

نمونه جدول بودجه‌بندی: نظارت بر چاپ

زمان		رئوس محتوا	فصل	واحد یادگیری	جلسه
عملی	نظری				
۲	۶	آموزش مبانی چاپ دیجیتال و محدودیت‌ها، انواع کاغذ و مقوا و شناخت انواع دستگاه‌های چاپ دیجیتال و افست (نمایش فیلم یا نمونه‌های چاپ شده)	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۱
۲	۶	شناخت انواع کاغذ و مقوا، چاپ دیجیتال، انواع دستگاه‌های تکثیر و کاربرد هر یک بر اساس نیاز مشتری و تیراژ کار و ...	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۲
۸	-	انتخاب نوع چاپ با توجه به نوع کار ، تیراژ چاپ، نمونه گیری (در محیط واقعی)	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۳
۸	-	کنترل رنگ چاپ (در محیط واقعی)	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۴
۸	-	شناخت رنگ (دانش شناخت انواع رنگ‌هایی که در دستگاه‌های چاپ دیجیتال استفاده می‌شود و شناخت و کاربرد رنگ در چاپ افست در محیط واقعی و یا با نمایش نمونه‌های آثار به صورت واقعی و یا تصویر آن در رایانه)	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۵
۸	-	بررسی هافتن، اندازه و قطع کتاب‌ها، ارتباط ابعاد کاغذ با ماشین چاپ، ارتباط اندازه زینک با ماشین چاپ، ابزارهای ایجاد هافتن دیجیتال و بررسی ریجسترها در نمونه‌های چاپ‌شده و نوار کنترل رنگ در یک چاپخانه کوچک(یا به وسیله محیط شبیه‌سازی شده در کارگاه)	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۶
۸	-	آزمون پایانی به صورت ارزشیابی از عملکرد	۴	نظارت بر چاپ	جلسه ۷
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—

## فصل چهارم: نظارت بر چاپ

### نظارت بر چاپ

واحد یادگیری

#### ۱- مقدمه

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

#### ۲- مواد و تجهیزات

دستگاه تکثیر دیجیتال، رایانه، کاغذ و مقوا، خط کش

#### ۳ و ۴- دانش‌افزایی و شیوه تدریس

##### ویژگی‌های «استاندارد جهانی اندازه کاغذ» (ISPS)

در سیستم «استاندارد جهانی اندازه کاغذ» برای پرهیز از محاسبه اعداد، از یک روش هندسی برای تقسیم‌بندی کاغذها استفاده شده است. به این صورت که در تمامی اندازه‌های ایجاد شده، نسبت طول به عرض، عدد  $\sqrt{2}$  « $1/\sqrt{2}$ » خواهد بود. صرف نظر از مسائل زیباشناسی، این نسبت در تولید تجهیزات مرتبط با کاغذ و انتشارات بسیار مؤثر و کاربردی است، واحد اندازه‌گیری «استاندارد جهانی اندازه کاغذ» میلی‌متر است و مساحت هیچ یک از قطع کاغذهای استاندارد شده یک عدد صحیح نیست. مصوبه قراردادی «ISO ۲۱۶» سازمان استاندارد جهانی (ایزو) به شکل ویژه شاخص‌های استاندارد جهانی اندازه کاغذ را تعریف می‌کند، این قرارداد ضمن اعلام اندازه کاغذها و گروه‌بندی آنها در **گروه‌های «A»، «B»، «C»** (جدول ۱)، تعاریف زیر را به عنوان مبنای روش اندازه‌گذاری ارائه نموده است.

۱ نسبت طول بر عرض در تمام قطع کاغذهای گروه «A» عدد  $\sqrt{2} = 1/4142$  خواهد بود. و در گروه «B» و «C» نیز نزدیک به همین عدد است.

۲ قطع کاغذ «A<sup>o</sup>»، مساحتی به اندازه یک متر مربع دارد و استاندارد مینا برای تعیین «گراماژ» کاغذ خواهد بود.

۳ قطع کاغذ «A<sub>1</sub>»، از تقسیم طول قطع کاغذ «A<sup>o</sup>» به دو قسمت مساوی به دست می آید به گونه ای که طول «A<sub>1</sub>» برابر عرض «A<sup>o</sup>» است. تمام قطع کاغذهای کوچک تر نیز به همین روش به دست می آید.

۴ در روش تقسیم های هندسی که برای به دست آوردن قطع کاغذهای کوچک تر به کار گرفته شد، اندازه طول و عرض کاغذها اعداد صحیح نخواهد بود. از این رو بهتر است این اعداد با در نظرگیری واحد میلی متر به اعداد صحیح گرد شوند.

۵ به دلیل مصارف غیر قابل پیش بینی و نیازهای گوناگون غیر متعارف کاغذ در جهان، که کاغذهای گروه «A» نمی توانند قالب مناسبی باشند بنابراین کاغذهای گروه «B» معرفی شده اند. همچنین کاغذهای گروه «C» به همین منظور و برای به دست آوردن پاکت قطع کاغذهای گروه «A» در قالب استاندارد «ISO 217» تعریف شده است.

۶ طول و عرض قطع کاغذهای گروه های «B» و «C» نیز به همان روش هندسی که گروه «A» ایجاد شد به دست می آید.

۷ اندازه یک کاغذ از گروه «B» نزدیک میانگین هندسی اندازه کاغذ بزرگ تر و کاغذ کوچک تر هم نامش در گروه «A» هست، برای مثال قطع کاغذ «B<sub>1</sub>» اندازه ای بین اندازه «A<sub>1</sub>» و «A<sup>o</sup>» دارد، به این معنا که هر مقداری که «A<sub>1</sub>» را به «B<sub>1</sub>» تبدیل کند می تواند «B<sub>1</sub>» را به «A<sup>o</sup>» تبدیل کند.

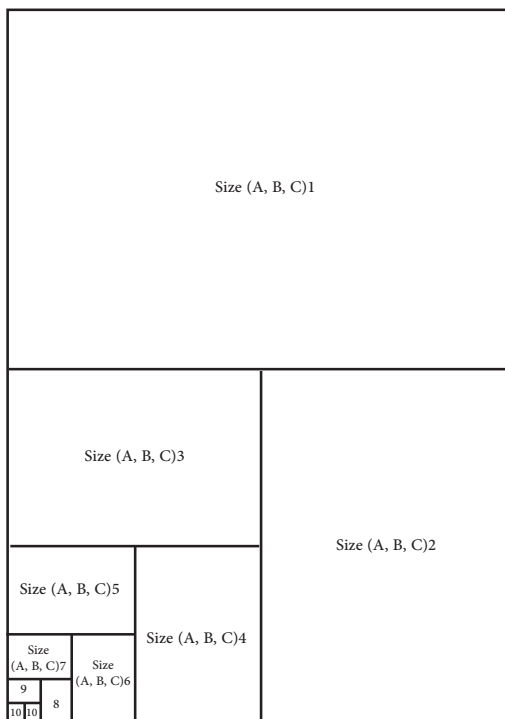
۸ قطع کاغذهای گروه «C» اندازه ای بین گروه «A» و «B» دارند با همان شماره برای مثال، کاغذ «C<sub>4</sub>» اندازه ای کوچک تر از «B<sub>4</sub>» و بزرگ تر از «A<sub>4</sub>» دارد، به این صورت یک کاغذ با اندازه «A<sub>4</sub>» به خوبی با یک پاکت «C<sub>4</sub>» تطبیق دارد و یک کاغذ «C<sub>4</sub>» به خوبی با پاکت «B<sub>4</sub>» مطابقت می کند.

