چاپ بسته‌بندی.

Cape Pack: یکی از نرم‌افزارهای حرفه‌ای در زمینه بهینه‌سازی بسته‌بندی و حمل‌ونقل محصولات است که توسط شرکت Esko ارائه شده است. این نرم‌افزار به شرکت‌ها کمک می‌کند تا طرح‌های بسته‌بندی خود را بهبود دهند، فضای بسته‌بندی و بارگیری را بهینه کنند و هزینه‌های حمل‌ونقل را کاهش دهند.

ویژگی‌های اصلی Cape Pack:

1 طراحی و بهینه‌سازی بسته‌بندی: امکان طراحی ساختار بسته‌بندی‌های اولیه، ثانویه و نهایی، ارائه پیشنهاداتی برای کاهش فضای اضافی در بسته‌بندی.

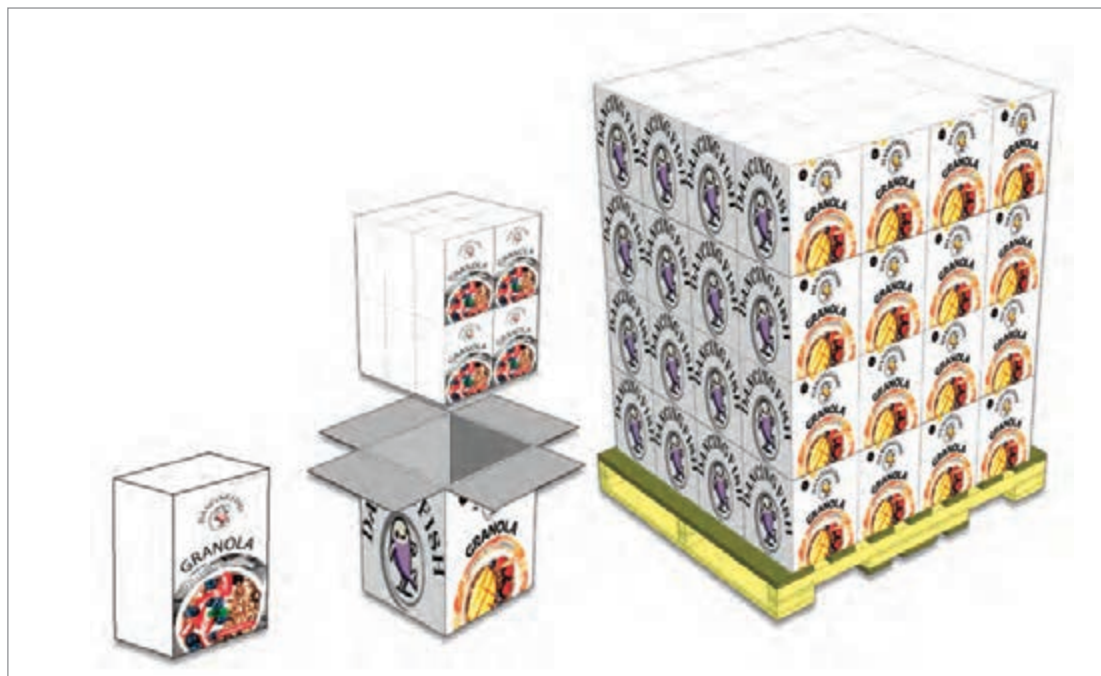
- ۲ شبیه سازی بارگیری در پالت: ابزارهای پیشرفته برای طراحی الگوهای بارگیری محصولات روی پالت، انتخاب بهترین روش برای استفاده حداکثری از فضای پالت.
- ۳ بهینه سازی بارگیری کانتینر و کامیون: شبیه سازی نحوه قرارگیری بسته ها در کانتینر یا کامیون، ارائه روش هایی برای کاهش تعداد کامیون ها یا کانتینرهای مورد نیاز.
- ۴ کاهش هزینه ها و تأثیرات زیست محیطی: بهبود چیدمان بسته ها برای کاهش هزینه های حمل و نقل، کاهش ضایعات مواد بسته بندی و مصرف سوخت.
- ۵ گزارش دهی جامع و حرفه ای: ایجاد گزارش های دقیق از الگوهای بسته بندی، پالت بندی و بارگیری، ارائه نمودارها و تصاویر برای مستندسازی بهتر.
- ۶ سازگاری با استانداردهای بین المللی: پشتیبانی از ابعاد و استانداردهای مختلف بسته بندی و حمل و نقل.
- ۷ یکپارچگی با سایر نرم افزارهای Esko: قابلیت اتصال به نرم افزارهایی مانند ArtiosCAD و Studio برای طراحی ساختاری.

