



دانشگاه شاهرود پیام نور

آشنایی با ابزار و مواد کار نگارگری

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

تهیه کننده : سیامک رحیمی

زمستان ۱۳۹۰



مقدمه :

نقاشی یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین سنت‌های فرهنگ ایرانی و نیز یکی از انواع هنرهای ایرانی در جهان کنونی است که همواره بدلیل غنا و ارزش هنری، بصری و مهمتر از آن معنایی همیشه مورد ستایش و تجلیل اهل فن و پژوهشگران بوده است - تأثیر آن بیشتر از طریق جذب و افسون است تا ادراک عقلانی - و در بررسی‌های صورت گرفته بر هنر اسلامی، نقاشی ایرانی جایگاهی والا را نصیب خود نموده است، به گونه‌ای که گاهی در کتاب‌آرایی‌های صورت گرفته، هنر خوشنویسی که از آن به عنوان هنر بلامنازع اسلامی یاد می‌گردد، نسبت به نقاشی فرع محسوب می‌گردد، که البته این به معنای تنزل خوشنویسی نمی‌باشد، بلکه نشانه‌ای از اوج و فراز نقاشی ایرانی قلمداد می‌گردد. بدون تردید این شکوه و جلال را، علاوه بر روح و منش و مهارت و کاردانی هنرمندان، باید در ابزار و مواد مورد استفاده‌ی آنان نیز جستجو نمود. زیرا در هر دوره‌ی زمانی و در هر شرایطی، هنرمند نیاز به ابزار خاص کار خویش داشته و دارد تا بتواند اثری را خلق نماید و این امری مسلم به نظر می‌رسد که با احاطه بر ابزار و گستردگی آن توانمندی‌های افراد نیز گسترش می‌یابد. پس ضروری است که پژوهشگران و هنرمندان این عرصه بر ادوات و ابزار هنرمندان نگارگر آگاهی یابند تا هم در عرصه‌ی پژوهش و هم در عرصه‌ی هنروری با علم و آگاهی قدم بردارند.

بنابراین در این مجموعه - که گامی کوچک در این مسیر می‌باشد - مؤلف کوشیده است به معرفی و شناسایی ابزار مورد نیاز نگارگران، بر اساس مراحل کار، با بهره‌گیری از منابع کهن و جدید بپردازد، تا شاید یافته‌های اندک در این عرصه، گره‌گشای مشتاقان این عرصه قرار گیرد.



با توجه بر این نکته که مجموعه‌ی پیش‌رو، در اندکی زمانی گردآوری گشته است؛ به طور حتم خالی از اشکال و نقایص نمی‌باشد. از این رو از تمامی دوستان و سروران گرامی که این مجموعه را مطالعه می‌نمایند، خواهشمند است، انتقادات و پیشنهادات گران‌بهایشان را که بی‌تردید، در راستای بهبود مطالب موجود می‌باشد، به آدرس الکترونیکی siamak_rahimi@ymail.com ارسال نمایند.

به‌خواست پروردگار، در آینده‌ای نه چندان دور در تصحیح و تکمیل این مجموعه اقداماتی صورت خواهد پذیرفت. به امید آن روز، سعی نمایم از این مجموعه بهره‌ی لازم را کسب نمایم.

سیامک رحیمی

زمستان ۱۳۹۰



آشنایی با ابزار و مواد نگارگری

دانشگاه گیلان

بخش اول



فضای مورد نیاز :

در هر رشته‌ی هنری و صنعتی ، به تناسب نوع کار ، هنرمندان و صنعتگران ، کار ویژه‌ی خویش را در فضایی متناسب با نوع کار انجام می‌دهند تا آنچه را شرایط کار ایجاد می‌نماید ، تحت کنترل خویش داشته باشند ، به عنوان مثال : هنرمند و صنعتگر فلزکار ، کار خویش را در کنار آتش پی می‌گیرد تا با بهره‌گیری از آتش ، فلز را نرم و نقش پذیر نماید ، اما آیا این آتش را در فضای داخل منزل می‌توان فراهم نمود یا نیازمند فضایی خاص این کار است ؟ آیا آتش مورد نیاز برای ساختن اشیاء فلزی ، فضای



داخل منزل را مناسب برای زندگی می‌نماید ؟ پاسخی که بر این پرسش‌ها مطرح می‌گردد ، به طور حتم منفی خواهد بود و شرح و توضیح مکان مناسب برای فلزکاری و لوازم مورد نیاز برای فراهم آوردن شرایطی ایمن را نیز باید از اساتید و صنعتگران آن عرصه جویا باشیم .

با این توضیحات قدم به فضای مورد نیاز برای نگارگری می‌گذاریم ، که با آگاهی بر آن می‌توان شرایط کار را مقبول‌تر و پسندیده‌تر نمود . همانطور که می‌دانید ؛ بخش وسیعی از نقاشی ایرانی را باید در کتب مصور که در دوره‌های مختلف تاریخی ثبت گردیده‌اند جستجو نمود - اگرچه گاهی اوقات تصاویر بر روی دیوار نیز

تصویر ۱ - بخشی از کارگاه هنرمندان کتابخانه‌ی سلطنتی



نقش می‌بستند - به همین خاطر از محل‌های انجام کار ، می‌توان به کتابخانه‌ها^۱ اشاره نمود . کتابخانه‌ها شامل کارگاه‌هایی همچون کتابت ، نقاشی ، تذهیب ، تجلید ، تشعیر و مواردی از این دست بودند ، که درکنار یکدیگر موجب خلق اثر هنری می‌گردیدند ، به گونه‌ای که هنرمندان هر بخش ، کار مربوط به خویش را در فضاهای خاص خود انجام داده و برای تکمیل مراحل کاری ، اثر انجام شده را به گروه بعدی می‌سپردند .

اما با توجه به مطالعات صورت پذیرفته ، گویا تمامی آثار نقاشی در کارگاه‌های سلطنتی نقاشی ، کتابت و یا حتی صحافی و تجلید نمی‌گردیده است ، بلکه توسط بسیاری از هنرمندان و صنعتگران این صنف در بازار که محل کسب عمومی بوده است نیز به اجرا در می‌آمده است و گاهی اوقات در منازل خویش به این امر می‌پرداختند .

اما امروزه اثری از کتابخانه‌هایی که به تولید نسخ خطی و مصور پردازند ، نیست - اگر چه برخی از کتابخانه‌ها دارای بخش‌های مرمت و احیا می‌باشند - ، ولی در گوشه و کنار شهر هنوز کارگاه‌های نگارگری - هر چند اندک - برقراراند و به این امر می‌پردازند و از طرفی دیگر بسیاری از هنرمندان این عمل را همچون گذشتگان در منازل خویش پی می‌گیرند .

در میان رسائل موجود پیرامون نقاشی^۲ ، به مطلبی که به روشنی به مکان و فضای مورد نیاز نگارگران پرداخته باشند ، برخورد نمی‌گردد ، اما به علت قرابت و نزدیکی مکان‌های کتابت و نقاشی ، می‌توان ، شرایط مکانی ذکر شده برای کتابان را به نقاشان نیز توصیه نمود .

۱. « کتابخانه حتی به مفهوم تزئینی آن ، یکی از بخش‌های مهم تشکیلاتی دربار محسوب می‌گشت . سلاطین و حکام ، خواه به لحاظ علاقه و اشتیاق به کتاب و کتابخوانی و خواه از برای فزونی اعتبار فرهنگی از کتابت و کتاب‌آرایی حمایت می‌نمودند » .
۲. برای اطلاعات بیشتر پیرامون این رسائل می‌توان به دو کتاب ارزشمند که به گردآوری این رسائل پرداخته‌اند مراجعه نمود :
- رسالتی در خوشنویسی و هنرهای وابسته ، به اهتمام حمیدرضا قلیچ خانی ، تهران ، انتشارات روزنه ، ۱۳۷۳ .



میرعلی هروی در رساله‌ی مداد الخطوط محل کتابت را اینگونه توصیف می‌نماید: «خانه‌ای که در آن کتابت کنند باید که چهار طرف درها گشاده باشد و صبح در طرف شرقی و نیمروز در جانب جنوبی و آخر روز به طرف غربی نشیند، اما در تابستان تا وقت شام هوای حوضخانه بهتر است.»

« ولیکن خانه‌ی خطاط باید که از هر جا رسد درها گشاید
 صباح مصلحت زان گونه بیند که در پیش در شرقی نشیند
 بوقت نیم روز ای نیک منظر جنوبی بهتر است از جای دیگر
 ولی در اغرب روزست احسن به نزدیک در غرب نشستن »

از منظر منبع نور و روشنایی که کاتب و یا نقاش به آن نیازمند می‌باشد، صبحگاهان به علت



طلوع خورشید از جانب شرق، نیمروز به علت حضور آفتاب در مرکز آسمان و متمایل به جانب جنوبی و آخر روز به خاطر حضور خورشید در جانب مغرب، فضایی مناسب پیشروی کاتبان و نقاشان قرار می‌دهد؛ یعنی حداکثر استفاده از نور و روشنایی طبیعی، که آنها را بی‌نیاز از منبع نور مصنوعی نظیر چراغ می‌ساخت.

اما امروزه به علت افزایش جمعیت و تغییر در شرایط زندگی، چنین فضایی که از چهار جانب، امکان بهره‌مندی از نور و روشنایی طبیعی میسر گردد، برای همگان

تصویر ۲ - تصویری از یک نور موضعی (چراغ مطالعه)

- کتاب آرایبی در تمدن اسلامی (مجموعه رسائل در زمینه‌ی خوشنویسی، مرکب سازی، کاغذگری، تذهیب و تجلید)، تحقیق و تالیف: نجیب مایل هروی، مشهد، آستان قدس رضوی، ۱۳۷۲.



فراهم نمی‌باشد ، از همین رو تنها راه برطرف ساختن این مسئله ، استفاده از نور مصنوعی است ، که ترجیحاً یک نور محیطی و یک نور موضعی توصیه می‌گردد . منظور از نور محیطی ، همان نوری است که به شکل گسترده نور را در فضای اتاق پخش می‌نماید و باعث روشنایی کل فضا می‌گردد ، ولی نور موضعی نوری است که توسط منبع‌های نورانی متمرکز بر محلی خاص فراهم می‌شود و برای اموری که نیاز به دقت بالا دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند . چراغ‌هایی که با عنوان « چراغ مطالعه » در بازار موجود می‌باشند ، در گروه نورهای موضعی قرار دارند .

البته در میان کاتبان گذشته به این نکته نیز اشاره شده است که ، نور فضا نباید به گونه‌ای باشد که سبب خیرگی چشم شود و به چشم آسیب برساند و به دوری از جریان باد شدید در محیط نیز اشاره شده است ، از دیگر موارد تذکر داده شده ، می‌توان به هوای معتدل در مکان محل کتابت اشاره نمود ،



تصویر ۴ - یک هنرمند نقاش



تصویر ۳ - بخشی از تصویر کارگاه هنرمندان کتابخانه‌ی سلطنتی - هنرمند (کاتب یا نقاش) در حال کار



که گرمی و سردی هوا سبب چه اتفاقاتی می‌گردند . به این صورت که هوای گرم سبب خشکی و هوای سرد سبب رطوبت کاغذ گردیده و سرانجام خرابی اثر را به بار خواهند آورد .

پس از فراهم آوردن جا و مکانی مناسب با نور و هوایی ایده‌آل برای آغاز طرح اندازی و نقاشی ، نوبت به تهیه ابزار مورد نیاز برای نشستن هنرمند فرا می‌رسد . هنرمندان گذشته اعم از کاتبان و نقاشان ، بر روی زمین نشسته و بر روی زانوی خویش به امر کتابت و نقاشی می‌پرداختند ؛ از این رو نه نیاز به صندلی و نه میز داشتند ، که از ابزار مورد نیاز نگارگران امروزی است .

از منظر علوم پزشکی ، کار کردن بر روی زمین خسته کننده و ملال آور خواهد بود ، پاها و زانوان خسته می‌شوند و مفاصل را دچار مشکل می‌نمایند ، از این رو انتخاب میز مناسب امری ضروری می‌باشد ، تا آسیب‌های وارده بر فرد را به حداقل برساند .

میز کار باید از نظر اندازه ، وسعت سطح آن ، شخص کاربر و کاری که بر روی آن انجام خواهد



تصویر ۵ - نمونه هایی از میزهای ترسیم

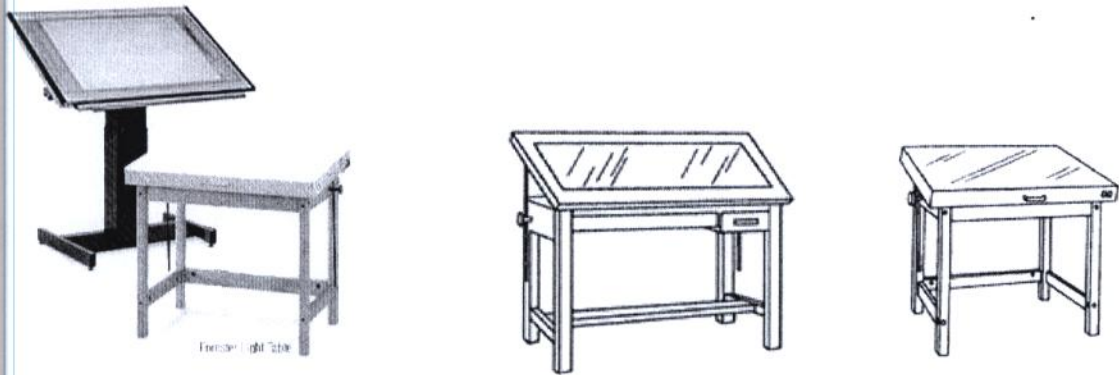
شد، هماهنگی‌های لازم را داشته باشد . از این رو ، استاندارد میز نسبت به قد متوسط انسان سنجیده می‌شود و ارتفاع آن بین ۸۰ تا ۹۰ سانتی‌متر متغیر خواهد بود ، میزهای کار گرافیک‌ها و یا مهندسی نقشه‌کشی که مناسب برای نگارگران نیز می‌باشد ، دارای سطحی قابل تنظیم (تنظیم سطح



شیبدار) و امکاناتی نظیر تعیین ارتفاع و یا نورپردازی می‌باشد، که شرایط را برای استفاده کنندگان از آن راحت‌تر نموده است، در ضمن به این نکته نیز دقت شود که، ترجیحاً میز، مکانی مناسب برای قراردادی رنگ‌های مورد استفاده در حین کار را نیز در اختیار داشته باشد، زیرا در سطوح شیب‌دار قابلیت قراردادی رنگ بر روی میز میسر نمی‌باشد.