جدول ۱- ابعاد کاغذ استاندارد ISO۲۱۶ و ISO۲۱۷

گروه A	گروه B	گروه C
۴A۰ ۱۶۸۲ × ۲۳۷۸	-	-
۲A۰ ۱۱۸۹ × ۱۶۸۲	-	-
A۰ ۸۴۱ × ۱۱۸۹	B۰ ۱۰۰۰ × ۱۴۱۴	C۰ ۹۱۷ × ۱۲۹۷
A۱ ۵۹۴ × ۸۴۱	B۱ ۷۰۷ × ۱۰۰۰	C۱ ۶۴۸ × ۹۱۷
A۲ ۴۲۰ × ۵۹۴	B۲ ۵۰۰ × ۷۰۷	C۲ ۴۵۸ × ۶۴۸
A۳ ۲۹۷ × ۴۲۰	B۳ ۳۵۳ × ۵۰۰	C۳ ۳۲۴ × ۴۵۸
A۴ ۲۱۰ × ۲۹۷	B۴ ۲۵۰ × ۳۵۳	C۴ ۲۲۹ × ۳۲۴
A۵ ۱۴۸ × ۲۱۰	B۵ ۱۷۶ × ۲۵۰	C۵ ۱۶۲ × ۲۲۹
A۶ ۱۰۵ × ۱۴۸	B۶ ۱۲۵ × ۱۷۶	C۶ ۱۱۴ × ۱۶۲
A۷ ۷۴ × ۱۰۵	B۷ ۸۸ × ۱۲۵	C۷ ۸۱ × ۱۱۴
A۸ ۵۲ × ۷۴	B۸ ۶۲ × ۸۸	C۸ ۵۷ × ۸۱
A۹ ۳۷ × ۵۲	B۹ ۴۴ × ۶۲	C۹ ۴۰ × ۵۷
A۱۰ ۲۶ × ۳۷	B۱۰ ۳۱ × ۴۴	C۱۰ ۲۸ × ۴۰

تمام گروه اندازه‌های «A»، «B»، «C» که تاکنون توضیح داده شد، اندازه‌های استاندارد کاغذ منظم برش خورده هستند، این کاغذها به همان ابعادی که دارند به مصرف‌کننده تحویل داده می‌شود. استاندارد دیگر ابعاد کاغذ سازمان جهانی استاندارد «ISO۲۱۷» هست که در دو گروه اندازه‌ای «SRA» و «RA» تعریف شده است، اندازه ابعاد کاغذهای «A» در این قالب‌ها کمی بزرگ‌تر از استاندارد گروه «A» در قالب «ISO۲۱۶» هست. کاغذ در این استاندارد بعد از چاپ و فرایند صحافی به اندازه مورد نظر که می‌تواند اندازه‌های استاندارد گروه «A»، «B»، «C» هم باشد، بریده خواهد شد، قطع کاغذ «A۰» در استاندارد «RA» مساحتی به اندازه «۱/۰۵» متر مربع و در استاندارد «SRA» مساحتی به اندازه «۱/۱۵» متر مربع دارد.

نمودار ۱: چیدمان کاغذها براساس استاندارد «ISO۲۱۶»

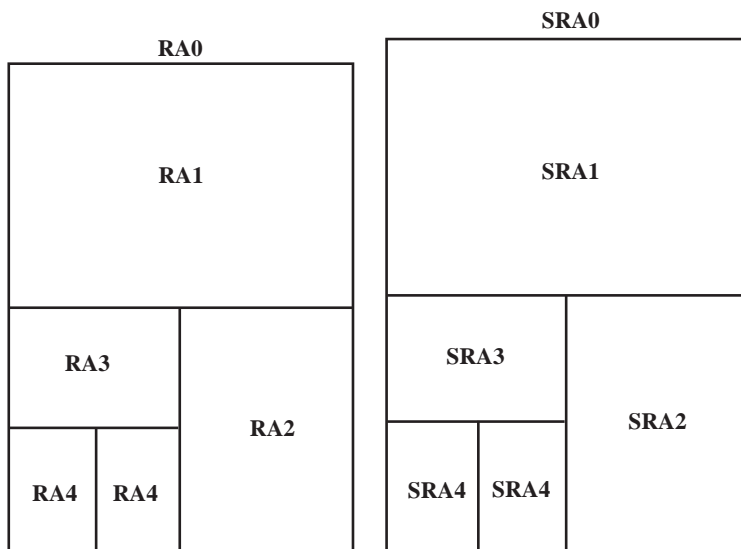


جدول ۲- اندازه ابعاد کاغذ براساس استاندارد ISO۲۱۷

گروه «RA»		گروه «SRA»	
RA۰	۸۶۰ × ۱۲۲۰	SRA۰	۹۰۰ × ۱۲۸۰
RA۱	۶۱۰ × ۸۶۰	SRA۱	۶۴۰ × ۹۰۰
RA۲	۴۳۰ × ۶۱۰	SRA۲	۴۵۰ × ۶۴۰
RA۳	۳۰۵ × ۴۳۰	SRA۳	۳۲۰ × ۴۵۰
RA۴	۲۱۵ × ۳۰۵	SRA۴	۲۲۵ × ۳۲۰

مساحت یک برگ «RA۰» برابر است با «۱/۰۵» متر مربع  
 مساحت یک برگ «SRA۰» برابر است با «۱/۱۵» متر مربع

نمودار ۲: چیدمان کاغذها براساس استاندارد «ISO۲۱۷»



طبق استاندارد «ISO۳۵۳» سازمان جهانی استاندارد در معرفی ابعاد کاغذ باید ابتدا عرض کاغذ نوشته شود، سپس طول و بین آنها نیز علامت «x» آورده شود، واحد اندازه نیز «میلی متر (mm)» باید باشد. همچنین حرف «M» پس از اندازه‌ای که موازی با جهت دستگاه چاپ هست یا درج علامت پیکان روی بسته کاغذ در صورت ضرورت تعیین گردیده است.

«ضخامت کاغذها» نیز به نسبت وزن گرمی کاغذ به یک مترمربع ( $g/m^2$ ) بیان می‌شود. بنابراین وزن کمتر یک نوع کاغذ برابر است با کمتر بودن ضخامت آن کاغذ سازمان جهانی استاندارد، شاخص وزن یک برگ کاغذ را بر اساس مساحت قطع کاغذ «A۰» که یک مترمربع هست قرارداد کرده است. بنابراین یک برگ کاغذ «A۴» که مساحت آن «۱/۱۶» کاغذ «A۰» است، وزنی برابر «۱/۱۶» یک برگ کاغذ «A۰» را دارد، برای نمونه اگر یک برگ کاغذ «A۰» وزن برابر «۸۰» گرم داشته باشد، می‌توان گفت گراماژ آن «۸۰» گرم است، یک برگ کاغذ «A۴» از همان کاغذ معادل «۱/۱۶» از «۸۰» گرم یعنی «۵» گرم وزن دارد.

نمودار ۳: روش محاسبه ضخامت و جرم / وزن بند کاغذ

$$\text{ضخامت کاغذ } (\mu\text{m}) = \text{حجم ویژه کاغذ } (\text{cm}^3/\text{g}) \times \text{جرم ویژه کاغذ } (\text{g}/\text{m}^2)$$

$$\text{وزن یک بند کاغذ} = (\text{تعداد ورق‌های یک بند (گراماژ)}) \left( \frac{\text{عرض کاغذ (mm)}}{1000} \right) \left( \frac{\text{طول کاغذ (mm)}}{1000} \right)$$

مثال ۱:

وزن یک بند کاغذ ۱۵۰ گرمی در قطع C۱ (۶۴۸ × ۹۱۷<sup>mm</sup>)

$$\left( \frac{648}{1000} \right) \left( \frac{917}{1000} \right) (150 / 5^{gr}) (500) = 44714 / 754^{gr}$$

### تعیین ضخامت کاغذ و جرم بند کاغذ

برای تعیین ضخامت کاغذ دو روش وجود دارد، یک روش براساس جداولی است که توسط تولیدکنندگان کاغذ ارائه می‌شود، و روش دیگر با استفاده از معادله ریاضی است که در نمودار ۳ آمده است.

مطابق استاندارد «ISO۵۳۶» جرم ویژه کاغذ برابر است با مجموع مواد فیبری، پرکننده‌ها، مواد فرآوری شده و آب و مطابق استاندارد «ISO۳۴» نازکی و یا ضخامت کاغذ که با واحد «میکرومتر (μm)» اندازه‌گیری می‌شود، حاصل ضرب جرم ویژه کاغذ با حجم ویژه آن کاغذ است.

ممکن است کشورها استانداردهای ملی نیز داشته باشند که با کمی اختلاف تابع استانداردهای جهانی است. برای مثال کشور ژاپن از استاندارد ملی خود که «JIS» نام دارد استفاده می‌کند، و کشور آلمان استاندارد ملی خود را که «DIN» نامیده می‌شود به کار می‌گیرد.

## سایر ویژگی‌های کاغذهای چاپی

کاغذ ویژگی‌های بسیار گوناگونی دارد که اندازه‌گیری هر یک از این ویژگی‌ها در کاربرد آنها بسیار اهمیت دارد، در رابطه با چاپ باید گفته که نخستین ویژگی ظاهری کاغذها، میزان «سفیدی»<sup>۱</sup>، «درخشش»<sup>۲</sup> و «بازتاب»<sup>۳</sup> آنها است که به ترتیب مطابق استاندارد «ISO ۱۱۴۷۵»، استاندارد «ISO ۲۴۷۰۱۲» و استاندارد «ISO ۸۲۵۴۱۱» اندازه‌گیری و تعیین می‌شوند.