مزایای استفاده از Cape Pack:

کاهش هزینه های حمل و نقل و انبارداری: استفاده بهینه از فضاهای موجود برای کاهش هزینه ها. افزایش بهره وری زنجیره تأمین: برنامه ریزی بهتر برای بسته بندی و حمل و نقل. کاهش تأثیرات زیست محیطی: کاهش مصرف مواد و سوخت از طریق طراحی های بهینه. افزایش سرعت در طراحی و تصمیم گیری: ارائه راهکارهای سریع و دقیق برای مسائل بسته بندی.

موارد کاربرد Cape Pack:

صنایع غذایی و نوشیدنی. بسته بندی محصولات دارویی و بهداشتی. صنایع الکترونیکی و تولیدکنندگان لوازم خانگی. شرکت های حمل و نقل و لجستیک. نرم افزار بهینه سازی بسته بندی و پالت بندی. طراحی بسته بندی های کارآمد برای حمل و نقل، ذخیره سازی و چیدمان بهینه محصولات. کاهش هزینه های لجستیک با کاهش فضای اشغال شده و استفاده بهینه از مواد.



شکل ۲۳

Color Engine: یکی از محصولات شرکت Esko است که به طور خاص برای مدیریت دقیق و حرفه‌ای رنگ‌ها در فرایند چاپ و بسته‌بندی طراحی شده است. این نرم‌افزار با ارائه ابزارهای پیشرفته برای تنظیم و تطبیق رنگ‌ها، به چاپخانه‌ها و طراحان کمک می‌کند تا نتایج دقیق‌تری در چاپ حاصل کنند و از انحرافات رنگی جلوگیری کنند.

ویژگی‌های اصلی Color Engine:

- ۱ مدیریت پروفایل‌های رنگ (Color Management): ایجاد، ذخیره و استفاده از پروفایل‌های رنگ برای فرایندهای مختلف چاپ، پشتیبانی از پروفایل‌های ICC برای مدیریت دقیق رنگ‌ها.
- ۲ کتابخانه‌های رنگ (Color Libraries): دسترسی به کتابخانه‌های استاندارد مانند HKS، Pantone و سایر سیستم‌های رنگی، امکان سفارشی‌سازی کتابخانه‌های رنگ برای نیازهای خاص.
- ۳ تطبیق رنگ در فرایندهای مختلف چاپ: ابزارهای پیشرفته برای تطبیق رنگ‌ها در چاپ افست، دیجیتال، فلکسو و گراور.
- تنظیم رنگ‌ها برای مواد چاپی مختلف مانند کاغذ، فیلم، و کارتن.
- ۴ پشتیبانی از رنگ‌های ترکیبی (Spot Colors): مدیریت رنگ‌های ترکیبی و شبیه‌سازی آنها در فرایندهای چاپ، محاسبه دقیق ترکیب رنگ برای ایجاد تطبیق کامل.
- ۵ کنترل کیفیت رنگ (Color Quality Control): ابزارهایی برای بررسی و تضمین تطبیق رنگ‌ها با استانداردهای تعیین‌شده، ثبت داده‌های رنگی برای مستندسازی و مقایسه.

- ۶ یکپارچگی با سایر نرم افزارهای Esko: سازگاری کامل با نرم افزارهایی مانند Automation Engine و ArtPro+ برای مدیریت رنگ در جریان کار چاپ.
- ۷ تصحیح انحرافات رنگ (Color Correction): ابزارهایی برای اصلاح رنگ ها در فایل های دیجیتال و تطبیق آنها با نتایج چاپی.
- ۸ تجزیه و تحلیل داده های رنگ (Color Data Analysis): اندازه گیری و تجزیه و تحلیل داده های رنگ برای بهینه سازی فرایند چاپ.