علاوه بر میز، به صندلی که محل نشستن هنرمند می‌باشد نیز احتیاج است و چه پر رنج خواهد بود، زمانی که از صندلی‌ای نامناسب حین کار استفاده نماییم. از شرایط مهم برای صندلی‌ها، در درجه اول می‌توان به ایمنی و سپس راحتی آن اشاره نمود. به طور مثال از مواردی که به آن اشاره می‌شود، وضعیت قرارگیری پا حین انجام امور است که ترجیحاً، زانوان در حین کار زاویه‌ای نزدیک به ۹۰ درجه را داشته باشند. صندلی‌های مورد استفاده در کارگاه‌ها با صندلی‌های معمول در دفاتر و شرکت‌ها اندکی متفاوت می‌باشند، که عمده تفاوت آن در قطعات اضافی آنهاست، به طور مثال: صندلی‌های مورد استفاده در دفاتر دارای قطعاتی برای استراحت و راحتی ساعد و گردن استفاده‌کنندگان آن می‌باشند، اما در صندلی‌های مورد استفاده در کارگاه‌ها، اینگونه نمی‌باشد و برای تسلط فرد بر کار، حتی پشتی و قسمت تکیه‌گاه صندلی‌ها نیز حذف گردیده است.

میز نور یا لایت باکس، از لوازم مورد نیاز نگارگران و بخصوص تذهیب‌کاران در دنیای امروزی است، که برای گرده برداری از تصاویر به کار می‌رود. در این نوع میزها منبع نور که معمولاً لامپ‌های فلورسنت می‌باشد، در محفظه‌ای زیر سطح بالایی میز که از شیشه‌ای مات پوشانده شده است، قرار دارد



تصویر ۶ - نمونه‌های از میز نور

اما نگارگران گذشته برای انتقال طرح بر روی بوم خویش از « کاغذ سوزنی » بهره می‌گرفتند. این کاغذ نوعی کاغذ تُنک یا پوست آهو بوده است، که به خاطر چرب بودن آن، « چربه » نامیده می‌شده است و نقاشان آن را بر نقشی یا تصویری می‌گذارند و طرح آن نقش و تصویر را که از این سوی چربه مشاهده می‌شده است برمی‌داشتند. سپس خطوط کاغذ را با سوزن سوراخ می‌کردند و کاغذ الگو برداری شده را روی بوم آماده قرار داده و با یک پارچه‌ی حاوی گرد زغال، روی سوراخ‌ها می‌زدند. بدین ترتیب گرد زغال از درون سوراخ‌ها روی بوم منتقل می‌شد و امکان اجرای طرح‌ها فراهم می‌گشت.

امروزه برای انتقال طرح‌ها از کاغذهایی موسوم به کالک و یا کاغذهای پوستی استفاده می‌گردد، به گونه‌ای که طرح را پس از تکمیل با مدادهای گرافیتی بر روی بوم کار قرار داده و آن را بوسیله‌ی ابزاری همچون مهره‌ها - که به آن اشاره خواهد شد - بر روی کار منتقل می‌نمایند. کاغذهای پوستی فعلی، کاملاً متفاوت با کاغذهای پوستی گذشتگان بوده است. زیرا کاغذهای پوستی گذشتگان، از پوست حیواناتی مانند گوساله و امثال آن بدست می‌آمده است و بیشتر از چین و سمرقند فراهم می‌گشت و حتی برای نوشتن نیز از آن بهره می‌گرفتند.

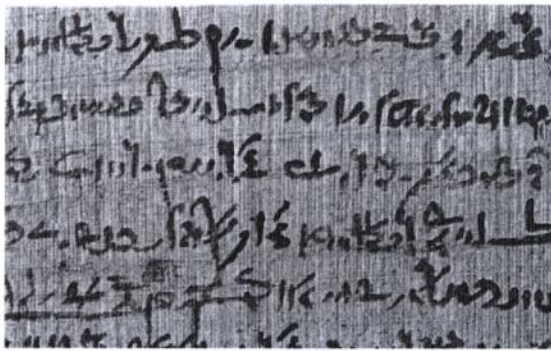


بخش دوم



کاغذ :

در گذشته ، زمانی که هنوز کاغذ اختراع نشده بود ، مردم برای نوشتن از لوح‌های سنگی ، پوست و برگ درختان و حیوانات ، استخوان و لوح‌های گلی پخته شده سود می‌جستند و از این نوع نمونه‌ها در سرزمین مصر و بین‌النهرین بسیار بدست آمده است . مصریان ۴۰۰۰ سال پیش از گیاه *Cyperus Papyrus* که در سواحل رود نیل به وفور بدست می‌آمده است ، پاپیروس که شبه کاغذ است را می‌ساختند و از آن جهت نوشتن بهره می‌گرفتند . ایرانیان از برگ‌های خدنگ^۱ که آن را « توز^۲ » می‌گفتند کتاب‌هایی آماده می‌نمودند .



تصویر ۸ - نمونه‌ای پاپیروس



تصویر ۷ - گیاه *Cyperus Papyrus*

با توجه به تحقیقات باستان‌شناسی در سال ۱۹۳۳ در سین کیانگ ، اعتقاد بر این بود که ، در حدود دوهزار سال پیش ، یعنی در ۱۰۵ پس از میلاد شخصی به نام تسای لون^۳ در چین ، کاغذ - که واژه‌ای چینی و یا ترکی است - را اختراع نمود، تا یکی از عناصر مهم پیشرفت علم و تمدن بشر را رقم

۱ . « درختی است بسیار سخت و محکم که از آن نیزه و تیز و زین اسب سازند ، پوست این درخت که بر آن کتابت کنند را توز می‌گویند » .

۲ . پوست درخت خدنگ که بسیار نازک و شبیه کاغذ است و نام کتابهایی که بر آن می‌نوشتند ، « پوتی » بوده است

۳ . T S'ai Lun



زند ، اما بعدها در مناطق شانسو و گانسو چند تکه کاغذ بدست آمد که با آزمایشات صورت گرفته ، تاریخ آن سده‌ی اول پیش از میلاد مشخص گردید .

تسای لون از پوست درخت ، زائده‌های کنف ، پارچه‌های کهنه و الیاف گیاهی موفق به ساخت کاغذ گردید ، در آن زمان گیاهان بسیاری مانند پوست درخت توت ، کنف و نی خیزران برای ساخت کاغذ مورد استفاده قرار می‌گرفتند .

در گذشته ابتدا پنبه و پارچه‌های کهنه را جمع آوری کرده و پس از جوشاندن آنقدر می‌کوبیدند تا به صورت خمیر در می‌آید. خمیر حاصل را در ظرف‌های بزرگی با افزودن آب رقیق کرده و به غلظت کِرم در می‌آوردند و توری ریزبافتی را در این خمیر فرو برده و پس از مدتی خارج می‌کردند تا آب از سوراخ‌های توری خارج شود و خمیر کاغذ بشکل نمد روی شبکه باقی بماند . الیاف را تحت فشار زیاد قرار می‌دادند و کاملاً خشک می‌کردند و بالاخره هر دو رویه کاغذ را به چسب مرغوبی آغشته می‌نمودند تا صاف و براق گردد و نیز هرچه الیاف گیاهان بلندتر باشد ، کاغذ تولیدی با وجود نازکی مقاوم‌تر خواهد بود .

با این حال ، پیش از نیمه‌ی نخست سده‌ی دوم هجری ، کاتبان در جهان اسلام ، با کاغذ آشنا نبوده‌اند و معمولاً برای نوشتن ، از پوست حیوانات بهره می‌گرفتند . در آخرین دهه‌های نیمه نخست سده‌ی دوم هجری ، نخست خراسانیان با کاغذ آشنا شدند ، بطوری که با توجه به متون تاریخی در سال ۱۳۴ هجری ، تعدادی از اسیران چینی که در کاغذسازی ماهر و آگاه بودند به شهر مرو آورده شدند و اهالی مرو را با ساخت کاغذ از الیاف کتان و شاهدانه آشنا ساختند و پس از مدتی در سایر شهرهای خراسان نیز کاغذسازی مرسوم گشت و کاغذهای ساخت آنان به دیگر بلاد اسلامی راه یافت و پس از



مدتی در دیگر شهرهای اسلامی رایج گشت و از طریق آنان در اواخر سده‌ی سیزدهم میلادی به اروپا رسید و نخستین کارگاه‌های کاغذسازی در ایتالیا آغاز به کار کردند. به‌گونه‌ای که سرانجام دانشمند فرانسوی «دو رنومور»^۱ موفق به کشف ساخت کاغذ از خمیر چوب گردید، او با مشاهده‌ی نوعی زنبور وحشی که با ساییدن و جویدن چوب خشک، خمیری کاغذی تولید می‌کند و با آن لانه‌ای کاغذی می‌سازد، که سفت، بادوام و ضد آب است. این مشاهدات او را به فکر انداخت تا از خمیر چوب برای تهیه کاغذ استفاده کند.

کاغذهای مورد استفاده‌ی هنرمندان اسلامی بر اساس محل ساخت، فرد سازنده، حامیان ساخت و یا جنس مواد اولیه نامگذاری گشته‌اند، که از آن دست می‌توان به کاغذهای آملی^۲، بُردی (قرطاس)^۳، بغدادی^۴، جعفری^۵، جیهانی^۶، خانبالغ (خطایی یا چینی)^۷، حریر سمرقندی^۸، حلبی^۹، خونجی^۱،

۱. de Reamur

۲. «در میانه‌ی سده‌ی هفتم و هشتم هجری در آمل ساخته می‌شده است».

۳. «کاغذ بُردی در مصر از گیاه بردی فراهم می‌شده و در میان وراقان و کاغذیان جهان اسلام به قرطاس شهرت داشته است».

۴. «از جمله کاغذهای نفیس و مشهور در میان کاتبان بوده است و بیشتر برای مصحف نویسی از آن استفاده می‌شده است».

۵. «از جمله کاغذهای خراسانی است که به روزگار اقتدار برمکیان ساخته می‌شده و به جعفر برمکی منسوب است».

۶. «به کاغذی می‌گفته‌اند که ظاهراً در جیهان (از شهرهای خراسان) ساخته می‌شده است و نیز شاید منسوب به ابوعبدالله... محمد بن احمد جیهانی و یا خاندان او بوده است».

۷. «کاغذهایی که در چین می‌ساختند را در برخی از ادوار، کاغذ خانبالغ و یا کاغذ چینی می‌گفتند. کاغذ چینی از نخستین سده‌های هجری به جهان اسلام آورده شد و لیکن نوع خانبالغ آن از سده‌ی هفتم به بعد بیشتر در جهان اسلام و خصوصاً در خراسان شیوع یافت و این نکته‌ای است که از کثرت استعمال کاغذ خانبالغ در متون عصر تیموری برمی‌آید. با این همه کاتبان این نوع کاغذ را در تمدن اسلامی به نام کاغذ چینی می‌شناختند و از نوع سفید آن در سده‌های پنجم، ششم و هفتم یاد کرده‌اند»
«کاغذ چینی را کاغذ ختایی می‌نامیدند»

کاغذی بهتر از ختایی نیست حاجت آنکه آزمایی نیست

۸. «گونه‌ای از کاغذ شفاف و نازک بوده است که در سمرقند ساخته می‌شده است و در میان خوشنویسان سده‌ی دهم هجری شناخته شده بوده است».

۹. «در حلب ساخته می‌شد».



دمشقی^۲، سلطانی^۳، سلیمانی^۴، سمرقندی^۵، طاهری^۶، طلحی^۷، عادلشاهی^۸، کشمیری^۹، منصورى^{۱۰}، کاهی^{۱۱}، نوحی^{۱۲} و ... اشاره نمود.

نمی‌توان تعریفی یکسان و واحد از کاغذ خوب ارائه داد، اما با این وجود اشاراتی توسط اهالی فن صورت گرفته است. سلطان علی مشهدی در رساله‌ی صراط السطور کاغذ خوب و مرغوب را اینگونه معرفی می‌نماید:

کاغذی بهتر از ختایی نیست حاجت آنکه آزمایی نیست
خط بر او صاف و خوب می‌آید لیک پاک و سفید می‌باید
خواه رسمی و خواه سلطانی جهد کن تا که خوب بستانی

و مجنون رفیقی هروی در رساله‌ی رسم الخط می‌گوید:

اگر خواهی تو ای گنج معانی که وصف کاغذ نیکو بدانی

۱. « نوعی کاغذ ایرانی که درخونا (خونج) از شهرهای آذربایجان می‌ساختند. از سخنان یاقوت چنین استنباط می‌شود که اکثر مردمان این شهر به صنعت کاغذسازی می‌پرداختند و به همین جهت آنجا را « کاغذگنان » می‌خواندند .
۲. « از پنبه می‌ساختند ، این کاغذ به اروپای شرقی نیز رسید . »
۳. « به دلیل مرغوبیتش به این نام شهرت یافته است . »
۴. « کاغذی ایست خراسانی که به سلیمان بن راشد در ایام هارون الرشید والی خراسان منسوب است . »
۵. « کاغذ سمرقندی نخست توسط اسیرانی که زیاد بن صالح از چین به سمرقند آورده بود ، به آن شهر راه یافت و گسترش پید نمود ، تا جایی که یکی از کالاهای بازرگانی تجار سمرقند گردید و همتراز کاغذهای چینی بوده است . »
۶. « از کاغذهای خراسانی است و منسوب به طاهر دوم از امرای طاهری خراسان . »
۷. « نوعی کاغذ خراسانی است که از کنف می‌ساختند و منسوب به طلحه بن طاهر ، دومین امیر از امیران طاهری که از ۲۰۷ تا ۲۱۳ هـ. ق در خراسان امارت کرد . »
۸. « نوعی کاغذ هندی که به روزگار عادلشاه می‌ساختند . »
۹. « نازک بوده و عمدتاً آهار می‌شده است . »
۱۰. « از کاغذهای خراسان است و منسوب به منصور کاغذی . »
۱۱. « تیره رنگ بوده و از کاه به عمل می‌آمده است . »
۱۲. « از کاغذهای خراسان که از کتان بدست می‌آمده و منسوب به نوح سامانی است . »



کمالش آن بود کاید پدیدار سفید و نرم و بریان ، صاف و هموار

از دیگر خصوصیات کاغذ مرغوب کم‌دانه بودن آن است که بابا شاه اصفهانی آن را در کاغذ عادلشاهی می‌یابد .