برای سنجش مقدار بازتاب نور، با ابزاری ویژه پرتوهای نور با زاویه‌های معینی به سطح کاغذ تابانده و بازتاب آن اندازه‌گیری می‌شود، همچنین با تاباندن نور آبی و سنجش بازتاب آن، درجه سفیدی کاغذها مورد سنجش قرار می‌گیرد، زیرا سطح کاغذها با سفیدکننده‌های ویژه‌ای پوشانده می‌شوند که با انعکاس نور فرابنفش و بازتاب آن در طول موج نورهای مرئی، موجب می‌شود تا کاغذها به ویژه در زیر نور آبی سفیدتر دیده شوند، اختلاف این اندازه‌ها موجب تفکیک کاغذها از نظر سفیدی، درخشانی و بازتاب آنها خواهد بود، که در کیفیت چاپ اثر گذارند.

استاندارد «ISO ۸۷۹۱۱۴» میزان «زبری»<sup>۴</sup> سطح کاغذ را که عبارت است از انحراف از بهترین حالت ممکن، تعریف می‌کند، بنابراین هرچه سطح کاغذ نزدیک‌تر به بهترین حالت باشد کاغذ صاف‌تر و صیقلی‌تر خواهد بود.

زبری کاغذ از طریق اندازه‌گیری نشت هوا از میان سطح کاغذها ممکن می‌شود که به روش دکتر جان پارکر<sup>۵</sup> انجام و با واحد «PPS»<sup>۶</sup> بیان شده است، در این روش هرچه درجه اندازه‌گیری شده بالاتر باشد، زبری سطح کاغذ بیشتر خواهد بود. استاندارد «ISO ۵۶۲۷» صافی و یا نرمی<sup>۷</sup> سطح کاغذ را بیان می‌کند.

تعریف صافی و شیوه سنجش آن نیز مشابه زبری کاغذ است، و به شکل معمول از طریق میزان سرعت نشت هوا نسبت به مدت زمان، تحت یک فشار ثابت اندازه‌گیری و با واحد مایل بر دقیقه (ml/min) بیان می‌شود.

استاندارد «TAPPI ۵۰۲» میزان درصد رطوبت نسبی کاغذها را که نشانگر درصد بیشینه آب تبخیر شده موجود در هوا در یک دمای معین است، تعریف کرده است.

۱- Whiteness

۲- Brightness

۳- Gloss

۴- Roughness

۵- Dr. John Parker

۶- Parker Print - Surf

۷- Smoothness



جدول ۳- ویژگی‌های کاغذهای استاندارد شده چایی نوع بدون روکش (تحریر)

وزن پایه	نازکی	حجم ویژه	میزان سفیدی	میزان روشنایی	میزان زبری	میزان تیرگی	رطوبت نسبی	«پ. هاش»
BASIS WEIGHT	THICKNESS	SPECIFIC (VOLUME ) BULK	CIE WHITENESS (۱۰۰/۶۵ D)	ROUGHNESS (۱۰۰/۶۵) illuminant D	ROUGHNESS bendisen	OPACITY	RELATIVE (۲۲°C) HUMIDITY	PH VALUE
ISO ۵۳۶	ISO ۵۳۴	ISO ۵۲۴	ISO ۱۱۴۷۵	ISO ۲۴۷۰-۲	ISO ۸۷۹۱-۲	ISO ۲۴۷۱	ISO ۵۰۲	ISO ۶۵۸۸
g/m <sup>۲</sup>	μm	g/cm <sup>۳</sup>	%	%	ml/min	%	%	-
۸۰	۱۰۳	۱/۲۷	۱۴۴	۱۰۴	<۴۰۰	۹۱/۵	۵۰	>۷
۹۰	۱۱۴	۱/۲۵	۱۴۴	۱۰۴	<۴۰۰	۹۳	۵۰	>۷
۱۰۰	۱۲۳	۱/۲۴	۱۴۴	۱۰۴	<۴۰۰	۹۴/۵	۵۰	>۷
۱۱۰	۱۳۶	۱/۲۴	۱۴۴	۱۰۴	<۴۰۰	۹۵/۵	۵۰	>۷
۱۲۰	۱۴۶	۱/۲۰	۱۴۴	۱۰۴	<۴۰۰	۹۶/۵	۵۰	>۷
۱۴۰	۱۶۸	۱/۲۰	۱۴۴	۱۰۴	<۴۵۰	۹۸	۵۰	>۷
۱۵۰	۱۸۰	۱/۲۰	۱۴۴	۱۰۴	<۴۵۰	۹۸/۵	۵۰	>۷
۱۷۰	۲۰۰	۱/۱۷	۱۴۴	۱۰۴	<۴۵۰	>۹۹	۵۰	>۷
۱۹۰	۲۲۱	۱/۱۷	۱۴۴	۱۰۴	<۵۰۰	>۹۹	۵۰	>۷
۲۵۰	۲۸۵	۱/۱۷	۱۴۴	۱۰۴	<۶۰۰	>۹۹	۵۰	>۷
۳۰۰	۳۴۲	۱/۱۵	۱۴۴	۱۰۴	<۷۰۰	>۹۹	۵۰	>۷

جدول ۴- ویژگی‌های کاغذهای استاندارد شده چاپی نوع روکش دار (گلاسه)

وزن پایه	نازکی	حجم ویژه	میزان سفیدی	میزان روشنایی	میزان صیقلی ۷۵ درجه	میزان صیقلی ۷۵ درجه	میزان زبری	میزان تیرگی	رطوبت نسبی	«پ. هاش»
BASIS WEIGHT	THICKNESS	SPECIFIC VOLUME (BULK)	CIE WHITENESS (۱۰۰/۴۵ D)	ROUGHNESS (۱۰۰/۴۵) illuminant D	(MD) ۷۵۰ GLOSS DIN	۷۵۰ GLOSS TAPPI	ROUGHNESS bendisen	OPACITY	RELATIVE HUMIDITY (۲۳°C)	PH VALUE
ISO ۵۳۶	ISO ۵۳۴	ISO ۵۳۴	ISO ۱۱۴۷۵	ISO ۲۴۷۰-۲	ISO ۸۲۵۴-۲	ISO ۸۲۵۴-۱	ISO ۸۷۹۱-۴	ISO ۲۴۷۱	ISO ۵۰۲	ISO ۶۵۸۸
g/m <sup>۲</sup>	μm	g/cm <sup>۳</sup>	%	%	%	%	ml/min	%	%	-
۹۰	۶۴	۰/۷۱	۱۲۱	۹۵	۴۷	۶۲	۰/۸	۹۰	۵۰	>۷
۱۰۰	۷۲	۰/۷۲	۱۲۱	۹۵	۴۷	۶۲	۰/۸	۹۲	۵۰	>۷
۱۱۵	۸۴	۰/۷۳	۱۱۷	۹۵	۴۷	۶۷	۰/۹	۹۳	۵۰	>۷
۱۳۰	۹۴	۰/۷۳	۱۱۷	۹۵	۴۷	۶۷	۰/۹	۹۴	۵۰	>۷
۱۵۰	۱۱۰	۰/۷۳	۱۱۷	۹۵	۴۷	۶۷	۰/۹	۹۵/۵	۵۰	>۷
۱۷۰	۱۲۸	۰/۷۵	۱۱۷	۹۵	۴۷	۶۷	۰/۹	۹۶/۵	۵۰	>۷
۲۰۰	۱۵۲	۰/۷۵	۱۲۱	۹۵	۴۷	۶۷	۰/۹	۹۷/۵	۵۰	>۷
۲۵۰	۱۸۵	۰/۷۴	۱۲۱	۹۶	۴۷	۶۷	۰/۷	۹۸/۵	۵۰	>۷
۳۰۰	۲۲۹	۰/۷۶	۱۲۱	۹۶	۴۷	۶۷	۰/۸	۹۹	۵۰	>۷
۳۵۰	۲۷۳	۰/۷۸	۱۲۱	۹۶	۴۷	۶۷	۰/۸	۹۹	۵۰	>۷

## هافتن



فکر اولیه استفاده از هافتن توسط «ویلیام فاکس تالبوت»<sup>۱</sup> در سال ۱۸۵۰م. مطرح شد، او استفاده از هافتن را برای ایجاد یک ارتباط فنی میان عکاسی و چاپ اینتگلیو<sup>۲</sup> (گراور) و راه حلی مناسب برای چاپ تصاویر عکاسی مطرح کرد. آنچه تالبوت دریافته بود بسیار با ارزش تر از آن ابزارهایی بود که در آن زمان اختراع و یا به کار گرفته شده بود، او به درستی می‌دانست «سطحی که با نقطه‌های فاصله‌دار با مرکب سیاه پوشیده شود خاکستری دیده خواهد شد.» که آن نیز حاصل خطای ادراک بینایی انسان

است. همچنین او می‌دانست مقدار تیرگی و روشنی خاکستری‌های ایجاد شده با نقطه‌های سیاه، وابسته به فاصله بین آن نقطه‌ها و اندازه و شکل نقطه‌ها است. در طول دو دهه پس از پیشنهاد تالبوت سعی همگان بر آن بود تا بتوانند به گونه‌ای عملی و اقتصادی از راه‌حل فنی تالبوت استفاده کنند، اولین کوشش در دوم ماه دسامبر سال ۱۸۷۳م. نتیجه داد، «استفان هورگان»<sup>۳</sup> موفق شد اولین تصویر هافتن را در روزنامه «نیویورک دیلی گرافیک»<sup>۴</sup> چاپ کند.