مزایای استفاده از Color Engine:

دقت بالا در چاپ رنگ ها: کاهش انحرافات و ناهماهنگی های رنگی در چاپ. صرفه جویی در زمان و هزینه: کاهش آزمون و خطا در تطبیق رنگ ها. مدیریت یکپارچه رنگ ها در پروژه های مختلف: ایجاد یک استاندارد واحد رنگ برای کل فرایند چاپ. تضمین کیفیت رنگ در محصولات نهایی: بهبود کیفیت چاپ و افزایش رضایت مشتریان.

موارد کاربرد Color Engine:

چاپ افست، دیجیتال، فلکسو و گراور. مدیریت رنگ در بسته بندی های پیچیده. صنایع تولید لیبل و بسته بندی انعطاف پذیر. پروژه های گرافیکی با نیاز به دقت رنگ بالا.

کاربرد:

مدیریت رنگ پیشرفته برای اطمینان از دقت رنگ در تمامی مراحل چاپ. ایجاد پروفایل های رنگی سفارشی برای چاپ افست، دیجیتال و فلکسو. تضمین ثبات رنگ در تمام مراحل تولید و روی مواد مختلف.



نرم افزار PackeEdge محصول شرکت Esko است و برای طراحی و آماده سازی فایل های چاپی در صنعت بسته بندی استفاده می شود. این نرم افزار یک ابزار برای مدیریت فایل های گرافیکی و ایجاد طرح های دقیق، کاربردی و با کیفیت برای بسته بندی است.

وظایف اصلی PackEdge:

ویرایش فایل های گرافیکی: ویرایش فایل های PDF و سایر فرمت های گرافیکی، تنظیم رنگ ها، فونت ها و عناصر گرافیکی برای چاپ.

ایجاد فایل های آماده چاپ: آماده سازی فایل ها با تنظیمات دقیق برای چاپ فلکسو، افست یا دیجیتال. شبیه سازی کیفیت چاپ برای بررسی پیش از تولید.

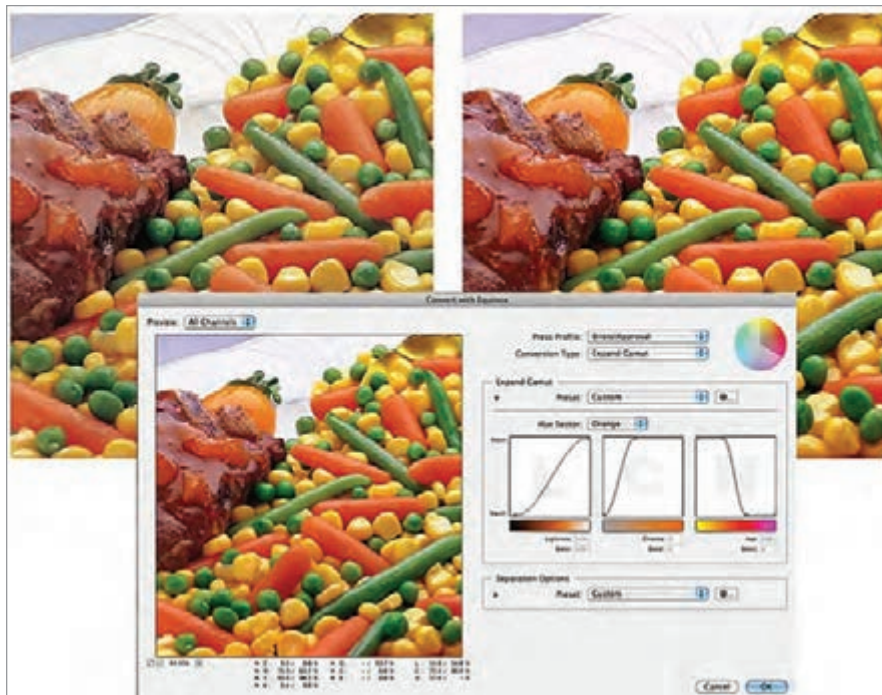
مدیریت رنگ: تطبیق رنگ ها با پروفایل های ICC و استانداردهای بین المللی.

ابزارهای تخصصی برای بسته بندی: اضافه کردن عناصر مخصوص بسته بندی مثل خطوط برش، پانچ یا تا.