بعد از یافتن کاغذی مناسب ، زمان آن است که کاغذ را از سفیدی خارج نمایم که از سفیدی کاغذ صد ضرر بر بصر می‌رسد .

کاغذ ار رنگ کنی خوب‌تر است کز سفیدی به بصر صد ضرر است

ضرر چشم پس‌نیده‌مدان خامه بر کاغذ بی رنگ مران

در میان کاتبان و نقاشان قدیم رسم بر این بوده است که کاغذهای موجود را با رنگ‌های گوناگون که از عصاره‌ی گیاهان رنگزا بدست می‌آمده است ، رنگ می‌نمودند تا آماده ایجاد نقش گردد . رنگ کاغذها به دو گروه مفردات و مرکبات تقسیم می‌گردد . مفردات شامل زرد ، سرخ ، آل ، کبود ، زنگار ، خود رنگ ، کاهی و حنایی است که به طور مستقیم از گیاهان بدست می‌آید و بعضی مرکبات شامل عودی ، سبز ، گلگون ، فریسه و نارنجی است ، که از ترکیب مفردات با یکدیگر حاصل می‌شود و از این بین هیچ رنگی بهتر از حنایی نیست .

آشنایی با مواد مورد نیاز برای رنگ کردن کاغذ :

برای بدست آوردن رنگ زرد ، زعفران را با آب در ظرفی شیشه‌ای قرار داده و آن را در آفتاب قرار می‌دهند تا تمامی عصاره‌ی رنگ زعفران بدست آید و سپس آن را در ظرفی بزرگ قرار داده و کاغذ را بدان رنگ می‌نمایند و یا مقدرای زردچوبه را با آب حرارت داده و مقداری اشخار^۱ را بسایید و به آن

۱ . اشخار یا شخار نوعی قلیاست که از اشنان که گیاهی از تیره اسفناجیان می‌باشد و مخصوص نواحی گرم کویری است ، بدست می‌آید و در صابون پزی کاربرد دارد .



اضافه نمایید و آن‌ها را به خوبی ترکیب نمایید تا رنگ پس دهد . کاغذ را پس از قرار دادن در رنگ بدست آمده و رنگ کردن آن ، از ظرف خارج ساخته و در آب لیمو قرار می‌دهیم و به سرعت خارج می‌نماییم و سپس در آب صاف شستشو می‌دهیم و آن را به آرامی خشک می‌نماییم .

برای بدست آوردن رنگ سرخ اینگونه



تصویر ۹ - گل بستان افروز

عمل می‌نماییم ؛ از آمیختن و جوشاندن آب بقم (بغم) با آب شاتوت و آب گل بستان افروز - که هر یک برابر باشند - بدست می‌آوریم ، اما این رنگ دوام نداشته و پس از زمانی دگرگون می‌شود و به زردی متمایل می‌گردد . رنگ لاک^۱ به لحاظ مقاومت پایدارتر از این روش می‌باشد و طرز تهیه آن اینگونه است که مقداری لاک را با آب می‌جوشانند ، سپس آن را رها می‌کنند تا صاف گردد ، بعد از این مرحله کاغذ را با آن رنگ نموده و خشک می‌نمایند .

۱. « لاک به معنای دقیق ، ماده‌ایست از نوعی حشره که روی ترشح درختی خاص *Lacciferae* رسوب می‌کند » .



برای بدست آوردن رنگ آل ، که رنگی است شفاف و نیمرنگ متمایل به سرخی ، از گل مُعَصْفَر (گلرنگ یا کاجیره) استفاده می‌نماییم ، به گونه‌ای که گل مذکور را در کیسه‌ای کنند و آب بر آن ریزند و



تصویر ۱۱ - بخش رنگزای گیاه گلرنگ یا معصفر



تصویر ۱۰ - گیاه گلرنگ یا کاجیره و یا معصفر

بر آن کوبند تا زردآب آن بیرون آید ، سپس مقداری اشخار بر آن می‌ریزند و می‌سایند تا به کف آید و آنگاه کم کم بر آن آب گرم می‌ریزند تا رنگ آن بدر آید . بعد این رنگ را صاف کرده و آب لیمو ، نارنج و یا آب انار ترش یا سرکه کهنه به آن همراه سازند . از این رنگ ترکیب رنگ آل حاصل می‌آمده است و این رنگ مشکلترین رنگ‌هاست .

برای بدست آوردن رنگ کبود ، از گل‌های کبود و یا از سراب صاف کرده نیل استفاده می‌شود . اما روش بهتر آن است که ، تخم آفتابگردان را می‌گرفته و شیره‌ی آن را می‌کشیدند و پارچه‌ای را با شیره تخم آفتابگردان سه بار آغشته می‌نمودند و پارچه را خشک می‌کردند . سپس مقداری خاک را با مقداری



نوشادر^۱ نم می‌نمودند و پارچه‌ی مذکور را به مدت یک ساعت در زیر آن خاک نمناک قرار می‌دادند. چون رنگ پارچه لاجوردی می‌شده است از خاک بیرون می‌آوردند و به وقت نیاز قدری از پارچه را جدا کرده و در آب صمغ می‌سایند و سپس صاف می‌نمودند و کاغذ را با آن رنگ می‌کردند.

برای تهیه‌ی رنگ زنگاری، مقداری مس و سرکه‌ی کهنه را در ظرفی ریخته و مدتی صبر نمایند تا رنگ زنگاری حاصل آید. سپس رنگ زنگاری بدست آمده را با آب ترکیب می‌نمایند و به مدت یک



شبانه‌روز به همان حال رها می‌کنند، سپس کاغذ را با آن رنگ می‌نمایند.

رنگ خود رنگ، از برگ حنا حاصل می‌گردد، به گونه‌ای که مقداری برگ حنای ناکوفته را به مدت یک شبانه‌روز در آب

تصویر ۱۲ - برگ‌های حنا

می‌خوابانند و سپس کاغذ را با آن رنگ می‌نمایند. برای انجام این

امر به ازای هر واحد برگ حنا، ده واحد آب اضافه می‌نماییم، در صورتی که میزان آب بیشتر شود رنگ مله‌ای حاصل می‌گردد. رنگ حنایی نیز روشی اینگونه دارد به طوری که صیرفی در گلزار صفا روش فوق را روش بدست آوردن رنگ حنایی عنوان داشته است. اما سلطان علی مشهدی ترکیبات رنگ حنایی را زعفران، حنا و قطره‌ای مرکب می‌داند.

زعفران و حنا و قطره چند از مدادست بیش ازین میسند

۱. «نوشادر، ملحی است جامد و متبلور و بی‌رنگ و بو که از ترکیب جوهر نمک و آمونیاک بدست می‌آید و در سفیدگری و لجم کاری استعمال دارد.»



و برای بدست آوردن رنگ کاهی ، زردآب گل مُعَصَفَر را گرفته و کاغذ را با آن رنگ می‌نمایند .

رنگ عودی ، تقریباً قهوه‌ای است ، اما شفافتر و چشم‌نوازتر از رنگ آن و مواد مورد نیاز برای تهیه‌ی این رنگ مقداری لاک با رنگ کبود است ، که پس از آن کاغذ را با آن رنگ نموده و مورد استفاده قرار می‌دهند.

برای تهیه رنگ سبز برای کاغذ ، مقداری رنگ کبود را با زردآب گل معصفر ترکیب نموده و کاغذ را با آن رنگ می‌نمایند .

رنگ گلگون نیز از ترکیب لاک و زعفران بدست می‌آید و اگر زعفران آن اندکی بیشتر باشد ، رنگی بهتر حاصل می‌گردد .

روش تهیه‌ی کاغذ به رنگ فریسه نیز اینگونه است که ، قدری آب مازو و کبودک با هم بیامیزند و یک روز بگذارند تا صاف گردد و پس از آن کاغذ را رنگ کنند .

کاغذ به رنگ نارنجی را از ترکیب رنگ زعفران و شاه آب گل معصفر بدست آورند ، اما روشی دیگر این است که ابتدا کاغذ را به رنگ آل درآورده و سپس با زعفران دوباره رنگ نمایند و این روش بهتر است .



علاوه بر رنگ‌های ذکر شده توسط گذشتگان ، امروزه نیز موارد دیگری نظیر چای در اختیار هنرمندان قرار دارد که به راحتی می‌توان از آن بهره گرفت و کاغذ را رنگ نمود . از دیگر مواد طبیعی که در رنگ نمودن کاغذ می‌توان از آن بهره گرفت ، پوست سبز گردو ، پوست انار ، پوست پیاز و بسیاری از مواد رنگزای طبیعی که بخصوص در رنگرزی الیاف نیز از آن استفاده می‌شود .

رنگ‌های شیمیایی نیز گزینه‌های دیگر پیشروی هنرمندان است که تنوع بسیاری داشته و رسیدن به رنگ مورد نظر ، از این طریق به سرعت اتفاق می‌افتد .

آماده سازی کاغذ :

بعد از ساخت کاغذ و رنگ نمودن آن زمان فراهم سازی کاغذ برای طرح اندازی است ، اما گاهی اوقات نیازمند چندلایه نمودن کاغذ می‌باشیم ، که به طور معمول پس از رنگ نمودن انجام می‌پذیرد و آن اینگونه است که لایه‌های نازک کاغذ را با استفاده از بستی به هم می‌چسبانیم ، تا کاغذی مقاوم‌تر در اختیار داشته باشیم ، از بست‌های مورد استفاده در این مرحله می‌توان به چسب نشاسته اشاره نمود . از نکات قابل توجه در این مرحله روش و شیوه‌ی چسباندن کاغذ می‌باشد که باید کمال دقت را مبذول داشت تا از چین و چروک افتادن بر روی کاغذ جلوگیری گردد .

در صورت نیاز به لایه چینی ابتدا این عمل را انجام می‌دهیم ، در غیر این صورت مرحله‌ی بعد از رنگ نمودن کاغذ ، مرحله‌ی آهار زدن است . سطح کاغذهای ساخته شده و رنگ شده صاف و بدون خدشه نیست ، به همین منظور برای افزایش مقاومت و همچنین برای برطرف ساختن ناصافی و نایکنواختی سطح کاغذ ، کاغذها را آهار می‌زنند - این عمل در رساله‌ی بیان الصناعات جیش تفلیسی به



صورت «گونه دادن» آمده است - ، به همین منظور از نشاسته‌ی گندم ، سفیده‌ی تخم مرغ ، کتیرا ، لعاب برنج بی‌چربی ، آب خربزه ، شیرهی انگور بی‌دانه ، گل ختمی ، تخم خیار ، سریشم ماهی ، آب صمغ و ... استفاده می‌گردد.

در اینجا به طرز تهیه آهار نشاسته، سریشم، سفیده‌ی تخم مرغ، گل ختمی و تخم‌خیار اشاره می‌نمایم . اما آهار نشاسته‌ی گندم اینگونه است که نشاسته و آب سرد را به خوبی با هم ترکیب می‌نماییم ، سپس آن را حرارت داده تا مایع لزجی حاصل گردد ، بعد از این مرحله کاغذ را بر سطح صافی قرارداده و آغشته به مایع نشاسته می‌نماییم و بنا به سفارش سلطان علی مشهدی پس از آن آب اندکی را نیز بر سطح آن می‌مالیم و سپس کاغذ را خشک نموده و آماده‌ی مهره‌کشی می‌نماییم .

ساز آهار از نشاسته کن	یادگیر این ز پیر پخته سخن
اولا کن خمیر و آب بریز	پس بجوشش دیم به آتش تیز
پس لعاب سرش بدو کن ضم	صاف سازش نه نرم و نه محکم
رو بکاغذ بمال و سعی نمای	تا که کاغذ نیوفتد از جای
کاغذ خویش چون دهی آهار	مال آبی بروی او زنه‌ار

برای تهیه‌ی آهار سریشم ، ابتدا مقداری سریشم را با آب ترکیب می‌نماییم (۱ الی ۲ روز) سپس آن را اندکی حرارت داده و نرم می‌سازیم و کاغذ مورد نظر را آهار داده و به انتظار خشک شدنش می‌نشینیم .

طرز آهار سفیده‌ی تخم مرغ نیز اینگونه می‌باشد که باید ، به سفیده‌ی تخم مرغ ۲ الی ۳ قطره آب لیمو و یا سرکه اضافه نماییم و آنرا قدری هم بزنیم تا از حالت لختی و لزجی خارج شود و اما سفیده



نباید کف نماید. سپس همانند آهار نشاسته، کاغذ را به آن آغشته می‌نماییم، در این مرحله باید دقت نماییم که اگر عمل آوری تخم‌مرغ به درستی صورت نگیرد، باعث ترک‌های ریزی بر روی کاغذ می‌گردد و ریختگی رنگ‌ها را سبب می‌شود.



تصویر ۱۳ - گل ختمی

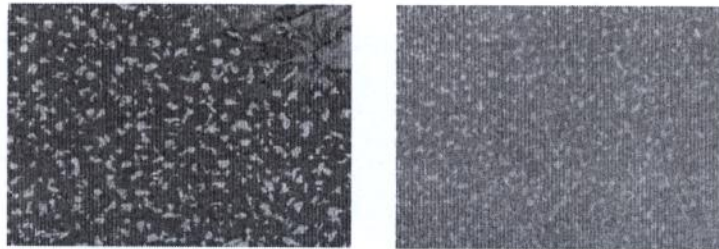
آهاری که از گل ختمی بدست می‌آید، از خواباندن گل ختمی به مدت ۲۴ ساعت و یا اندکی بیشتر در آب فراهم می‌گردد. پس از آماده گشتن، محلول کاغذ را به مایع آغشته ساخته و در سایه خشک می‌نماییم. آهار تخم‌خیار نیز از خواباندن تخم خیار به مدت ۲ الی ۳ روز در آب بدست می‌آید، اما باید کاغذ را به مدت ۱ ساعت در آن قرار داد تا کاملاً به محلول آغشته گردد.