پس از این واقعه دیگران با امیدواری بیشتری راه را برای تکامل ایجاد تصاویر مبتنی بر هافتن پیمودند، در سال ۱۸۸۱م. «فردریک لوی»<sup>۵</sup> در فیلادلفیا راه‌حلی اقتصادی‌تر برای ایجاد تصاویر مبتنی بر هافتن ارائه کرد و در سال ۱۸۸۲م. «گئورگ مایزنباخ»<sup>۶</sup> آلمانی با ایجاد تناوب و روش اندازه‌گیری هافتن توانست کیفیت تصویر چاپی مبتنی بر هافتن را در حد مطلوب روش‌های عکاسی آن زمان بهبود بخشد. او امتیاز اختراعش را در انگلستان به ثبت رساند. پس از مایزنباخ دیری نپایید که توسعه استفاده از هافتن در تولید تصاویر و گرافیک به سرعت شدت گرفت و روز به روز بر کیفیت آن افزوده و به عنوان بهترین راه‌حل در تولید انبوه عکس و گرافیک به کار گرفته شد، راه‌حلی که تا امروز نیز تداوم پیدا کرده است. در سال ۱۸۸۱م. «فردریک لوی»<sup>۷</sup> در فیلادلفیا راه‌حلی اقتصادی‌تر برای

۱- William Henry fox Talbot ۱۸۰۰-۱۸۷۷

۲- Intaglio Press

۳- Stefan Horgan

۴- New York Daily Graphic

۵- Fredric Lowy

۶- Georg Meisenbach

۷- Fredric Lowy

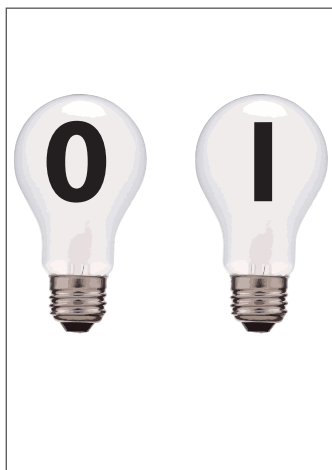


ایجاد تصاویر مبتنی بر هافتن ارائه کرد و در سال ۱۸۸۲م. «گئورگ مایزنباخ» آلمانی با ایجاد تناوب و روش اندازه‌گیری هافتن توانست کیفیت تصویر چاپی مبتنی بر هافتن را در حد مطلوب روش‌های عکاسی آن زمان بهبود بخشد. او امتیاز اختراعش را در انگلستان به ثبت رساند. پس از مایزنباخ دیری نیابید که توسعه استفاده از هافتن در تولید تصاویر و گرافیک به سرعت شدت گرفت و روزبه‌روز بر کیفیت آن افزوده و به عنوان بهترین راه حل در تولید انبوه عکس و گرافیک به کار گرفته شد، راه‌حلی که تا امروز نیز تداوم پیدا کرده است.

نکته

در صورت امکان یک زینک باطله، یک ورق فیلم لیت (حتی استفاده شده) و یک زینک نو خریداری شود و در هنرستان نگهداری شود تا در هنگام آموزش این بخش هنرجویان آن را ببینند و تصویر دقیقی از مباحث این فصل داشته باشد.

### دیجیتالی شدن فرایندها در رایانه



دیجیتال شدن، فرایندی نرم‌افزاری و محدود به رایانه است، در این فرایند تمام نمادها و نشانه‌ها باید به شماره و رقم تبدیل شوند. تشریح چگونگی این تبدیل‌ها همواره موضوع بسیار پیچیده‌ای بوده است، در شرحی ساده می‌توان گفت رایانه که با جریان الکتریکی کار می‌کند، در ابتدایی‌ترین سطح فقط می‌تواند دو حالت «بود و نبود جریان الکتریکی» را ثبت و یا تعیین کند، در این سطح مشخص کردن هر مفهوم، با نمادی «دو حالت» که بازگوکننده «روشن» و «خاموش» یا همان «بود» و «نبود» جریان الکتریکی باشد. در واقع این زبان مشترکی بین انسان و رایانه است.

هرگاه رایانه عدد «۰» را که نماینده نقطه سیاه تصویر است، به دستگاه خروجی (چاپگر لیزر، ایمیجستر و پلی تستر) ارسال می کند، پرتولیزر در حالت فعال قرار می گیرد، در این وضعیت، پرتولیزر نقطه ای را روی کاغذ، فیلم و یا پلیت ایجاد می کند و هرگاه رایانه عدد «۱» را که نماینده نقطه سفید در تصویر است، به دستگاه ارسال می کند، پرتولیزر را از فعالیت خارج می کند تا روی کاغذ، فیلم و یا پلیت هیچ اثری نگذارد. برای مشخص کردن مفاهیم رنگی نیز به همین روش می توان عمل کرد، با این تفاوت که در رمزگذاری رنگها، اجزای تشکیل دهنده هر رنگ شناسایی و درجه بندی شده، سپس هر یک از آن درجات رمزگذاری می شود.

برای نمونه یکی از روش های تولید رنگ در ابزارهای نوری مانند تلویزیون و نمایشگر رایانه استفاده از ۳ نور «قرمز، سبز و آبی» است، که با شدت روشنایی های مختلف روی هم تابیده می شوند و تولید رنگ های دیگر از جمله سفید را انجام می دهند. در مورد سیاه و سفید و خاکستری ها این تفاوت وجود دارد که برای رمزگذاری هر یک از آنها فقط یک رمزینه که شدت روشنایی آنها را بیان می کند کافی است. نمودار ۱۵، نشان می دهد که چگونه هر یک از خاکستری ها با یک عدد رمزگذاری شده اند.

نمودار ۴

۰	۰	
۱۰۰۰۰	۱۶	
۱۰۰۰۰۰	۳۲	
۱۱۰۰۰۰۰	۴۸	
۱۰۰۰۰۰۰	۶۴	
۱۰۱۰۰۰۰	۸۰	
۱۱۰۰۰۰۰	۹۶	
۱۱۱۰۰۰۰	۱۱۲	
۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۲۸	
۱۰۱۰۰۰۰۰	۱۴۴	
۱۰۱۱۰۰۰۰	۱۷۶	
۱۱۰۰۰۰۰۰	۱۹۲	
۱۱۰۱۰۰۰۰	۲۰۸	
۱۱۱۰۰۰۰۰	۲۲۴	
۱۱۱۱۰۰۰۰	۲۴۰	
۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۵۶	

نکته قابل تأمل این است که در فرایند ایجاد تصویر در رایانه رنگها و خاکستری ها به دور از هرگونه تمهید و یا عمل چشم فریبانه، قابل بازنمایی هستند و به صورت واقعی دیده خواهند شد. اما در انتقال آنها به فیلم یا پلیت و چاپ، همه آنها به هافتن تبدیل می شوند. تصاویر ۲ و ۳ تفاوت یک تصویر را در نمایشگر رایانه و پس از چاپ نشان می دهد. می توان در نظرگرفت که در فرایند لیتوگرافی دیجیتال، هر نقطه سیاه تصویر برابر با «۰» و هر نقطه سفید تصویر برابر «۱» است، این دو نماد می تواند برابر با حالت «فعال» و نمودار ۱۵ رمزگذاری «غیرفعال» پرتو لیزر در چاپگر لیزر، ایمیجستر خاکستری ها با عدد پلیت ستر، باشد.

## راهنمای علائم نوار کنترل رنگ در چاپ

یکی از مؤسسات مهم تحقیق و عرضه لوازم در زمینه استانداردهای چاپ «بنیاد فنی صنایع چاپ» یا «GAFT» است. به علت جامعیت و اعتبار تحقیقات و راهکارهای پیشنهادی این مؤسسه، در این مقاله نوار رنگ «GAFT» به عنوان یک نمونه جهت بررسی در نظر گرفته شده است. واضح است که نوار رنگ‌های معرفی شده از سازندگان دیگر اندک اختلافی با این نوار رنگ دارند اما در کل اصول و پایه مفاهیم آنها در حد زیادی به یکدیگر شبیه است.