تصحیح خطاهای چاپی: شناسایی و رفع خطاهای رایج در فایل های ورودی. تنظیم و بهینه سازی تصاویر برای چاپ با کیفیت.

ایجاد تکرار الگو: Step and Repeat تکثیر طرح های بسته بندی روی یک صفحه چاپی برای بهینه سازی تولید. تصحیح تصاویر و طرح ها برای کاهش اعوجاج Distortion در چاپ فلکسو.

هماهنگی با سایر نرم افزارهای: Esko قابلیت اتصال به نرم افزارهایی مثل ArtPro و Automation Engine شبیه سازی سه بعدی: پیش نمایش سه بعدی بسته بندی برای اطمینان از دقت طرح قبل از تولید.



شکل ۲۵- محیط نرم افزار پک ایج

Esko WebCenter: نرم افزار Esko WebCenter یک ابزار تحت وب است که برای مدیریت فرایندهای مرتبط با چاپ و بسته بندی طراحی شده است. این نرم افزار برای تیم های طراحی، تولید، و مدیریت پروژه ها در صنعت بسته بندی و چاپ مناسب است و امکاناتی فراهم می کند که به بهبود بهره وری و کاهش خطاها در چرخه تولید کمک می کند.

ویژگی های کلیدی: Esko WebCenter

مدیریت پروژه: امکان پیگیری و مدیریت پروژه ها به صورت متمرکز، تعریف وظایف برای افراد یا تیم ها و پیگیری پیشرفت کار.

بررسی و تأیید آنلاین: امکان مشاهده، ویرایش و تأیید فایل ها در یک محیط آنلاین، پشتیبانی از فرمت های متداول فایل های گرافیکی.

مدیریت محتوا: ذخیره سازی و سازماندهی فایل ها در یک پایگاه داده متمرکز، کنترل نسخه ها و تاریخچه تغییرات فایل ها.

ارتباط تیمی: یکپارچه سازی اعضای تیم از بخش های مختلف (طراحی، تولید و مشتریان)، ارائه پلتفرمی برای به اشتراک گذاری نظرات و ایده ها.

اتصال به سایر نرم افزارهای: Esko امکان ارتباط مستقیم با نرم افزارهایی مانند DeskPack، AritiosCAD و Automation Dngine برای هماهنگی بهتر در فرایند تولید.

مدیریت گردش کار: تعریف و اتوماسیون فرایندهای کاری برای تسریع مراحل تولید و کاهش احتمال خطا. پشتیبانی از استانداردهای بین المللی برای طراحی و تولید بسته بندی.

کاربردها

صنعت چاپ و بسته بندی: برای مدیریت طراحی و تولید بسته بندی.
شرکت های تبلیغاتی و چاپخانه ها: جهت هماهنگی میان بخش های مختلف و مشتریان.
برندهای بزرگ: برای نظارت دقیق بر طراحی و تولید بسته بندی محصولات خود.

مزایا

افزایش شفافیت و هماهنگی در پروژه ها.
کاهش زمان تولید و تعداد بازنگری ها.
بهبود کیفیت طراحی و تولید.
مدیریت بهتر منابع و هزینه ها.



شکل ۲۶

یک نرم‌افزار تخصصی برای بررسی و کنترل کیفیت در صنعت چاپ، بسته‌بندی و تولید است. این ابزار به شرکت‌ها کمک می‌کند تا اشتباهات انسانی را در فرایند بررسی طراحی‌ها و تولید کاهش داده و کیفیت نهایی محصولات را تضمین کنند.

چه کارهایی با GlobalVision می‌توان انجام داد؟

بازرسی متن: مقایسه خودکار دو نسخه از متن برای یافتن اشتباهات مانند غلط‌های تایپی یا تغییرات ناخواسته.
بازرسی گرافیک: شناسایی تفاوت‌های بین دو فایل طراحی مانند تغییرات در رنگ، فونت، یا عناصر گرافیکی.
بازرسی بارکد: بررسی صحت بارکدها و اطمینان از خوانا بودن آنها.
بازرسی زبان‌ها: بررسی متون به زبان‌های مختلف برای جلوگیری از خطاهای ترجمه.
بازرسی چاپ: بررسی نمونه‌های چاپی برای شناسایی مشکلات تولید مانند لکه‌ها یا تغییرات رنگی.