از دیگر اعمالی که پیش از طرح اندازی بر روی کاغذ صورت می‌گیرد، عمل « افشان‌گری » است، که پیش از خشک شدن کاغذ آهارخورده، انجام می‌پذیرد. افشان‌گری عمل پاشیدن ذرات ریز و یا نسبتاً درشت فلزاتی همچون طلا، مس و یا نقره روی سطح کاغذ است و چون فلزاتی همچون نقره به مرور زمان سیاه گشته و فلزی همچون مس سبب تخریب کاغذ می‌گردند، افشان طلا و یا زر افشان در میان هنرمندان بیشتر مرسوم می‌باشد، البته افشانگران بر کاغذهای رنگی، سوای زر و نقره، از رنگ‌های معدنی نیز سود می‌جستند و کاغذی که بر آن عمل افشان‌گری صورت گرفته باشد را، « کاغذ افشان »



می‌نامند. افشان‌گری بنا به گفته‌ی قاضی احمد قمی^۱، از اختراعات غیاث الدین محمد مذهب از اهالی مشهد بوده است که در سال ۹۴۲ ه.ق / ۱۵۳۷ میلادی وفات یافت و از طرفی سام میرزا^۲، اختراع آن را به عبدا... مروارید (۹۲۲ ه.ق / ۱۵۱۶ میلادی) نسبت می‌دهد و اما چیزی که در این بین مطرح است، کاربری این نام در حدود یک سده پیش‌تر توسط سیمی نیشابوری است.

عمل افشان‌گری به طرق مختلف صورت می‌گیرد که برای هر نوع، نامی خاص منظور گردیده است. به طور مثال؛ افشان پرپشه‌ای، که درشت‌ترین نوع افشان است و گروهی آن را افشان درشت خوانده‌اند و یا افشان چشم‌موری و یا سر موری، که نوعی افشان ریز است و ملایم و به چشم و سر مور شبیه می‌باشد، افشان غبار نیز، گونه‌ای از افشان است که بسیار ریز است، که گویا افشان‌گر ریزه‌های طلا و نقره را بدون آنکه با آب ترکیب سازند بر صفحات کاغذ افشانده‌اند و در افشان لینه، طلا و نقره را به صورت آبکی بر صفحات کاغذ می‌افشانند و این عمل توسط قلمی با نام « خامه‌ی افشان » صورت می‌پذیرفت، از افشان میانه نیز سخن به میان آمده است و آن افشانی است که نه درشت است و نه ریز، بلکه حد وسط می‌باشد.



تصویر ۱۴ - نمونه‌هایی از کاغذ افشان (زر افشان)

۱. قاضی میر احمد قمی، در سال ۹۵۳ ه. ق در شهر قم دیده به جهان گشود و گلستان هنر که رساله‌ای پیرامون هنرمندان است را به رشته‌ی تحریر درآورده است و تا اوایل قرن یازدهم در قید حیات بوده است.
۲. سام میرزا از فرزندان شاه اسماعیل یکم است و تذکره سامی که درباره‌ی شعر و شاعران است را نگاشته است.



در این مرحله برای آماده‌سازی ذرات فلزات از ورق‌های طلا و یا نقره استفاده می‌نماییم ، به این صورت که می‌توان ورق‌های طلا و یا نقره را در ظروفی همچون نمکدان ریخت و به داخل آنها گوی-های فلزی و یا سنگ‌هایی را ریخت و با تکان دادن آنها ورق‌های طلا به ذرات ریز تبدیل گشته و می‌توان بر روی کار پخش نمود ، البته باید خاطر نشان ساخت که عملیات پراکندن ، زمانی صورت می‌گیرد که هنوز آهار خشک نشده باشد . اما اگر طلا و یا نقره به پودر بسیار ریزی تبدیل گشته و با آب نیز ترکیب شده باشند ، می‌توان با خامه‌ی افشان آن را بر روی سطح کار پراکنده نمود .



امروزه ابزاری ساده برای این منظور در دسترس هنرمندان قرار دارد . « فوتک » وسیله‌ای است با دو لوله‌ی عمود بر هم ، که با قراردمی یکی از این لوله‌ها در رنگ مایع و دمیدن از لوله‌ای دیگر عملیات پراکندن رنگ بخوبی صورت می‌گیرد . از این وسیله برای ایجاد بافت‌های ساده و پاشیدن رنگ و مواد تثبیت کننده بر روی کار

تصویر ۱۵ - تصویری از یک فوتک

استفاده می‌گردد و نوع ساده‌ی ایربراش می‌باشد . از نکاتی که حین کار

باید به آن توجه نمود ، رعایت فاصله‌ی ۳۰ تا ۴۰ سانتی متری از بوم کار است



پس از مرحله‌ی خشک شدن آهار و چسبیدن ذرات فلزات که به صورت افشان بر سطح بوم کار پراکنده شده بودند ، نوبت صیقلی ساخت کاغذ فرا می‌رسد . این عمل بوسیله‌ی قطعه‌ای که به آن مهره یا مهارق می-

تصویر ۱۶ - نوعی سنگ یشم



گفتند صورت می‌گیرد و غالباً از سنگ‌های صیقل یافته‌ای که از جنس سنگ جزع که سنگی است سیاه با خال‌های زرد و سرخ و سیاه و سفید و یا یشم، شیشه و عقیق و گاه از صدف‌های دریایی که سطحی صاف و هموار دارند استفاده می‌گردد، که به تناسب نوع عملکرد، شکل‌های مختلفی را دارا می‌باشند.

مهره‌ی کاغذ آنچنان باید که درو عکس روی بنماید

کاغذ را برای مهره‌کشی بر روی تخته‌ی مهره قرار می‌دهند، که غالباً از جنس چوب درخت گلابی می‌باشد تا زیر کار کاغذ صاف و استوار باشد و یا می‌توان از سنگ‌های صاف و صیقلی نیز بهره گرفت و به هنگام مهره زدن کاملاً پاک و تمیز باشد و فرد مهره‌کش نیز باید با یکنواختی و تعادل سطح کاغذ را مهره زده و آماده نماید.

تخته مهره پاک باید شست زور بازوی ولی نه سخت و نه سست



تصویر ۱۷ - فردی در حال مهره‌کشی



بخش سوم



مداد :

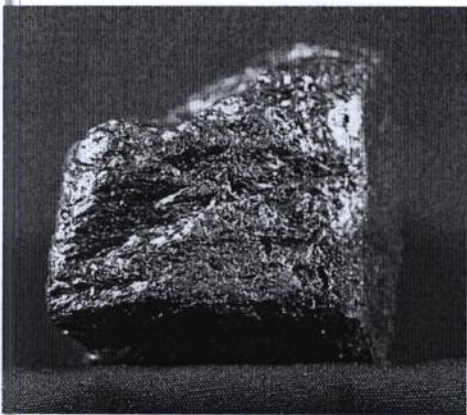


تصویر ۱۸ - مداد

مداد مهمترین وسیله طراحی در دنیای امروزی و رایج‌ترین وسیله نوشتن و ترسیم است. اگر چه این محصول به نام استدلر سازنده نورنبرگی آن به ثبت رسیده است که گرافیت خالص را در پوشش های چوب به بازار

عرضه کرده بود، اما کمی بیش از سیصد سال پیش از آن تاریخ، در انگلستان بوجود آمده بود.

یونانیان و رومیان باستان، اندکی پیش از میلاد مسیح از قطعات سربی برای نوشتن استفاده می‌کردند، که اثراتی مشابه بر روی کاغذ باقی می‌گذاشت و در ابتدای کشف گرافیت و مداد، گمان همگان بر این بود که در این نوع وسیله نیز سرب استفاده شده است. اثری که مداد بر روی کاغذ می‌گذارد، از «گرافیت» است. گرافیت نوعی کربن طبیعی است که بر اثر فشار لایه‌های زمین بر روی جنگل‌ها و دخالت عنصر حرارت بوجود آمد است.



گرافیت حدود ۱۵۰۰ میلادی در انگلستان کشف شد و در ابتدا برای ساختن قالب گلوله‌های توپ به کار می‌رفت، اما دیری نگذشت که متوجه اثرگذاری آن بر روی کاغذ گردیدند. از گرافیت به خاطر نرم بودنش، به

دشواری استفاده می‌شد، اما سرانجام در سال ۱۷۹۵ شیمیدان تصویر ۱۹ - قطعه‌ای از یک گرافیت خالص

فرانسوی نیکولا ژاک کنتیه (۱۸۰۵ - ۱۷۵۵) به روشی برای ساختن مداد دست یافت، که آن ترکیب گرافیت و کائولن (رس نرم) بود و تا امروز نیز پابرجاست.



مدادها بعد از گسترش و رواج غلاف‌های چوبی تا به امروز نیز اینگونه به بازار عرضه می‌گردند ، اگر چه تغییراتی نیز در شکل ظاهری یافته‌اند . چوب مداد معمولاً از درخت سرو تهیه می‌گردد ، زیرا رگه‌های آن مستقیم بوده و به علت نرمی بخوبی تراشیده می‌شوند ، اما در سده‌ی ۱۸ میلادی ، نخستین مدادهای مکانیکی ساخته شدند ، که به جای غلاف چوبی ، غلافی فلزی مغزی مداد را در بر می‌گرفت و چون نیازی به تراشیدن ندارند ، برای مصرف کنندگان بسیار راحت‌تر می‌باشند .

آنچه که در مدادهای امروزی بسیار مهم می‌باشد ، میزان درجه‌ی نرمی و یا سختی مغزی مداد است ، که این موضوع باعث ایجاد درجه‌بندی‌های گوناگون گشته است . میزان درجه‌ی نرمی و سختی یک مداد به میزان گرافیت و خاک رس آن بستگی دارد ، هرچه میزان گرافیت بیشتر باشد ، مداد تیره‌تر و مغزی آن نرم‌تر می‌شود که در استانداردهای موجود با علامت B یعنی (Black) مشخص می‌گردد ، اما هرچه میزان خاک رس آن بیشتر گردد ، مداد نیز سخت‌تر خواهد شد ، که در استانداردهای موجود ، H یعنی (Hard) مشخصه‌ی آن می‌باشد و هر چه عدد مقابل آنها بیشتر باشد ، درجه‌ی نرمی و یا سختی آنها بیشتر خواهد شد ؛ به طور مثال مداد B6 از مدادهای B5 و B4 نرم‌تر و مداد H6 از مدادهای H5 و H4 سخت‌تراند و HB نیز حد وسط و میانگین آنهاست و البته مدادهای دو کارخانه‌ی متفاوت با علائم اختصاری یکسان ، کیفیت تیرگی و نرمی یکسانی ندارند .

از دلایل بهره‌گیری گسترده از مداد ، باید به سهولت پاک شدن آن از سطح کاغذ اشاره نمود ، که با ابزاری همچون پاک کن امکان‌پذیر می‌باشد .

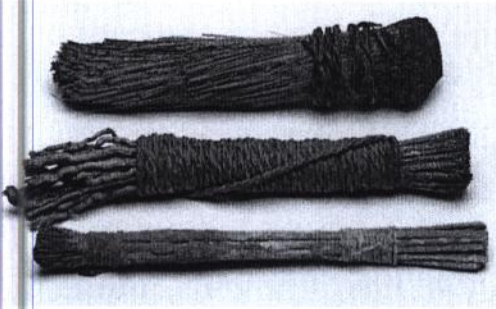
همانطور که تاریخ ساخت و گسترش مداد حکایت می‌نماید ، تا پیش از چنین جریانی ، در سرزمین ایران مدادی که از گرافیت ساخته شود ، رایج نبوده است و هنرمندان از وسایل اثرگذار دیگری



نظیر مرکب‌ها برای طرح اندازی استفاده می‌نمودند. در فرهنگ ایرانی، مداد به معنای فزونی است و در اصطلاح به هر چیزی که به کمک آن کاری انجام پذیرد، مداد می‌گویند.

با مطالعه در رسائل موجود در حوزه خوشنویسی و نقاشی ایرانی، با واژه‌ی مداد برخورد می‌نماییم، که در نزد کاتبان و مرکب‌سازان به معنای سیاهی و جبر است و فرقی باریک میان مداد و مرکب وجود دارد و آن این است که مداد بیشتر به شکل جسمی خشک بدست می‌آمده و هرگاه که کاتب به آن نیاز داشت، آن را در آب حل می‌کرده و مایع آن را مصرف می‌نمود و با واژه‌ی مداد امروزی متفاوت بوده است.

قلم مو :



قلم‌مو بعد از مداد یکی از پر کاربردترین ابزار اثرگذار در عرصه‌ی هنرهای تجسمی به شمار می‌رود.

احتمالاً انسان‌های نخستین بعد از اثرگذاری بوسیله‌ی تصویر ۲۰ - نمونه‌هایی از قلم‌موهای یافت شده از کاوش‌های باستانی - مصر

انگستان خود از الیاف گیاهی و حیوانی و یا موی سر

خود، خاک‌های رنگی را بر سطح دیوار می‌کشیدند. نمونه‌هایی از این قلم‌موها در کشفیات باستان‌شناسی بدست آمده‌اند.

قلم در هنر ایرانی به دو دسته‌ی نباتی (قلم خطاطی) و قلم حیوانی (قلم‌موی نقاشی) تقسیم می‌شود.