**هدف استفاده از نوار رنگ:** نوار رنگ، نواری براساس چهار رنگ اصلی است (البته برای سیستم چاپ هگزاکروم که تفکیک براساس شش رنگ انجام می‌شود نیز نواری تهیه شده اما از موضوع این بحث خارج است) که در تنظیم و کنترل چاپ در حین کار به ما کمک می‌کند. این نوار می‌تواند برای هر اندازه و هر ترام‌گذاری تعریف و تکرار شود. نوار رنگ GATF نیازهای ویژه‌ای از صنعت چاپ را مورد نظر قرار داده است که نشان‌دهنده رشد نیاز برای تخصصی شدن کنترل تصاویر در این صنعت است. طراحی نوار کنترل رنگ GAFT نتیجه تجزیه و تحلیل دقیق نیازهای کنترل یک چاپ افست ورقی است. این نوار شامل عناصری برای اندازه‌گیری دانسیته‌های مرکب، چاقی ترام (روی ۰.۲۵٪، ۰.۵۰٪ و ۰.۷۵٪)، کنتراست چاپ، تعادل خاکستری و روی هم نشستن مرکب‌هاست به علاوه علائمی که به جابه‌جایی حساس هستند و برای مشاهده دوتا شدگی یا کشیدگی ترام‌ها استفاده می‌شوند. اندازه چاقی هافتن، از کم کردن اندازه هافتن در لیتوگرافی از اندازه هافتن پس از چاپ، به دست می‌آید.

## ۵- نکات ایمنی و بهداشت

ایمنی خود و دیگران، ابزار و تجهیزات

## ۶- شیوه ارزشیابی اهداف توانمندسازی

نظارت بر مراحل انجام کار در چاپخانه و یا پرسش و پاسخ‌های هدفمند درباره دستگاه‌های چاپ و انواع آن، انواع کاغذها و رابطه ابعاد کاغذ با دورریز و کنترل فایل طراحی شده است.

## ارزشیابی شایستگی نظارت بر چاپ

<p><b>شرح کار:</b> نظارت بر فرایند چاپ به منظور کنترل کیفیت، با مهارت نظارت بر کاربرد انواع کاغذ یا مقوا متناسب با نوع چاپ و شیوه چاپ</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> کنترل انواع کارهای چاپی با مهارت شناخت انواع کاغذ، مقوا، پلاستیک، مواد چاپی، انواع چاپ افست، فلز، پلاستیک</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>۱ کنترل فایل طراحی شده (از لحاظ ابعاد و رنگ (CMYK)، نیم‌ساعت اضافه)                  ۲ انتخاب ابعاد کاغذ، مقوا با کمترین دورریز                  ۳ انتخاب نوع دستگاه چاپ براساس سفارش (GTO، دوورقی، سه‌ورقی، چهار و نیم‌ورقی)</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b>                  زمان: ۱۸۰ دقیقه                  مکان: لیتوگرافی و چاپخانه                  ابزار و تجهیزات:                  زینک، دستگاه چاپ، کاغذ و مقوا، رایانه، ذره‌بین(لوپ)، خط کش</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کنترل پروژه (نوع کار)	۱	
۲	نظارت بر لیتوگرافی	۲	
۳	نظارت بر چاپ افست	۲	
۴			
۵			
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:                  ۱- دقت و تمرکز در اجرای کار                  ۲- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر                  ۳- کاربرد فناوری‌های جدید                  ۴- مدیریت کار و کیفیت                  ۵- اخلاق حرفه‌ای</p>		
	<p>میانگین نمرات</p>		
			*

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

نمونه جدول بودجه‌بندی: تا - برش - حجم

زمان		رئوس محتوا	فصل	واحد یادگیری	جلسه
عملی	نظری				
۲	۲	آموزش روند انجام کار از سفارش تا اجرا و توضیحات آن و انجام تمرینات مرتبط با راه و بی‌راه کاغذ و ترسیم طرح گسترده و خط «تا» و تیغ برای چند محصول	۵	تا، برش و حجم	جلسه ۱
۶	-	طراحی کارت دعوت و چوب الف و ساخت ماکت یک بسته با رعایت نکات فنی مرتبط با چاپ	۵	تا، برش و حجم	جلسه ۲
۲	-	ارزشیابی و آزمون پایانی	۵	تا، برش و حجم	جلسه ۳
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—
					—



## فصل پنجم: صحافی - واحد یادگیری (۱)

### واحد یادگیری

### تا - برش - حجم

#### ۱- مقدمه

در فرایند «از طراحی تا چاپ» یک اثر، مراحل گوناگونی طی می‌شود که هر یک الزامات فنی ویژه‌ای دارد. طراحان گرافیک پیش از اجرای طرح و ارسال آن برای چاپ، نیاز به داشتن اطلاعات و مهارت‌هایی دارند که در این مسیر، با کمترین مشکل روبه‌رو شوند و در صورت ایجاد اشکال با همکاری عوامل چاپ به رفع نواقص و یا ایرادها بپردازند. آماده‌سازی فایل برای چاپ و صحافی از مهارت‌های مهم این فرایند است. روند انجام کار از سفارش تا اجرا و مسیر آن ارتباط مستقیم با کاغذ و عملیاتی که روی آن انجام می‌شود دارد. مانند: تا، برش، ساخت حجم و.... هنرجویان باید اهمیت کاربرد کاغذ و مقوا را در ساخت و تولید محصولات بدانند و برای طراحی روی آنها بیندیشند.

#### ۲- مواد و تجهیزات

- ۱ مداد، کاغذ
- ۲ رایانه
- ۳ پویشگر، چاپگر
- ۴ نرم‌افزارهای گرافیکی (vector) خطی

#### ۳- و ۴- دانش افزایی شیوه تدریس

با جست‌وجو در اینترنت می‌توان به اطلاعات بسیاری از مراحل تولید کارهای چاپی، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات چاپی و مانند آن دست یافت. به هنرجویان آموزش دهید که در موتورهای جست‌وجو کلیدواژه‌هایی را تایپ کنند و اطلاعات به‌دست آمده را با هم مقایسه کنند، همچنین به منابع خبری و نوشتاری

توجه کرده و اطلاعات را استخراج و ذخیره کنند. بدین ترتیب روحیه پرسشگری و جست‌وجوگری و راه حل در بین هنرجویان ایجاد می‌شود.

طراحی فرم و شکل یک بسته‌بندی به عهده طراحان صنعتی است که براساس ویژگی‌های گوناگون از جمله علم ارگونومی و ابعاد انسانی تعریف شده‌اند از طراحی کارت ویزیت تا بسته‌بندی محصولات محصولاتی مانند بطری و لوازم خانگی و... طراحان گرافیک طراحی تبلیغاتی برای بسته‌بندی را به عهده دارند و در زمان طراحی بایستی به مسائل زیست‌محیطی، صرفه‌جویی در مصرف کاغذ و مقوا توجه داشته باشند. با نمایش نمونه‌های مختلف محصولات چاپی، هنرجویان را با تنوع مواد مصرفی و انواع چاپ آشنا کنید و توجه هنرجویان را به تیراژ (تعداد) چاپ و تکثیر محصولات فرهنگی، آموزشی و تجاری با ذکر مثال از کتاب‌های درسی، مجله، روزنامه، یا محصولات بهداشتی آرایشی (انواع جعبه: دستمال کاغذی، خمیر دندان، بیسکویت، و...) جلب کنید. تولید یک محصول چاپی مراحل مختلفی دارد که می‌توان آن را به سه گروه تقسیم کرد.



### کارهایی پیش از چاپ شامل:

- الف) ۱ سفارش کار (عقد قرارداد) ۲ طراحی اولیه ۳ عکاسی (صنعتی، تبلیغاتی) ۴ تأییدیه طراح نهایی ۵ آماده‌سازی برای چاپ (فرم‌بندی، جداسازی، ماسکه کردن طرح برای یووی موضعی، رسم خط تیغ و قالب و...) ۶ آماده‌سازی پرونده طراحی برای چاپ افست یا دیجیتال، ۷ تحویل به مشتری بصورت پی دی اف (pdf)
- ب) لیتوگرافی تهیه پلیت (زینک) کنترل کانال‌های رنگ، کنترل ابعاد طرح با کاغذ و مقوای مصرفی
- ج) چاپ (افست): ۱ چاپ تک رنگ ۲ چاپ دو رنگ ۳ چاپ چهار رنگ
- ۴ چاپ سیلک ۵ چاپ فلکسی و...