ویژگی‌های اصلی

اتوماسیون: نرم‌افزار به صورت خودکار تفاوت‌ها را تشخیص می‌دهد و نیاز به بررسی دستی را کاهش می‌دهد.
دقت بالا: حتی کوچک‌ترین اشتباهات گرافیکی، متنی یا چاپی شناسایی می‌شوند.
سرعت: زمان بازرسی را به شدت کاهش می‌دهد.
سازگاری: قابلیت کار با فرمت‌های مختلف فایل مانند PDF، تصاویر اسکن شده و موارد دیگر.
 چرا GlobalVision مفید است؟

صرفه‌جویی در زمان: دیگر نیاز به بررسی دستی و زمان بر نیست.
کاهش خطا: اشتباهات قبل از رسیدن به مشتری شناسایی می‌شوند.
بهبود کیفیت: خروجی نهایی بدون مشکل و با کیفیت بالا خواهد بود.
افزایش اعتماد مشتری: چون محصول نهایی دقیق و حرفه‌ای است.

کاربردها

چاپ و بسته‌بندی: برای اطمینان از صحت طراحی و کیفیت چاپ.
داروسازی: بررسی دقیق لیبل‌ها و اطلاعات حساس.
محصولات مصرفی: کنترل کیفیت بسته‌بندی برای مطابقت با استانداردها.

در مورد تأثیر هوش مصنوعی در فرایند پیش از چاپ تحقیق کرده و به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی



ارزشیابی پایانی پودمان ۵

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد کیفیت	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	تهیه گزارش ارزیابی تأثیر به کارگیری نرم افزارها در بالا رفتن بهره‌وری	بالاتر از حد انتظار	مقایسه تحلیلی به کارگیری نرم افزارهای صنعت چاپ براساس عملکردشان برای افزایش کیفیت و بالا بردن بهره‌وری	۱- ارزیابی به کارگیری نرم افزارهای صنعت چاپ ۲- تحلیل تأثیر به کارگیری نرم افزارهای صنعت چاپ	پودمان ۵: نرم افزارهای صنعت چاپ
۲	تهیه جدول عملکرد نرم افزارها در حوزه چاپ و نشر و چاپ بسته بندی	در حد انتظار			
۱	معرفی نرم افزارهای چاپ و بسته بندی	پایین تر از حد انتظار			
				نمره مستمر از ۵	
				نمره شایستگی پودمان	
				نمره پودمان از ۲۰	
- نمره شایستگی پودمان منحصراً شامل نمرات ۱، ۲، ۳ است. - زمانی هنرجو شایستگی کسب می کند که در ارزشیابی پودمان حداقل نمره شایستگی ۲ را اخذ کند. - حداقل نمره قبولی پودمان ۱۲ از ۲۰ است. - نمره کلی درس زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه پودمان ها، شایستگی را کسب نماید.					

- ۱ برنامه درسی، دانش فنی پایه، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴
- ۲ مبانی چاپ، مؤلف: مجید پرهیزگار- از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۳ فناوری چاپ، مؤلف: علی ظریف - از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۴ محاسبات فنی چاپ، مؤلفان: محمد حسین قاسمی افشار و جواد انجمنی - از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۵ موادشناسی چاپ، مؤلفان: حسین محمد لو و بیژن درویش - از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۶ محاسبات فنی ۱، مؤلف: امیر بهادر بهادران - از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۷ مروری بر تاریخ چاپ و چاپخانه در ایران: سید ابوالفضل رضوی، کتاب ماه، ص ۲۲، ۱۳۷۸
- ۸ تکنولوژی و کارگاه چاپ، مؤلفان: محمد حسین قاسمی افشار، داود شایسته خصلت، حسین آخیشجان و محمد عطایی فرد - از انتشارات وزارت آموزش و پرورش
- ۹ A historical essay on the development of Flexography, Ana Gomez, Rochester Institute of Technology, 2000
- ۱۰ Handbook of Print media: Technologies and Production methods/ed. Helmut Kiphan, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2001