قلم بر دو نوع آفریده خدای	قلم نقشبند است و چهره گشای
یکی نبات آمده دلپذیر	نی قند گشته ز بهر دبیر



دگر نوع از جنس حیوانی است کش از آب حیوان در افسا است
نگارنده نقش مانی فریب ازو کارگاه هنر دید زیب

قلم‌موها از جنبه‌های گوناگون طبقه‌بندی می‌گردد؛ به طور مثال طبقه‌بندی قلم‌مو از نظر جنس مو، طبقه‌بندی از نظر شکل، اندازه و

قلم‌موها را از نظر شکل حلقه‌اشان با دو گروه تخت و گرد تقسیم‌بندی می‌نمایند و انواع قلم‌موهای نوک تیز به این گروه تعلق دارند. نگارگران ایرانی بدلیل ظرافت موجود در کارشان از قلم‌موهای نوک تیز و گرد (گندمی) بهره می‌گیرند.

قلم‌موها را از جنبه‌ی جنس موی آنها نیز می‌توان طبقه‌بندی نمود، به این صورت که قلم‌موها را در دو گروه کلی نرم و زبر قرار می‌دهند و قلم‌موهای نرم، منعطف بوده و برای نقاشی رنگ‌های رقیق (آبرنگ، گواش، تمپرا) مورد استفاده قرار می‌گیرد و عمده کاربرد این نوع قلم‌موها در رنگ‌هایی است که حلال آنها آب است و عموماً جنس آنها از موی سمور، سنجاب، گربه و ... می‌باشند. اما قلم‌موهای زبر، داری مویی انعطاف ناپذیر می‌باشند و برای رنگ‌های غلیظ مثل رنگ و روغن و اکرولیک کاربرد دارند و از موی خوک، دم اسب، گورکن و ... تهیه می‌گردند و به طور حتم نوع نرم آن مورد استفاده‌ی نگارگران می‌باشد.

قلم‌موها از نظر ساختار به سه قسمت تقسیم می‌گردند: ۱- مو ۲- غلاف ۳- دسته.

موی قلم‌موی نقاشان ایرانی به دلیل ظرافت کاری و رقیق بودن رنگ‌ها از نوع نرم می‌باشد و برای تهیه‌ی آن از موی سنجاب، گربه و یا سمور استفاده می‌نمایند.



موی سمور بدون شک بهترین مو برای ساخت قلم‌موی نرم می‌باشد. رنگ قلم‌موی سمور قهوه‌ای متمایل به قرمز یا قهوه‌ای متمایل به زرد است. موهای این نوع قلم‌مو حالت فنری دارد و بهترین آن سمور کولینسکی است. قلم‌موی سمور در قسمت نوک بسیار تیز و دقیق است و در صورت نگهداری صحیح، بسیار عمر می‌کند. قلم‌موی سمور باعث انعطاف آن شده و امکان کنترل در آن بیش از هر قلم‌موی نرم دیگری است. موی سنجاب از موی سمور نرم‌تر می‌باشد و رنگ آن معمولاً قهوه‌ای تیره است و بنا به گفته‌ی صادقی بیک در رساله‌ی قانون الصور، مناسب برای نقاشی به سبک ایرانی است، البته موی خز نیز به علت مرغوبیتش، مناسب برای ساخت قلم‌مو به سبک ایرانی است ولی به لحاظ کمیابی و گران‌بهای منسوخ گشته است.

اما موی گربه به لحاظ دسترسی، پر کاربردترین موی مورد استفاده در ساخت قلم‌موس است ولی باید بر این نکته نیز توجه نمود که هر موی گربه‌ای مناسب برای ساخت قلم‌مو نیست، بلکه بهترین قلم‌مو از موی بچه گربه‌ی حداکثر یکساله، که دارای رنگی یکدست بوده استفاده گردد و از گربه‌های پلنگی استفاده نگردد. اما ناحیه گرفتن مو نیز امری مهم است، موی گربه را تنها باید از ناحیه‌ی پشت گردن وی برداشت، چرا که گربه زبان و یا پنجه‌اش را به آن ناحیه نمی‌تواند بزند، در ضمن در زمان جفت‌گیری گربه‌ها، بخصوص گربه‌ی نر به علت ترشح هرمون‌های خاص دارای موهای نرم‌تری می‌باشند. ترجیحاً موی انتخابی از گربه‌های خانگی نباشد زیرا، گربه‌های خانگی مورد نوازش قرار می‌گیرند و همین امر موجب شکستگی موهای آنها می‌شود.

موی انتخابی علاوه بر نرمی، باید دارای حالت ارتجاعی بوده و در حالت خم‌شدگی قابلیت بازگشت به حالت اولیه را داشته باشد.



در میان قدما بریدن ، دسته‌بندی و بستن موها را در اصطلاح « قلم‌بندی » می‌گویند و از اصول اولیه آموزش نقاشی بوده است و اگر کسی بر آن آگاه نمی‌بود ، نقطه ضعف بزرگی برای وی محسوب می‌گشت و آن اینگونه است : موی خز ، دم سنجاب و یا موی پشت گردن گربه را به صورت یک دسته-ی منظم ، با استفاده از قیچی می‌چینیم . سپس دسته مو را مطابق جهت طبیعی مو لای کاغذ قرار داده تا هنگام استفاده بصورت دسته‌ی منظم و آسیب ناپذیر از آن بهره‌گیرند . دسته مو را از کاغذ خارج کرده و روی صفحه‌ی شیشه‌ای هموار قرار داده ، با دو انگشت آن را نگه می‌دارند و با استفاده از سوزن شروع به کرک‌برداری می‌کنند و موهای زاید و شکسته را از موهای سالم و بلند جدا می‌نمایند و موها را اصطلاحاً دم هم می‌کنند . سر موها را مرتب کرده ولی نه به شکلی که در یک راستا قرار گیرند ، بلکه مانند قله‌ای ، موهای وسطی در راس و طرفین پایین‌تر از راس قرار گیرند .

عمل دم هم کردن به دقت و زمان بسیاری نیاز دارد ، تا دسته موها فرم مناسب به خود گیرند و باید کاملاً مراقب بود تا موهای زائد در میان دسته موها باقی نماند . غالباً موها از انتها نامرتب می‌باشند که ایرادی ندارد .

حال زمان کلاف‌بند کردن قلم‌مو یعنی بستن آن با استفاده از نخ ابریشم نازک است . عمل کلاف-بند کردن را برخی از یک ناحیه‌ی دسته مو یعنی کمی پایین‌تر از ناحیه‌ی وسط دسته مو و برخی از سه ناحیه‌ی انتهای قلم‌مو ، قدری پایین‌تر از قسمت وسط و ما بین این دو ناحیه می‌بندند تا کاملاً محکم شود . در قانون‌الصور نیز به بستن از سه ناحیه توصیه شده است . به هر صورت موها باید محکم بسته شود و قدری از نخ ابریشم را در حدود ۱۰ سانتی متر بلندتر می‌گیریم تا بتوانیم موها را از درون غلاف عبور داده و به درون آن جای دهیم .



پر غاز یا شاه پر کبوتر را از پرها و پرزهای آن پاک می‌نماییم تا ساقه‌ی آن کاملاً تمیز و پاک گردد . یک قسمت از شاه پر را بطور اریب می‌بریم و ته ساقه را صاف قطع می‌کنیم ، بطوریکه موهای دسته-بندی شده قدری به سختی از آن عبور نمایند . موها را خیس کرده و نخ ابریشمی کلاف را از درون ساقه‌ی پر عبور داده و می‌کشند تا موها را نیز به همراه خود به داخل ساقه وارد نماید تا جاییکه محل پیچیدن نخ و کلاف درون ساقه وارد گردد و فقط قسمتی از موها بیرون ساقه باقی بماند . حال استادکار باید با استفاده از تیغ تیز یا حرارت شعله از راه دور به آرایش و پرداختن قلم‌مو پردازد ، که عملی است سخت و استادانه ، که کوچکترین خطایی ، تمامی مراحل ساخت قلم‌مو را نابود خواهد کرد .

شود چون شوق نقاشیت غالب	قلم بستن بود اصل مطالب
مخوان حرف هوس از نامه‌ی کس	مکن عادت به طور خامه‌ی کس
ز کاتب این صفت نیکو نباشد	که کلکش را کسی دیگر تراشد
قلم را مودم سنجاب باید	ولی آن مو که با نرمی گراید
به مقدار قلم از وی جدا کن	ز یکدیگر بزور شانه واکن
بچین پهلوی هم زانگونه نیکو	که نبود زیر و بالا یکسر مو
درست آن دم شود آن خامه بسته	که نگذاری درو سوی شکسته
چو داری از شکست مو امانش	سه جا باید که بر بندی میانش
مشو در عقد اول سخت تدبیر	مبادا خامه‌ات گردد گلوگیر
مکن در عقد سیم سست کاری	که از پر غاز آسایش برآری
چو بر کف خامه آید غنچه وارت	دهد گل‌های امیدی ز خارت



پس از آماده ساخت غلاف و قراردعی موها در جایگاه خویش ، زمان انتخاب دسته‌ی مناسب فرا می‌رسد ، دسته‌ی قلم‌مو غالباً از (تشی) تیغ جوجه تیغی و یا چوب درخت گز ساخته می‌شود و آنرا از ناحیه غلاف به قلم‌مو متصل می‌سازند .

امروزه کمتر هنرمندی است ، که خود به ساخت قلم‌مو اقدام نماید ، بلکه آنچه را که به آن احتیاج دارد ، از فروشگاه‌های لوازم هنری تهیه می‌نماید . قلم‌موها از نظر جنس مو ، به دو دسته‌ی طبیعی و مصنوعی قابل طبقه‌بندی می‌باشند و در اندازه‌های گوناگون و با شماره‌های خاصی که نشانگر میزان ظرافت آنهاست ، در دسترس می‌باشند . هر چه عدد نشانگر ، کمتر باشد ، نشانه‌ای از ظرافت آن قلم‌مو می‌باشد . به طور مثال ؛ قلم‌موی صفر (0) از قلم‌موی (1) ظریف‌تر بوده و برای اموری که نیاز به دقت بیشتری دارند استفاده می‌گردد .

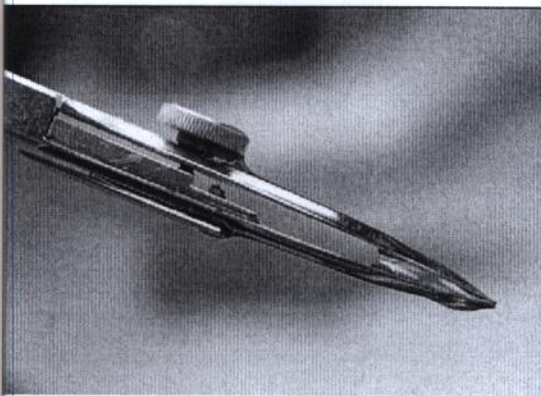
موی قلم‌موها نسبت به دیگر ابزار زودتر آسیب می‌بینند و عدم نگهداری صحیح و به کارگیری نادرست از آنها موجب استهلاک سریع قلم‌مو می‌گردد . از این رو باید ، با آگاهی نسبت به نگهداری آنها اقدام نمود . قلم‌موهای نرم که معمولاً برای کار بار رنگ‌های رقیق مانند گواش و یا آبرنگ کاربرد دارد را باید با مقدار زیادی آب تمیز نمود و نباید هنگامی که آغشته به رنگ می‌باشند ، آنها را به حال خود رها سازیم ، زیرا این امر سبب فرسودگی موها می‌گردد ، بخصوص قلم‌موهایی که دارای موهای طبیعی می‌باشند . پس از نقاشی باید ابتدا قلم‌مو را از رنگ‌هایی که در لابلاهای موهای آن قرار گرفته است ، پاک و سپس در ظرف تمیزی آن را حرکت داده و با آب جاری آن را تمیز کرد ، به هنگام شستن بهتر است قلم‌مو را در جهت‌های مختلف حرکت دهیم تا رنگ و مواد دیگر به طور کامل از آن خارج گردند . پس از شستشوی کامل قلم‌مو را کاملاً تکان می‌دهیم تا آب اضافی آن خارج گردد و بهتر است که پس از هر



بار استفاده و شستشو ، قلم‌مو را با یک تکه پارچه‌ی جاذب آب خشک نماییم . در گذشته به پارچه‌ای که با آن قلم‌مو را تمیز می‌نمودند ، « فراغه » می‌گفتند . رها کردن قلم‌مو در ظرف آب ، باعث نامرتب شدن موهای آن می‌گردد و همچنین در طولانی مدت سبب شل شدن غلاف قلم‌مو می‌گردد . در ضمن قلم‌موهای نرم و دارای موهای طبیعی را نباید با مواد شوینده پاک کرد ، زیرا کیفیت آن را پایین می‌آورد و در صورت نیاز به انجام چنین عملی ، می‌تواند یک یا دو بار در سال انجام گیرد .

حتماً سعی نماییم از پوشش‌های پلاستیکی بر سر قلم‌موها و همچنین قلمدان‌هایی برای نگهداری آنها استفاده نماییم . باید از تکیه دادن موها بر سطوح اجتناب نماییم که سبب تغییر وضعیت موها می‌گردد و قلم‌مو را بدون استفاده می‌نماید . گرد و غبار سبب تخریب قلم‌موها می‌شود ، که ترجیحاً در صورت عدم استفاده از قلم‌مو آنها را در فضاهایی بدور از گرد و غبار قرار دهیم .

دیگر ابزار ترسیم :



تصویر ۲۱- قلم ترلینگ (قلم جدول‌کش)

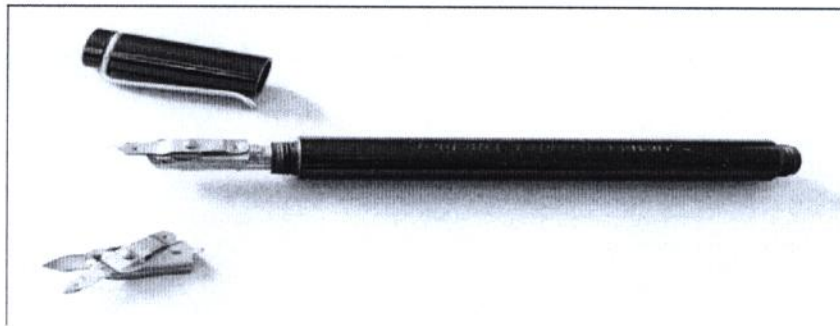
ترلینگ ، گونه‌ای قلم رسم است ، که از دو تیغه‌ی فلزی موازی و قابل تنظیم (بوسیله‌ی یک پیچ) تشکیل شده است و برای کشیدن جدول بکار می‌رود . ترلینگ مقداری رنگ را در فاصله‌ی

دو تیغه نکه می‌دارد و با تنظیم فاصله‌ی دو انبر ، خطوطی با ضخامت‌های مختلف ایجاد می‌نماید و در گذشته به آن قلم جدول می‌گفتند و از جنس فولاد ساخته می‌شدند و لبه‌های آن را که با سطح کاغذ مماس می‌شد را آبکاری می‌کردند .