### کارهایی پس از چاپ شامل:

- الف) ۱ ورنی (در انواع مات و براق) نوعی پوشش محافظ چاپ است. ۲ سلفون (در انواع مات، براق) نوعی پوشش برای محافظت و استحکام و زیبایی به کار می‌رود. ۳ یووی (موضعی، برجسته، شنی و...) ۴ طلاکوب (نقره‌ای، طلایی، الوان) ۵ چاپ برجسته (ساخت کلیشه برجسته) ۶ خط تا (به وسیله ماشین لترپرس یا خط زن) ۷ قالب (به وسیله ماشین لترپرس یا دایکات) ۸ برش (توسط دستگاه برش)
- ب) صحافی: ۱ انواع صحافی سیمی، مفتول، لوپ، چسب گرم، جلد سخت. ۲ جعبه چسب زنی. ۳ بسته‌بندی (کارتن، شلینگ، لفاف) و...

نام دستگاه‌ها و وسایلی که در روند تولید محصولات چاپ وجود دارد:

### تجهیزات لیتوگرافی:

رایانه و نرم‌افزارهای گرافیک و فرم‌بندی  
دستگاه خروجی (چاپگر)، پلیت یا زینک: Image seter و plate seter

### تجهیزات چاپخانه:

- ماشین‌های چاپ: (GTO، دو ورقی، سه ورقی، چهارونیم ورقی، شش و نیم ورقی، نه و نیم ورقی و... در انواع تک رنگ، دو رنگ، چهار رنگ، پنج رنگ، شش رنگ و...)
- ماشین لترپرس
- دستگاه خط زن
- دستگاه طلاکوب
- دستگاه برش کاغذ
- ماشین سلفون‌کشی (دو نوع: دستی و اتوماتیک)
- ماشین چاپ سیلک (یووی موضعی)

## فرهنگ اصطلاحات کاغذ:

قسمتی از کاغذ یا مقوا که دارای ابعاد نسبتاً زیادی است و می‌توان در کارهای چاپی دیگر استفاده کرد را «کناره» می‌گویند.	کناره
قسمت‌هایی از کاغذ که عملیات چاپ روی آن صورت نمی‌گیرد و بدون استفاده است را «پرت» می‌گویند.	پرت (دورریز) کاغذ
گرماژ نشان‌دهنده وزن یک متر مربع از آن نوع کاغذ می‌باشد.	گرماژ
ماشین‌های چاپ براساس حداکثر اندازه کاغذ یا مقوای قابل چاپ نام‌گذاری می‌شود که به آن ورق می‌گویند مانند: ماشین سه و نیم ورقی (۹۰ در ۶۰)	ورق
به کاغذهایی که در مراحل مختلف چاپ و صحافی از اطراف کار برش می‌خورد گفته می‌شود.	پوشال

## فرهنگ اصطلاحات چاپ:

جهتی که کاغذ وارد ماشین چاپ می‌شود، یک سانت از لبه کاغذ یا مقوا است که در این ناحیه چاپ صورت نمی‌گیرد.	لب پنجه
چیدمان طرح برای گرفتن پلیت و چاپ براساس تیراژ و نوع دستگاه چاپ	فرم
برای گونیا کردن کاغذ برای چاپ انجام می‌شود توسط رنگ روی کاغذ مشخص می‌شود	سنجاق نشان

طراح هنگام طراحی یک محصول به غیر از زیبایی نکات فنی بسیاری را باید در نظر داشته باشد مانند:

- ۱ ابعاد استاندارد به جهت جلوگیری از دور ریز کاغذ و مقوا
  - ۲ شناخت انواع مقوا
  - ۳ شناخت راه و بی‌راه مقوا (مقوای مورد استفاده در جعبه‌سازی نباید بی‌راه خریداری نشود زیرا هنگام چسب‌زدن، بسته‌بندی کج می‌شود و کار چاپی باطله می‌شود).
- انواع کاغذ و مقوا را از لحاظ جنس در کلاس به نمایش بگذارید.  
برای مصارف مختلف به‌طور معمول از این انواع کاغذ استفاده می‌شود اما این موارد الزاماً قطعی نیست.

## نام انواع و موارد مصرف کاغذ و مقوا در صنعت چاپ

### (جدول شماره ۱)

مشخصات و موارد مصرف	انواع کاغذ
تقویم و سررسید، اوراق اداری، مجله، کتاب، دفتر و...	تحریر
چاپ‌های با کیفیت بالا از قبیل جلد مجله و کاتالوگ، بروشور، تراکت، پوسترهای تبلیغاتی، پیک‌ها، کتاب‌های نفیس و...	گلاسه
بسیار مستحکم در مصرف پاکت و ساک‌های تبلیغاتی، پاکت‌های سیمان، گچ و پتروشیمی و...	کرافت
ارزان قیمت، فاکتورسازی و نسخه دوم قبوض بانکی، روزنامه و...	روزنامه
جهت مصارف شیرینی‌پزی و شکلات‌سازی و مواد غذایی دیگر که چربی را بخود جذب می‌کند.	مومی
برای ساخت برجسب (لیبل) در صنعت بسته‌بندی و...	کاغذ پشت چسب‌دار
در مصرف پزشکی و آرایشی و بهداشتی کاغذ توالت، حوله‌های آشپزخانه، دستمال کاغذی جیبی، دستمال کاغذی صورت، دستمال سفره، حوله‌های دستی و دستمال خشک‌کن در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.	تیشو
مصارف گوناگون اوراق اداری، حسابداری و...	کاغذهای الوان
کاغذ تحریر، پوستر، ساک‌های دستی، کاغذ دیواری، لیبل، جلد کتاب و دفتر و...	کاغذ سنگ
کاتالوگ، کارت ویزیت، بروشور، پوستر، ساک خرید، انواع پاکت، فولدر، لیبل، کتابچه‌های راهنمای خودرو، فرهنگ‌ها و دائرةالمعارف‌ها، کاور کتاب‌ها، برجسب	کاغذ پلاستیک

### (جدول شماره ۲)

مشخصات و موارد مصرف	انواع مقوا
در چاپ‌های با کیفیت بالا جلد کتاب، بروشور، کاتالوگ، مجله، کارت ویزیت، پوستر و...	گلاسه مات و براق
بازیافتی، جعبه کفش، دستمال کاغذی، شیرینی، کبریت، خمیر دندان، انواع بسته‌بندی در صنایع و...	پشت طوسی
پایه تقویم رومیزی، جلدسازی (جلد سخت) و... مواد غذایی خاص، محصولات آرایشی بهداشتی، دارویی	ایندر بورد
پوشه، جداسازی در داخل زونکن و...	مقوای کارتی
در رنگ‌ها و بافت‌های متنوع جعبه، کارت دعوت، پوستر و...	مقوای فانتزی

همانگونه که در جدول شماره ۱ و ۲ ملاحظه می‌کنید رابطه بسیار معناداری بین انتخاب انواع محصولات با جنس کاغذ و مقوا وجود دارد. ساختار فیزیکی و شیمیایی کاغذ و مقوا در تعیین کاربری آن اهمیت ویژه‌ای دارد. مشخصاتی چون، استحکام، دوام، ضخامت، نازکی، سبکی، سنگینی، ارزانی، بازیافتی و... در انتخاب جنس و گرماژ کاغذ و مقوا برای محصول نهایی انواع نشریات، جعبه‌های مصارف بهداشتی، آرایشی و... تعیین‌کننده هستند. گرچه موارد مصرف انواع کاغذ در جداول ذکر شده تقریباً عمومیت دارد، اما طراح می‌تواند با توجه به طرح و ایده خود، از هر نوع کاغذ و مقوا در هر مورد کاری استفاده کند.

در جدول شماره ۳، ۴ و ۵، تعدادی از پر مصرف‌ترین انواع کاغذ و مقوا را از لحاظ: جنس، تعداد ورق در بند، سایز، گرماژ و وزن در یک بند ملاحظه کنید.