علاوه بر ترلینگ که نوع ساده‌ی وسیله‌ی ترسیم می‌باشد، قلم‌های دیگری نیز با عنوان راپیدوگراف و گرافوس به بازار آمدند، که تنها با مرکب‌های مخصوص خود، قادر به کار بودند. قلم گرافوس، که آن را می‌توان نوع متری ترلینگ به حساب آورد، مختص خط‌کشی می‌باشد و نوک‌های مختلفی برای ترسیم خطوط دارد. در سال ۱۹۳۴ توسط شرکت پلیکان، برای مهندسين و معماران طراحی و عرضه شد. گرافوس ارائه شده توسط این شرکت دارای یک دسته، شش قلم (نوک فلزی) قابل تعویض و سه قوطی مرکب بود. پس از سال ۱۹۷۸ گرافوس توسط شرکت‌های مختلفی همچون روترینگ تولید و روانه‌ی بازار شد.

گرافوس دارای مخزنی کوچک است که با فروبردن در مرکب پر می‌شود. این قلم مجهز به سه سوزن یا فنر تنظیم مرکب است که مقدار مرکب را روی نوک سوزن تنظیم می‌نماید. با فشار دادن قلم بر سطح کاغذ و تحریک شدن فنر در بالای قلم، مرکب از مخزن خارج شده، عمل ترسیم انجام می‌پذیرد.

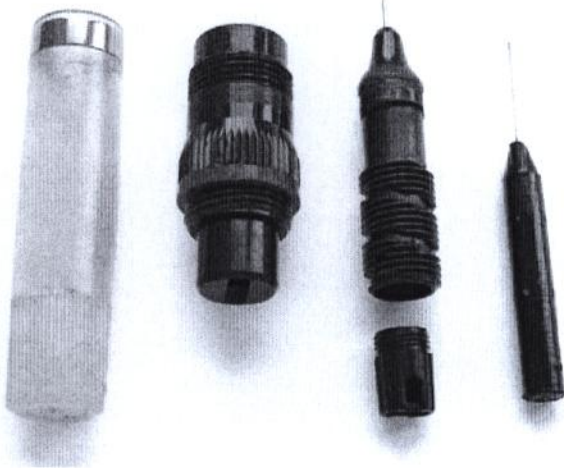


تصویر ۲۲ - قلم گرافوس

قلم‌های گرافوس متناسب با کاری که از آنها انتظار می‌رفت، نوک‌های متفاوتی داشتند.



قلم راپیدوگراف یا قلم فنی ، که دارای مغزی فشنگی قابل پرکردن با مرکب مخصوص است ، نوک لوله‌ای آن از فلزات ضد زنگ مانند استیل و یا تنگستن کاربیدی است و از انواعی که دارای جنس



تصویر ۲۳ - نوک قلم راپیدوگراف

فولادی می‌باشند ، محکم‌تر هستند

. راپیدوگراف شبیه خودنویس

بوده و نوک‌های آنها از ۰/۱ تا ۲/۱

میلی‌متر و بزرگتر نیز وجود دارد .

برای ترسیم فنی و ... مورد استفاده

قرار می‌گیرد . به علت کاربرد آن

در رشته‌های گرافیکی و نقشه‌کشی به قلم‌های فنی یا قلم گرافیکی نیز شناخته شده‌اند ، مرکب آن ضد آب و مخصوص است و باید از بکارگیری مرکب‌های دیگر در آن خودداری شود .

خطکش ، از دیگر ابزار مورد نیاز نگارگران و بخصوص جدول‌کشان می‌باشد . این وسیله که

امروزه به وفور در فروشگاه‌های لوازم التحریر یافت می‌گردد ، در گذشته با مشقات فراوانی تهیه می-

گشت و از جنس چوب و یا فلز ساخته می‌شدند . اما برای صحت درستی و راستی آن روش‌هایی

موجود بود که آگاهی بر آن خالی از لطف نمی‌باشد . بعد از ساختن خطکشی نسبتاً مستقیم ، خطی را با

آن ترسیم می‌نمودند ، سپس خطکش را از همان جهتی که ترسیم با آن صورت گرفته بود ، برگردانده و

خطی دیگر ترسیم می‌نمودند ، محل‌هایی که بر هم منطبق نمی‌بودند، محل‌های مورد نقص محسوب می-

گشتند و اصلاح می‌شدند . این وسیله در میان مذهب‌ان و جدول‌کشان ، « مسطر » نامیده می‌شد .



پرگار ، وسیله‌ی دیگری است که بیشتر مورد نیاز جدول‌کشان و مذهبیان است . از پرگار برای ترسیم دوائر و اندازه‌گیری فواصل استفاده می‌شود . پرگار از دو ساقه‌ی مساوی تشکیل شده است ، که به وسیله‌ی محوری به یکدیگر متصل‌اند . از ویژگی‌های پرگار خوب ، تساوی طول دو ساق و توانایی ثابت نگهداشتن اندازه‌ی مشخص شده است .



بخش چهارم



رنگ :

تهیه و کاربرد رنگ از هزاران سال پیش معمول بوده است و آثار باقی مانده از تمدن‌های کهن خود گویای این مسئله می‌باشد. به طور مثال ساکنان اولیه غارها با کاربرد برخی از رنگ‌ها آشنا بودند و از خون، زغال و گچ سفید و خاک‌های قرمز و زرد برای خلق نقوش بهره می‌گرفتند. مصریان علاوه بر رنگ‌های فوق شنگرف و مرمر سبز را نیز به این مجموع افزودند، در حدود ۳۰۰۰ پیش از میلاد در مشرق زمین، سولفید آنتیموان (Sb_2S_3) به عنوان سرمه مورد استفاده قرار می‌گرفت و بسیاری موارد دیگر.

رنگ از نظر صنعتی ترکیبی است از مواد جامد (رنگیزه، رنگدانه یا پیگمنت) که به وسیله‌ی ماده-ای رابط (بست یا چسب) به هم ارتباط می‌یابند. رنگیزه یا رنگدانه، ماده‌ی جامدی است که در آب نامحلول می‌باشد و به لحاظ نظری هر ماده‌ای که دارای رنگ باشد، قابل استفاده در رنگماده است؛ ولی در عمل صرفاً مواد رنگینی قابل استفاده می‌باشند که از لحاظ خلوص، ثبات و کیفیت کاربری مطلوب باشند. بست‌ها یا واسطه‌ها نیز، هر نوع رنگماده را بر بستر یا سطح زمینه تثبیت می‌کند که واسطه‌ی چسبان هم نامیده می‌شود.

رنگدانه‌ها را به لحاظ منشاء و محتوای شیمیایی می‌توان به گروه‌های آلی، غیر آلی و آلی مصنوعی تقسیم بندی نمود و در طبقه بندی‌ای دیگر، رنگدانه‌ها در گروه‌های معدنی، آلی، آلی-فلزی و فلزی قرار می‌گیرند.



رنگدانه‌های معدنی در آب نامحلول‌اند و مقاومت و ثباتشان در برابر نور و مواد شیمیایی دیگر



بسیار است و از طرفی قدرت پوشانندگی آنها نیز بالاست . اما رنگدانه‌های آلی که امروزه درصنعت به مقدار زیاد تولید می-گردند ، مقاومتشان در برابر نور ، حرارت و مواد شیمیایی از رنگدانه‌های معدنی پایین‌تر است .

تصویر ۲۴ - رنگدانه‌ی آبی اولترامارین

رنگدانه‌ها را به لحاظ گروه رنگی نیز می‌توان تقسیم-

بندی نمود ، به طور مثال : رنگدانه‌های گروه قرمز ، زرد ، آبی ، سفید و مشکی .

رنگدانه‌های سفید :

در گذشته بنا به روش مجموعه الصنایع ، برای تهیه‌ی رنگدانه‌ی سفید - که به آن سفیداب اطلاق

می‌گردید - به این طریق عمل می‌نمودند :

« بگیرند سرب و در دیگ سفالین گذارند و کفچه آهنین به وی زنند تا خاک شود و بعد از آن در دیگ سفالین نو کنند و سرش محکم سازند و تنور باید که به این مثال بود پس در زیر دیگ آتش کنند . یک روز آنکه سرب مکلس شود بیرون آورند و سرکه نیکو بر وی ریزند که یک هفته او را بگذارند تا همه سفیداج گردد و در غایت سفیدی بود روشی دیگر ، بستاند قلعی پاکیزه یک جزو و در دیگی کند و پاره نمک بر سر او ریزد و به آتش بپزد و سحق کند تا هیچ نماند ، بعد در کوزه کند و کوزه را به گل حکمت بگیرند و در چال پاکیزه آبیگینه گران نهند چون سحر بردارند سفیدآب شده باشد و اگر هنوز نشده باشد خام باشد . یکبار دیگر در چال مذکور نهد و همچنین تا در غایت تکرار سفید شود و این نوع سفیدآب رومی بدل سه درم به کار آید و به هر جا که خواهند به کار برند . »



سفیداب سرب یکی از قدیمی‌ترین رنگیزه‌هایی است که انسان از آن استفاده کرده است و قدرت پوشاندگی بالایی دارد و با نام‌های سفید فلسی (Flake White) ، سفید کرم نیتس (Cremnitz White) و در ایران با نام سفیداب شیخ شناخته شده است . هیدروژن سولفور هوا و ترکیبات گوگردی دیگر در سرب آن تاثیر می‌کنند و سولفور سرب می‌سازند که ماده‌ای تیره رنگ است و بدینگونه رنگ سفید آن به تدریج زایل می‌شود . بسیار سمی است و نقاشانی که با آن زیاد سرو کار دارند ، غالباً دچار « قولنج سرب » می‌شوند .

آنچه در بالا به آن اشاره شد ، شیوه‌ی ساخت آن به روش قدما بود ، در ادامه به ساخت تعدادی از رنگدانه‌های سفید به شیوه‌ی امروزی می‌پردازیم .

شیوه ساخت رنگدانه‌ی بلانک فیکس (Blank-Fix) :

یکی از رنگدانه‌های سفید و ثابت که نام تجاری آن بلانک فیکس است ، از نظر شیمیایی سولفات باریوم ($BaSO_4$) است که برای تهیه آن اسید سولفوریک را بر کلرید باریوم اثر می‌دهند . این رنگدانه را بیشتر برای تهیه رنگهای ضد اسید و ضد قلیا به کار می‌برند ، زیرا مقاومت بسیار خوبی در مقابل این مواد از خود نشان می‌دهد . طرز ساخت بلانک فیکس به شرح ذیل است :

وسایل لازم : قیف ، کاغذ صافی ، بشر ، ارلن مایر ، میله همزن شیشه‌ای

مواد لازم : کلرید باریوم ۲۱ گرم ، اسید سولفوریک ۲۰۰ میلی لیتر با غلظت ۴۹ گرم در لیتر ، آب .

روش کار : ابتدا ۲۱ گرم کلرید باریوم را در یک بشر بریزید و مقدار ۲۰۰ میلی لیتر اسید سولفوریک ، با غلظت یادشده ، را اضافه کنید و با استفاده از میله همزن شیشه‌ای محتویات بشر از خوب بهم بزنید . سپس یک قطعه کاغذ صافی را ، طبق روشی که قبلاً بیان شد ، در قیف بگذارید و قیف را بالای یک



ارلن مایر قرار دهید . حال محتویات بشر را کم کم در قیف بریزید تا به مرور رسوبات سفید رنگ از محلول جدا شود و در صافی باقی بماند . سپس صافی را پر از آب کنید تا رسوبات را بشوید و ناخالصی‌ها از آن جدا شوند . اکنون کاغذ صافی دارای رسوب را بردارید و در هوای آزاد قرار دهید تا خشک شود . پس از خشک شدن رسوبات را در هاون چینی بریزید و کاملاً بسایید تا به پودر نرمی تبدیل شود . این پودر باید چنان نرم شود که بین انگشتان احساس زبری نکنید و با آب کاملاً گل شود . فرایند صورت گرفته به قرار زیر است :

کلرید باریم + اسید سولفوریک سولفات باریم + اسید کلریدریک

(وزن بلانک فیکس حاصل تقریباً ۲۳ گرم خواهد بود)

شیوه ساخت رنگدانه سفیدآب روی :

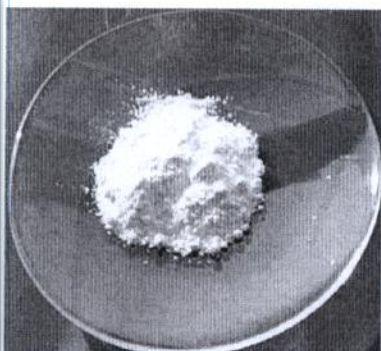
سفیدآب روی به فرمول ZnO و نام شیمیایی اکسید روی است . این ماده رنگ سفید ثابتی دارد و مخلوط آن با اکسید تینانیم به عنوان رنگدانه سفید نیز به کار برده می‌شود .

وسایل لازم : کاسه کوچک استیل یا بوتله چینی ، کوره الکتریکی

مواد لازم : پودر فلز روی (Zn)

روش کار : در یک ظرف فلزی که بتواند دمای بالایی را تحمل نماید ۳ گرم پودر روی بریزید و آن را در کوره الکتریکی تا دمای ۹۲۰ درجه سانتی گراد حرارت دهید تا روی سوخته شود و در نتیجه سفیدآب روی تولید شود . واکنش انجام شده به قرار زیر خواهد بود :

روی + اکسیژن هوا اکسید روی



این رنگدانه دو خصوصیت ویژه دارد ، اول اینکه آنتی باکتریال است و دوم آن که رنگ ساخته شده از آن میزان ترک خوردگی بالای دارد . بنابراین به عنوان پودر رنگ ترک مورد استفاده قرار می گیرد .

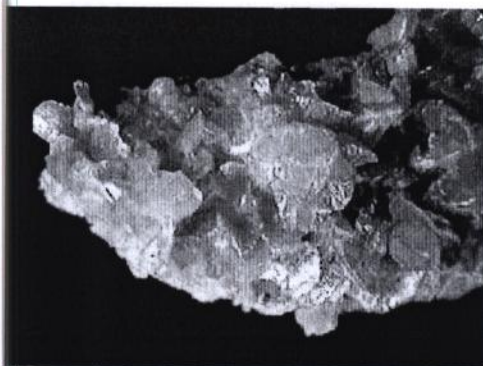
سفیدآب روی گرد سفید رنگی است و همانطور که اشاره شد ، تصویر ۲۵- اکسید روی (سفیدآب روی)

برای تهیه آن بخارات روی را در اکسیژن هوا می سوزانند. تهیه سفیدآب روی با واکنش شدید همراه است و حجم ماره حاصل نیز نسبت به حجم فلز مصرف شده خیلی زیاد خواهد بود .

چون انجام این روش برای همگان امکان پذیر نیست ، توصیه می شود پودر اکسید روی را از فروشگاه مواد شیمیایی بخرید و در تهیه رنگ سفید از آن استفاده کنید . البته با انجام روش فوق هزینه خیلی کمتری برای تهیه این رنگدانه صرف خواهید کرد .

سفیدآب روی غیر سمی است و قدرت پوشاندگی آن به نسبت سفیدآب سرب کمتر است ، ولی سفیدی خود را حفظ می نماید .

رنگدانه های زرد :



اصولاً رنگ زرد از زرنيخ (سولفيد آرسنيک زرد) به دست می آید . همچنين آن را از تركيب زعفران و سفیدآب نیز می توان بدست آورد .

تصویر ۲۶- زرنيخ زرد (سولفيد آرسنيک)



زرنیخ را با آب می‌سایند و سپس مقداری صمغ بر آن اضافه می‌نمایند و مورد استفاده قرار می‌دهند. در رساله‌ی جوهریه، زرنیخ را به دو دسته تقسیم می‌نمایند، زرنیخ ورق و زرنیخ کلوخ، که زرنیخ ورق مطلوب است و برای تهیه‌ی آن همانند قبل عمل می‌نماییم.

شیوه ساخت رنگدانه زرد یدید سرب:

یدید سرب به فرمول PbI_2 ماده‌ای است نامحلول در آب و بسیار خوش رنگ. روش تهیه یدید سرب، که شرح آن خواهد آمد، به باران طلایی معروف است و از زیباترین واکنش‌های شیمیایی محسوب می‌گردد.



تصویر ۲۷ - یدید سرب

وسایل لازم: قیف، کاغذ صافی، ارلن مایر، بشر ۲۵۰ میلی لیتر (۲ عدد)

مواد لازم: نیترات سرب، یدید پتاسیم، آب

روش کار: ابتدا ۳۳/۱ گرم نیترات سرب $Pb(NO_3)_2$ و ۳۳/۲ گرم یدید پتاسیم KI را در ظرفی جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنید. اگر از آب معمولی استفاده کنید، محلول نیترات سرب کمی شیری رنگ می‌شود.

اکنون اگر یکی از محلول‌ها را در محلول دیگر بریزید، رسوب زرد یدید سرب بدست می‌آید.



در صورتی که واکنش دقیق انجام شود ، حدود ۴۶ گرم رنگدانه زرد تولید می‌گردد . رسوب حاصل را به وسیله صافی و قیف از محلول جدا کنید و پس از خشک شدن بسایید تا کاملاً نرم گردد .
فرآیند صورت گرفته به قرار زیر خواهد بود :

نیتрат سرب + یدید پتاسیم نیترات پتاسیم + یدید سرب

تذکر : پس از صاف کردن رسوب دو بار آن را با آب شستشو دهید تا خالص گردد و نیترات پتاسیم شسته شود .

شیوه‌ی ساخت ماسیکو یا مرداد سنگ طلایی از هیدروکسید سرب :

وسایل مورد نیاز : بشر پیرکس یا ظرف فلزی ، چراغ گاز

مواد لازم : هیدروکسید سرب

روش کار : در یک بشر پیرکس با ظرف فلزی ۲۴/۱ گرم هیدروکسید سرب ($Pb(OH)_2$) که ماده‌ای سفید رنگ است ، بریزید . سپس روی چراغ گاز آن را حرارت دهید تا به رنگ زرد یعنی به صورت مردار سنگ طلایی یا ماسیکو درآید . اکنون ظرف را کنار بگذارید تا سرد شود . واکنش انجام گرفته به قرار زیر است :

هیدروکسید سرب اکسید سرب + بخار آب
حرارت زرد ماسیکو

طبق این معادله باید ۲۲/۳ گرم رنگدانه‌ی ماسیکو به دست آورده شود .



شیوه ساخت رنگدانه‌ی زرد کادمیم :

زرد کادمیم نام تجاری ترکیبی است به فرمول شیمیایی CdS (سولفید کادمیم) که به عنوان رنگدانه زرد کاربرد بسیار دارد. برای تهیه این رنگدانه به روش زیر می‌توان عمل نمود :

وسایل لازم : بشر ، قیف ، کاغذ صافی ، ارلن مایر

مواد لازم : کلرید کادمیم ، اسید سولفوریک ، سولفید سدیم ، آب

روش کار : ابتدا ۱۸/۳ گرم کلرید کادمیم ($CdCl_2$) را در مقدار آب

کافی و دو میلی‌لیتر اسید سولفوریک محلول سازید . سپس محلول ۷/۸ گرم

سولفید سدیم (Na_2S) را به آن بیفزایید . بلافاصله رسوب زرد رنگ سولفید

کادمیم تولید می‌گردد .



تصویر ۲۸ - سولفید کادمیم

سولفید سدیم + کلرید کادمیم کلرید سدیم + سولفید کادمیم

اکنون تقریباً ۱۴/۴ گرم رنگدانه بدست آورده‌ایم ؛ آن را جداسازی نمایید و برای مراحل رنگسازی

نگهداری کنید . محصول جانبی نامطلوب در این فرایند کلرید سدیم است که با شستشوی رسوب با آب

می‌توانید آن را جدا نمایید .

رنگدانه‌های آبی :

رنگ آبی در نقاشی ایرانی ، همان سنگ لاجورد است . این سنگ حداقل از هزاره سوم پیش از

میلاد شناخته شده بود ولی کمیاب و گران‌قیمت بوده است و در کنار طلا با ارزش‌ترین رنگ در

نگارگری محسوب می‌گردد. لاجورد سنگی است معدنی که از آن در ساخت اشیای قیمتی ، مجسمه ،



جواهر آلات و رنگ بهره می‌جستند و در ایران آن را «لاژورد» می‌نامیدند و معرب آن «لاجورد» است ، نام علمی این سنگ لازوریت و فرمول شیمیایی آن $N_8[AlSiO_4]_6[SO_4]$ است .

در این سنگ بیش از همه رنگ آبی تند یا کبود آسمانی آن جلب توجه می‌کند . این سنگ در جوهر نمک تجزیه می‌شود و گاز سولفید هیدروژن تولید می‌کند که بوی تخم مرغ گندیده می‌دهد . مارکوپولو از معدن آن در بدخشان یاد کرده است و معادن آن در ایران در سبزوار و مشهد است .

برای تهیه رنگدانه‌ی لاجورد به روش زیر عمل می‌نماییم :

وسایل مورد نیاز : هاون ، بشر ، قیف ، کاغذ صافی ، ارلن مایر

مواد لازم : سنگ لاجورد ، آب



روش کار : برای ساخت رنگ از سنگ لاجورد ، ابتدا باید آن

را خرد و آسیاب کرد . برای این منظور می‌توان از هاون ساده استفاده

کرد . سنگ را آنقدر باید سایید تا به پودر نرمی تبدیل گردد . معمولاً

در لاجورد طبیعی ناخالصی‌هایی به صورت رگه‌های طلایی و گاه

شیشه‌ای و شفاف وجود دارد که آنها را باید با دقت جداسازی کرد .

شستشوی پودر به دست آمده در این مرحله الزامی است . برای این

که ذرات درشت کاملاً جدا شوند ، پودر سنگ لاجورد و آب را کم

کم از پارچه‌ی ریزبافت عبور دهید . اکنون اگر کمی صبر کنید پودر رسوب می‌کند و می‌توان آب اضافه

را جدا کرد . برای این منظور از کاغذ صافی نیز می‌توان آب اضافه را جدا کرد .

تصویر ۲۹ - سنگ لاجورد



اگر پودر سنگ در هاون همراه با آب ساییده شود ، نتیجه عمل بسیار مطلوب خواهد بود . البته هنرمندان برای تهیه رنگ لاجورد می توانند مستقیماً از پودر سنگ لاجورد مصنوعی که فراوان تر و ارزان تر است استفاده نمایند ، هرچند کیفیت لاجورد طبیعی را ندارد .

غیر از آبی لاجوردی ، رنگدانه های دیگر آبی نیز موجود می باشند که در ذیل به تعدادی از آنها

اشاره خواهیم داشت :

شیوه ساخت رنگدانه ی آبی آزوریت :

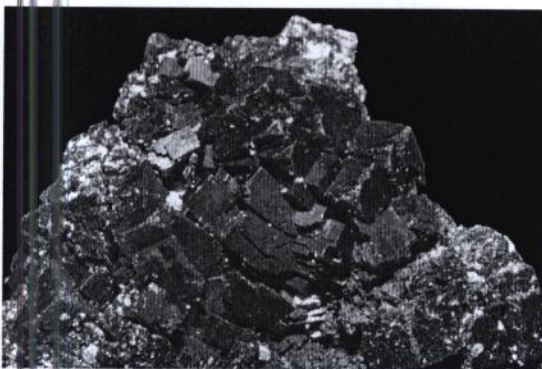
آزوریت نام یک کاین معدنی به فرمول کلی $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ است . در ایران قدیم این سنگ

را آبی ارمنی می نامیدند ، این کانی معمولاً به دو رنگ کبود تند و کبود روشن یافت می گردد .

برای تهیه این رنگدانه به روش ذیل عمل می نمایم :

وسایل لازم : هاون چینی ، بشر ، کاغذ صافی ، قیف ، ارلن مایر

مواد لازم : کانی آزوریت ، آب



تصویر ۳۰ - سنگ آزوریت

روش کار : ابتدا کانی آزوریت را تهیه کنید و پس

از خرد کردن کاملاً بسایید تا به پودر بسیار نرمی تبدیل

گردد و سپس با آب شستشو دهید . رنگدانه ی آزوریت

برای رنگ روغنی مناسب نمی باشد ولی برای ساخت

تمپرا و گواش مناسب است .



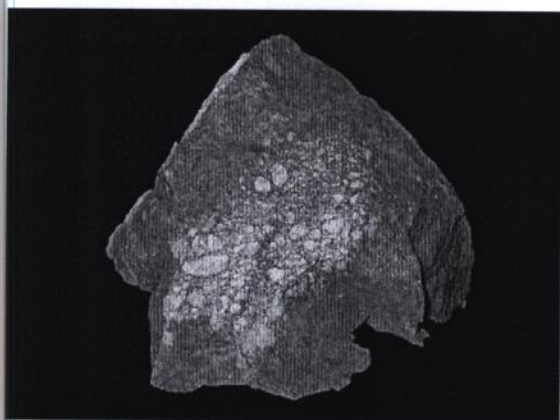
از دیگر رنگ‌های مورد استفاده ، می‌توان به سنگ فیروزه اشاره نمود . این سنگ قیمتی در ایران بیشتر در نیشابور یافت می‌شود و رنگ آن از آبی تیره تا روشن و سبز متغیر است و روش فرآوری آن نیز همانند لاجورد و آزوریت است .



تصویر ۳۱- سنگ فیروزه

رنگدانه‌های قرمز :

آنچه از رنگ قرمز در میان نگارگران یاد می‌گردد ، « شنگرف یا شنجراف » است ، اگر چه



تصویر ۳۲- شنگرف یا شنجراف

رنگدانه‌های بسیاری نیز در این حوزه‌ی رنگی وجود دارند .

شنگرف ، رنگدانه‌ای ثابت و پایدار است و از نظر شیمیایی سولفید جیوه به فرمول HgS است . این ترکیب با توجه به درجه خلوص و شیوه ساخت دارای رنگ‌های متفاوتی شامل قرمز

آتشی ، نارنجی و قرمز مایل به بنفش است . شنگرف را نیز از سنگ معدن آن به نام سینابر استخراج می‌نمایند که به رنگ قرمز تیره است .



روش ساخت شنجرف در نسخ گذشتگان به این صورت بیان شده است. مقداری گل و لای از ته جویها فراهم آورد و با گل ختمی و موی سر آدمی و سبوس خمیر گردد و بسیار مالش داده شود و در شیشه سفید رنگ قرار گیرد. سپس یک من گوگرد و یک من سیماب به هم اضافه شود و بسایند و در شیشه قرار دهند و سر آن را محکم ببندند و یک سوراخ به اندازه‌ی جوالدوز در آن ایجاد نمایند. شیشه را بر روی آتش قرار داده که نرم نرم بسوزد، نصف روز حرارت داده تا زمانی که از سوراخ مذکور دود سیاه بیرون آید. به همین منوال حرارت دهد تا بجای دود سیاه، دود سفید بیرون آید. آنگاه سوراخ را ببندند و بگذارند تا محتوای شیشه گداخته شود و شنجرف بدست آید. در ساییدن آن باید دقت لازم را مبذول داشت. شنجرف بدست آمده را با آب انار می‌سایند و بعد با آب گرم آن را شستشو می‌دهند و به همراه مایع آن ساعتی به حال خود رها می‌نمایند تا زردآب آن جدا گردد و آنچه در کاسه مانده است را با صمغ به کار می‌برند. این روش تهیه با خارج شدن گازهای سمی همراه است و باید از آن اجتناب گردد و رنگدانه‌ی شنجرف را مستقیماً از سنگ آن بدست آورد.