(جدول شماره ۳)

نوع	جنس	بند (تعداد ورق)	سایز (ابعاد)	گرماژ (بر حسب گرم)	کیلوگرم
کاغذ	تحریر	۵۰۰	۷۰ × ۱۰۰	۷۰	۲۴/۵
کاغذ	تحریر	۵۰۰	۶۰ × ۹۰	۷۰	۱۸/۹
کاغذ	تحریر	۵۰۰	۷۰ × ۱۰۰	۸۰	۲۸
کاغذ	تحریر	۵۰۰	۶۰ × ۹۰	۸۰	۲۱/۶
کاغذ	تحریر	۲۵۰	۷۰ × ۱۰۰	۱۰۰	۱۷/۵
کاغذ	تحریر	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۱۰۰	۱۳/۵
کاغذ	تحریر	۲۵۰	۷۰ × ۱۰۰	۱۱۰	۱۹/۲۵
کاغذ	تحریر	۲۵۰	۱۰۰ × ۷۰	۱۲۰	۲۱
کاغذ	تحریر	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۱۲۰	۱۶/۲
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۷۰ × ۱۰۰	۸۰	۱۴
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۸۰	۱۰/۸
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۱۰۰ × ۷۰	۹۰	۱۵/۷۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۱۰۰ × ۷۰	۱۰۰	۱۷/۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۱۰۰	۱۳/۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۱۰۰ × ۷۰	۱۳۵	۲۳/۶۲۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۱۳۵	۱۸/۲۲۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۱۰۰ × ۷۰	۱۵۰	۲۶/۲۵
کاغذ	گلاسه	۲۵۰	۶۰ × ۹۰	۱۵۰	۲۰/۲۵

(جدول شماره ۴)

نوع	جنس	بند (تعداد ورق)	سایز	گراماژ ( بر حسب گرم)	کیلوگرم
مقوا	گلاسه	۱۲۵	۱۰۰ × ۷۰	۱۷۰	۱۴/۸۷۵
مقوا	گلاسه	۱۲۵	۶۰ × ۹۰	۱۷۰	۱۱/۴۷۵
مقوا	گلاسه	۱۲۵	۱۰۰ × ۷۰	۲۰۰	۱۷/۵
مقوا	گلاسه	۱۲۵	۶۰ × ۹۰	۲۰۰	۱۳/۵
مقوا	گلاسه	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۲۵۰	۱۷/۵
مقوا	گلاسه	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۲۵۰	۱۳/۵
مقوا	گلاسه	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۳۰۰	۲۱
مقوا	گلاسه	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۳۰۰	۱۶/۲
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۲۰۰	۱۴
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۲۰۰	۱۰/۸
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۲۳۰	۱۶/۱
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۲۳۰	۱۲/۴۲
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۲۵۰	۱۷/۵
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۲۵۰	۱۳/۵
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۲۸۰	۱۹/۶
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۲۸۰	۱۵/۱۲
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۳۰۰	۲۱
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۳۰۰	۱۶/۲
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۱۰۰ × ۷۰	۴۰۰	۲۸
مقوا	گلاسه پشت طوسی	۱۰۰	۶۰ × ۹۰	۴۰۰	۲۱/۶

(جدول شماره ۵)

نوع	جنس	بند (تعداد ورق)	سایز	گراماژ (بر حسب گرم)	کیلوگرم
مقوا	تحریر- کارتی	۲۵۰	۱۰۰×۷۰	۱۶۰	۲۸
مقوا	تحریر- کارتی	۲۵۰	۶۰×۹۰	۱۶۰	۲۱/۶
مقوا	تحریر- کارتی	۲۵۰	۱۰۰×۷۰	۱۸۰	۳۱/۵
مقوا	تحریر- کارتی	۲۵۰	۶۰×۹۰	۱۸۰	۲۴/۳
مقوا	تحریر- کارتی	۱۲۵	۱۰۰×۷۰	۲۰۰	۱۷/۵
مقوا	تحریر- کارتی	۱۲۵	۶۰×۹۰	۲۰۰	۱۳/۵
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۱۰۰×۷۰	۲۳۰	۱۶/۱
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۶۰×۹۰	۲۳۰	۱۲/۴۲
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۱۰۰×۷۰	۲۴۰	۱۶/۸
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۶۰×۹۰	۲۴۰	۱۲/۹۶
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۱۰۰×۷۰	۳۰۰	۲۱
مقوا	تحریر- کارتی	۱۰۰	۶۰ در ۹۰	۳۰۰	۱۶/۲

### کاغذ و مقوای جدید:

**کاغذ سنگ:** کاغذ سنگ (که با اسامی دیگری مثل کاغذ سنگی، کاغذ آهک یا کاغذ معدنی نیز نامیده می‌شود) نسل جدیدی از کاغذ است که در سال‌های اخیر توسط محققان اختراع شده است. ماده اولیه این کاغذ پودر سنگ بوده که جایگزین استفاده از چوب درختان برای تولید کاغذ است. از خواص آن می‌توان ضد آب بودن، مقاومت در برابر پارگی، جلوه جادویی رنگ‌ها بر روی آن و در نهایت برگشت‌پذیری آن به خاک طی دوره بازیافت کوتاه مدت اشاره کرد.

این محصول دارای گراماژ ۶۵ تا ۴۰۰ است و برای انواع کاغذ تحریر، پوستری، ساک‌های دستی، کاغذ دیواری، لیبل، جلد کتاب و دفتر و... استفاده می‌شود. کاغذ سنگی (کاغذ ضد آب) در ضخامت‌های بالا از استحکام زیادی برخوردار بوده و امکان پارگی آن بسیار کم است. یکی از کاربردهای بسیار مهمی که این کاغذ در کشور ما می‌تواند داشته باشد در زمینه بسته‌بندی سیمان است.

مصرف دیگر این کاغذ در تولید ظروف یکبار مصرف است، این مواد چون دوستدار محیط‌زیست است، با سرعت بیشتری به طبیعت برمی‌گردد.



**کاغذ پلاستیک:** کاغذپلاست نوع جدیدی از کاغذ و مقوا بوده که علاوه بر دارا بودن تمام ویژگی‌های کاغذهای معمولی، مانند ورق‌های پلاستیکی در مقابل پارگی و پوسیدگی مقاوم بوده و کاملاً ضد آب است. کاغذ پلاست در ضخامت‌های ۸۰ الی ۸۰۰ میکرون و در ابعاد استاندارد عرضه می‌شود و در تولید محصولات چاپی که ماندگاری در آنها اهمیت دارد، جایگزین مناسبی برای کاغذ و مقوای معمولی است.

**نکتهٔ زیست‌محیطی:** استفاده از کاغذپلاست در اقلام تبلیغاتی مانند: کاتالوگ، کارت ویزیت، بروشور، پوستر، ساک خرید و هدایای مختلف موجب کاهش ضایعات و طول عمر تبلیغات چاپی می‌شود.

مصرف کاغذپلاست جهت تولید محصولات اداری مانند انواع پاکت و فولدر که در محیط کار مورد استفاده قرار می‌گیرند و همچنین پوشه‌های اداری که پس از سیر مراحل مختلف باید برای مدت طولانی بایگانی شوند، یکی از کاربردهایی است که هم اکنون مورد توجه بسیاری از سازمان‌ها، ارگان‌ها و مراکز مهم دولتی و شرکت‌های خصوصی قرار گرفته است.

نقشه‌های جغرافیایی و کتابچه‌های راهنما و همچنین محصولات آموزشی مانند فلاش کارت‌ها و مانند آن، به دلیل استفاده مکرر در معرض خرابی هستند، اما اگر برای تولید آنها از کاغذ پلاست استفاده شود تا مدت‌ها کیفیت مطلوب آنها حفظ و موجب رضایت‌مندی مشتری خواهد شد.

نوع پشت چسب‌دار کاغذ پلاست در تولید لیبل‌های مختلف تبلیغاتی و در صنعت بسته‌بندی انواع محصولات به‌ویژه اقلامی که با محیط مرطوب و آب سروکار دارند، کاربرد گسترده‌ای دارد و هم اکنون در ردیف محصولات جانبی کاغذ پلاست به بازار عرضه می‌گردد.



## بسته‌بندی کاغذ و مقوا

انتخاب جنس و نوع کاغذ و مقوا، باید مبتنی بر مؤلفه‌هایی همچون قطع و اندازه، گرماژ (وزن)، سفیدی و درخشندگی، کدری، مقاومت در برابر پارگی، مقاومت در برابر تاخوردگی و پشت پوشانی (میزان پوشاندگی طرف دیگر کاغذ) انتخاب شوند. برخی کاغذها به دو صورت در بازار موجود است **۱** به صورت «رول»، از این نوع کاغذ برای چاپ روزنامه، مجله و کتاب‌های درسی که تیراژ چاپ بالایی دارند استفاده می‌شود. **۲** به صورت «شیت» و در ابعاد استاندارد  $70 \times 100$  و  $60 \times 90$  بسته‌بندی می‌شود.



تعداد ورق‌ها در هر بسته کاغذ یا مقوا را یک «بند» می‌گویند. مثال:

- کاغذ ۷۰ گرمی تحریر  $70 \times 100$  در بسته‌بندی ۵۰۰ تایی = یک بند ۵۰۰ تایی
  - مقوای ۲۵۰ گرمی تحریر  $60 \times 90$  در بسته‌بندی ۱۰۰ تایی = یک بند ۱۰۰ تایی
- میزان محاسبه کاغذ و مقوا بر حسب کیلوگرم تعیین می‌شود.

## راه و بی‌راه کاغذ و مقوا:

سطح کاغذ و مقوا، دارای خواب یا راه است، برای جلوگیری از بروز برخی مشکلات فنی، بهتر است با توجه به نوع کار: به راه و بی‌راه کاغذ و مقوا توجه کرد. به عنوان مثال:

- هنگام چاپ کاغذ باید طوری به ماشین خوراندن شود که راه کاغذ، موازی محور سیلندر قرار بگیرد.
- در صحافی کتاب باید خواب یا «راه» کاغذ موازی عطف کتاب باشد. در غیر این صورت برگ‌های کتاب به حالت ایستاده رو به بالا قرار می‌گیرند و خواننده آن را با فشار می‌خواند، در نتیجه کتاب زودتر فرسوده می‌شود.
- در جعبه چسبانی به علت «بی‌راه» بودن مقوا، جعبه تاب بر می‌دارد و در قسمت چسب زنی روی هم مماس نمی‌شود و در نتیجه جعبه کج شده و این امر باعث ابطال کار خواهد شد.

## روش تشخیص راه یا خواب کاغذ:

۱ کاغذ از طرف خواب آن خیلی راحت پاره می‌شود ولی اگر آن را با دست از

طرف مخالف پاره کنیم، مقاومت دارد و با نیروی بیشتری پاره می‌شود.

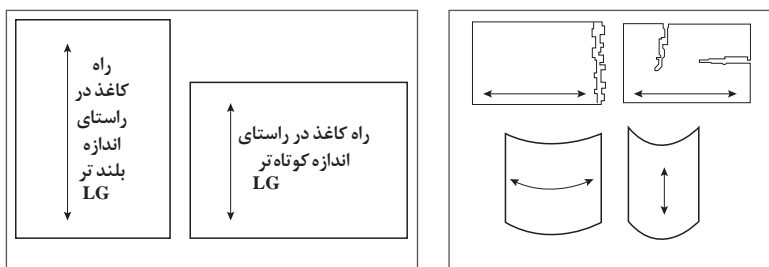
۲ اگر دو نوار از لبه پایینی و کناری کاغذ ببریم و کنار هم بگذاریم آن نواری که

به راه نیست، لبه‌اش برمی‌گردد.

**اهمیت راه و بی‌راه مقوا در ساخت جعبه:** هنگام خرید مقوا برای تولید جعبه

باید مقوای LG («راه») خریداری شود، در غیر این صورت زمان چسب‌زنی جعبه

به علت «بی‌راه» بودن مقوا، جعبه تاب بر می‌دارد و کار باطله می‌شود.



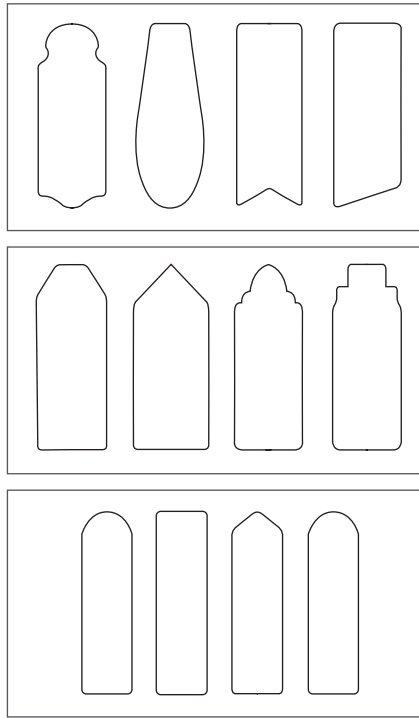
## طراحی کارت:

تعدادی کارت دعوت، تبریک و... تهیه و در کلاس به نمایش بگذارید. آنها را اندازه‌گیری کنید و بدین وسیله به اندازه‌های آن توجه کنید. معمولاً اندازه‌های کارت‌ها از یک استاندارد پیروی می‌کنند که براساس دور ریز مقوا به دست می‌آید.

با طرح سوال هنرجویان را به چالش فکری بکشید و به راحتی پاسخ سوال‌ها را ندهید. از آنها بخواهید نمونه‌های بیشتری از مدل‌های کارت را جست‌وجو کنند. به ابعاد، شکل، فرم، طرح، رنگ توجه کرده و با نوع کاربرد انواع کارت، ویژگی‌های بصری آن را در کلاس مورد توجه قرار دهید. کلید واژه‌های جست‌وجو را در اختیار هنرجویان قرار دهید. مثل کارت دعوت، کارت تولد، کارت حج و مانند آن. کارت‌ها را از لحاظ ابعاد دسته‌بندی کنید تا بدین وسیله ابعاد استاندارد کارت‌ها مشخص شود.

**انتخاب فرم (شکل)، طرح، رنگ:** در انتخاب فرم و رنگ توجه هنرجویان را به محتوای اثر جلب کنید. برای اطلاعات بیشتر از کلید. واژه رنگ، روانشناسی رنگ و همنشینی رنگ‌ها و... در اینترنت یا کتاب‌های موجود در کتابخانه استفاده کنید.

**طراحی خط تا و قالب:** برای رسم خط تا و قالب یک کارت یا جعبه از شکل‌های ساده استفاده کنید، تمرین‌ها از راحت به سخت و از ساده به پیچیده و براساس توانمندی هنرجویان برنامه‌ریزی و به نکات فنی توجه شود.



**اجرای خط تا و قالب:** ترسیم دقیق خطوط تا، برش و قالب از اهمیت بسیاری برخوردار است و بهترین برنامه برای این کار، نرم افزار ( وکتور) ایلاستریاتور است.



**مراحل قالب زنی جعبه و طرحی که دارای برش خاص است:** پس از طی مراحل چاپ، با نصب قالب بر روی ماشین لترپرس یا دایکات، به اصطلاح قالب و یا دایکات زده و پس از آن مرحله جداسازی یا به اصطلاح پوشال گیری انجام می شود. طرح اصلی به طور کامل از اضافه های کار چاپی جدا می شود و سپس وارد مرحله بعدی جعبه سازی یا بسته بندی می شود.

### ماشین «تا و پرفراژ»

انواع محصولات چاپی در هر اندازه‌ای (بروشور، فرم‌های چاپی، لت فرم و...) در صورت داشتن خط «تا» و «پرفراژ» توسط ماشین خط تا و پرفراژ می‌شوند.



برای کارهای کوچک (A5 - A3 - A5) و کم تیراژ که توسط چاپ دیجیتال تکثیر می‌شوند، ماشین‌های تا و پرفراژ رو میزی نیز وجود دارد.



### ۵- نکات ایمنی و بهداشت

مراقبت از فایل‌های طراحی و رایانه، رعایت موارد ایمنی در محیط آتلیه به لحاظ تجهیزات متناسب برای کار در ساعات طولانی (مانند تهیه تجهیزات استاندارد، صندلی، مانیتور...)

### ۶- شیوه ارزشیابی اهداف توانمندسازی

ژوژمان و ارزشیابی از مراحل کار

## ارزشیابی شایستگی تا- برش - حجم

<p><b>شرح کار:</b> ترسیم خطوط تا و برش در یک محصول گرافیکی (کارت ویزیت، بروشور و...) طراحی قالب تیغ و ساخت ماکت</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> رسامی دقیق خطوط تا و برش حجم با رعایت اصول ساخت قالب و دستگاه خط زن و دستگاه لتر پرس و جعبه سازی</p>			
<p><b>شاخص ها:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱ شناخت ابعاد کاغذ و جنس کاغذ یا متریکال های مختلف</li> <li>۲ آشنایی با انواع صحافی</li> <li>۲ آشنایی با ماشین لترپرس</li> <li>۴ شناخت نرم افزار گرافیکی مربوطه</li> <li>۵ مهارت در طراحی تیغ برش و خط های تا و برش</li> <li>۶ نظارت بر اجرا و ارائه سفارش مورد نظر به مشتری</li> </ol>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b> زمان: ۸۵ دقیقه مکان: سایت گرافیک ابزار و تجهیزات: مداد، کاغذ، رایانه، چاپگر، پویشگر، نرم افزارهای گرافیکی خطی (vector) و اینترنت</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی و مقدمات پروژه	۲	
۲	کنترل سفارش طراحی تیغ	۲	
۳	نظارت بر ساخت و تحویل تیغ به مشتری	۲	
۴	آماده کردن طرح برای چاپ و ارائه نهایی	۲	
۵			
	<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- داشتن درک درست از سیستم سازمانی</li> <li>۲- شایستگی تفکر و یادگیری مادام العمر</li> <li>۳- اخلاق حرفه ای</li> </ol>		
	<p>میانگین نمرات</p>		
			*

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