از دیگر رنگدانه‌های قرمز، به قرمز آخر می‌توان اشاره نمود. قسمت عمده‌ی رنگدانه‌ی آخر یا قرمز آهن، اکسید آهن به فرمول Fe_2O_3 است. مهم‌ترین معادن اکسید آهن در ایران در خلیج فارس و جزیره هرمز است. این رنگدانه به قرمز رنگ قرمز مایل به آبی است که به قرمز خلیج معروف است. اکسید قرمز فریک مصنوعی، در مقایسه با اکسیدهای قرمز طبیعی، براق‌تر و تمیزتر است و به سبب داشتن درصد بالایی Fe_2O_3 قدرت هم‌رنگ‌کنندگی بیشتری نیز دارد. همچنین قدرت پوشاندگی آن نیز، متناسب با میزان اکسید فریک موجود در رنگدانه، بالاتر است.

برای ساخت آن اینگونه عمل می‌نماییم:



وسایل مورد نیاز : پمپ هوای اکواریوم ، کوره ، بشر ، قیف ، کاغذ صافی ، ارلن مایر ، چراغ گاز

مواد لازم : سولفات آهن ، کربنات سدیم ، آب

روش کار : برای تهیه این رنگدانه محلولی از آب و ۲۸ گرم سولفات آهن (زاج سبز) به فرمول

$FeSO_4$ را با محلول ۱۱ گرم کربنات سدیم Na_2CO_3 ترکیب نمایید تا رسوب سبز رنگ کربنات آهن

تولید شود . مخلوط بدست آمده را در حالی که حرارت می دهید ، به آن هوا بدمید . این امر باعث می-

شود که کربنات آهن مبدل به رنگدانه Fe_2O_3 گردد . اگر دمای محلول ۶۰ درجه سانتی گراد و مدت

زمان دمیدن هوا ۲۴ ساعت باشد رنگدانه بدست آمده متمایل به زرد خواهد بود و اگر دمای محلول ۹۵

درجه سانتی گراد و مدت دمیدن هوا ۱۸ تا ۲۰ ساعت باشد ، رنگدانه بدست آمده اخراپی متمایل به آبی

خواهد شد . این رنگدانه بایستی پس از این مراحل جداسازی شده و کاملاً شستشو داده شود تا نمک-

های محلول از آن جدا گردد و رنگدانه خالص بدست آید .

کربنات سدیم + سولفات آهن کربنات آهن + سولفات سدیم

کربنات آهن + اکسیژن اکسید آهن

در صورتی که این فرایند به درستی صورت گرفته باشد ۸ گرم رنگدانه قرمز اخرا تولید می گردد .

البته این روش از آن رو ارائه گردید که خوانندگان با شیوه ساخت این رنگدانه آشنا شوند ، چرا که این

رنگدانه با قیمت ارزان در بازار موجود است .

رنگدانه‌ی قرمز ترکی :

رنگدانه‌ی قرمز ترکی ، رنگدانه براق و نرم با قدرت پوشانندگی و هم‌رنگ کنندگی خوب است که

شیوه ساخت آن به شرح ذیل است :



برای بدست آوردن این رنگدانه مقداری نوشادر و خرده‌های مس را در کاسه‌ای می‌کرده و سرکه-
ی انگور که بسیار تند و تیز بوده را به آن اضافه می‌نمودند و با چوبی بر آن می‌کوبیدند و می‌سایندند و
زنگار بدست می‌آوردند .

در روشی دیگر خرده‌های نازک مس را با آب ماست گوسفندی در ظرفی سفالین کرده و آنگاه آن
را در میان چاه آب به مدت یک ماه تا چهل روز می‌آویختند و قدری آب صاف یا آب انزروت^۱ به آن
اضافه می‌نمودند و می‌سایندند و زنگار بدست می‌آمد .

البته از ترکیب رنگدانه‌های آبی و زرد نیز می‌توان سبزه‌های متفاوت و متنوعی بدست آورد .

رنگدانه‌های نارنجی :



رنگ‌های نارنجی به طور مستقیم از سرنج (اکسید
سرب) و زرنیخ سرخ گرفته می‌شود . شنگرف نیز بسته به
میزان سولفور و جیوه آن رنگ نارنجی می‌دهد .
سرنج که آن را رنگدانه‌ی اصلی رنگ نارنجی می-
دانند به نام‌های زرقون ، سالیقون و آذرگون آمده است .

تصویر ۳۳ - سرنج (تتراکسید سرب)

روش ساخت آن همانند سفیدآب از طریق اکسیداسیون است ، یعنی ابتدا حرارت دادن سرب و سپس
اضافه کردن مقداری اسید به آن . رنگدانه‌ی نارنجی را نیز ، شنگرف زاوی گویند ، که در مجموعه
الصنایع به آن اشاره شده است .

۱ . « انزروت نام درختی است ، پوست بر پوست مانند پیاز ، هرچه از آن درخت به شب درآید سفیدتر شود و هرچه به روز در
آفتاب بماند سرخ شود . »



از آنجا که رنگدانه‌ی سرنج سمی بوده و تترا اکسید سرب به وفور در بازار موجود است ، از تهیه-
ی آن اجتناب ورزید .

زرنیخ سرخ نیز در گروه رنگدانه‌های نارنجی قرار می‌گیرد ، زرنیخ سرخ همان سولفید آرسنیک
قرمز است . در رساله‌ی بیان الصناعات تفلیسی آمده است : اگر خواهند که زرنیخ زرد سرخ گردد باید
آن را خوب بسایند و هرچه خشک‌تر بسایند ، قرمزتر گردد ، اما طوسی در تنسوق نامه به صراحت به دو
نوع زرنیخ زرد و سرخ اشاره می‌نماید .

رنگدانه‌های فلزی :

طلا و نقره به میزان زیادی به عنوان رنگ در نقاشی کاربرد داشته و دارد و گهگاه از برنز و مس
نیز استفاده می‌شده است و روش آماده سازی آن نیز همانند یکدیگر است .

به طور مثال روش آماده سازی زر اینگونه است که ، ابتدا طلای خالص را در بین پوست آهو قرار
داده و آن را می‌کوبیدند تا به ورقه‌ی بسیار نازکی تبدیل گردد . سپس آن را در ظرفی قرار داده و به
همراه سریشم آماده شده یا عسل و یا صمغ عربی به ساییدن آن می‌پرداختند تا کاملاً پودر گردد . سپس
چندین بار آب بر سر آن اضافه می‌نمودند تا عسل یا صمغ از آن جدا گردد . این عمل را چندین بار
انجام می‌دادند تا کاملاً تمیز گردد . در ضمن پس از اضافه کردن آب ، آن را در جایی بدون حرکت قرار
می‌دادند تا طلا کاملاً ته نشین گردد . پس از آن با اضافه نمودن صمغ ، طلا آماده‌ی استفاده می‌باشد ،
پس از استفاده از رنگدانه‌های فلزی با استفاده از سنگ‌های صیقلی نظیر عقیق و یا یشم به صیقل زدن آنها
می‌پردازیم .



روش فوق با سختی‌های فراوان همراه است. امروزه از روش‌های شیمیایی نیز برای این منظور استفاده می‌گردد. در روش شیمیایی ابتدا طلا را در تیزاب سلطانی بیندازید و آن را با احتیاط حرارت دهید تا طلا کاملاً حل گردد. حل شدن طلا همراه با ایجاد جابجایی خواهد بود. این فرایند حل شدن، محلولی زعفرانی ایجاد می‌کند که در اصل محلول کلرید طلا $AuCl_3$ است. گاز خرمایی رنگ ایجاد شده بسیار سمی است و جداً باید از تنفس آن اجتناب گردد.

اکنون دو برابر حجم مخلوط کلرید طلا، آب اکسیژنه H_2O_2 ۳۰ درصد به محلول بیفزایید و چهار ساعت صبر کنید تا طلا به صورت پودری گل مانند رسوب کند. اکنون می‌توان به وسیله‌ی کاغذ صافی دارای بافت ریز پورد طلا را جدا ساخت. لازم است پودر طلا را چندین بار بشوییم تا اسید آن شسته شود و اثر تخریبی بر کاغذ نداشته باشد.

اگر آب اکسیژنه را کم طی چند مرحله اضافه کنید، ذرات درشت و درخشان بدست می‌آید؛ ولی اگر آب اکسیژنه را یکباره اضافه کنید. ذرات بسیار ریز و گل مانند خواهند شد که حالت اخیر مد نظر است.

اگر قبل از افزودن آب اکسیژنه به محلول کلرید طلا، کمی محلول سود سوزآور بیفزاییم، پودر طلای ارغوانی رنگ بدست می‌آید.

در ضمن، برای استفاده از نقره باید بر این نکته توجه داشت که نقره به مرور زمان سیاه گشته و باعث تغییر رنگ نقاشی می‌گردد. گاهی اوقات برای گرم‌تر نمودن رنگ طلا، می‌توان مقداری مس را با آن ترکیب نمود.



رنگدانه‌ی سیاه :

رنگدانه‌ی سیاه از دوده‌های کربن ، دوده‌ی گیاهی و دوده‌ی استخوانی بدست می‌آید . دوده‌های کربنی را از گازها و مایعات نفتی و از طریق احتراق ناقص آنها می‌توان بدست آورد .

اما دوده‌های گیاهی از احتراق ناقص روغن‌های گیاهی مانند بزرک فراهم می‌گردد . در گذشته هنرمندان برای بدست آوردن مرکب ، در چراغی روغن بزرک ریخته و ظرفی سفالین بر سر آن قرار می‌دادند و چراغ را روشن می‌نمودند تا دوده در ظرف سفالین جمع گردد . دوده‌ی جمع شده آب گریز است ، برای آب دوست کردن آن ، روش اینگونه بود که آن را در خمیری پیچیده و آن خمیر را می‌پختند تا دوده آب دوست گردد . امروزه می‌توان از الکل برای این منظور استفاده کرد .

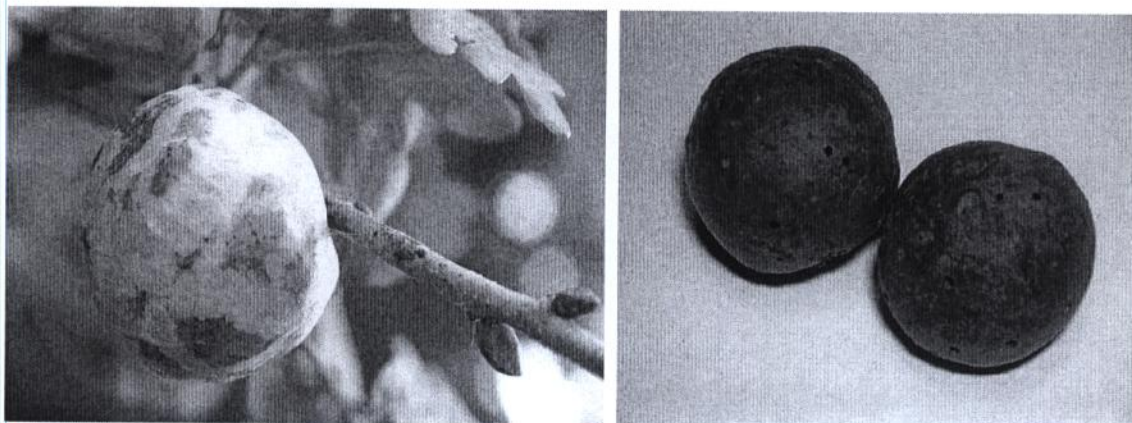
همانگونه که می‌دانیم ، از مواد مورد نیاز در نگارگری ، مرکب است که بخصوص در دورگیری‌ها از آن بهره می‌گیریم و به صورت بسیار گسترده‌تر در عرصه‌ی خوشنویسی از آن استفاده می‌گردد ، با توجه به نوع کارکرد مرکب در خوشنویسی و دورگیری‌ها ، اینگونه به نظر می‌رسد که مرکب دورگیری‌ها به مراتب از غلظت بیشتری برخوردار می‌باشد . مرکب با نام‌های سیاهی ، مداد ، حیر ، زکاب ، زاگاب ، زگالاب در نسخ گذشتگان از آن یاد شده است و بهترین آن ، باید سیاه و براق و روان باشد و اگر در آب مکتوب در آب افتاد نوشته تغییر نکند .

اجزاء مرکب ، زاج ، دوده ، مازو و صمغ است ، که در ابیاتی به خوبی بیان گشته است :

ولی همسنگ باید دوده با زاک	نخستین زاک و دوم دوده پاک
ولی مازو بود همسنگ هر دو	سوم جزو سیاهی هست مازو
ولی با هر سه جزوش ساز همسنگ	بود جزو چهارم صمغ خوشرنگ



اگر در ساخت مرکب ، از مقدار زیادی زاج استفاده نماییم ، زاج کاغذ را می سوزاند و محل نوشته را می خورد . تنها عامل خشی کننده اثر تخریبی زاج ، صمغ عربی است که ضمن حفاظت از دست نوشته ها یا دروگیری ها و سطوح پر شده و در صورت افتادن در آب از اغتشاش مرکب جلوگیری می کند



تصویر ۳۴- مازو که در ساخت مرکب از آن استفاده می شود .

و به عبارتی صمغ عربی زاج را دفع می کند .

فرمول شیمیایی	نام	رنگدانه
$BaSO_4$	(بلانک فیکس (Blank - Fix)) سولفات باریم	سفید
$ZnS + BaSO_4$	(سینکا با نام تجاری لیتوپون) سولفید روی + سولفات باریم	سفید
TiO_2	تیتان	سفید
ZnO	سفید آب روی	سفید
$Pb(OH)_2$	هیدروکسید سرب	سفید



$PbCl_2$	کلرید سرب	سفید
$PbSO_4$	سولفات سرب	سفید
ZnS	سولفید روی	سفید
BaC_2O_4	اکزالات باریم	سفید
$BaCO_3$	کربنات باریم	سفید
PbI_2	یدید سرب	زرد
PbO	ماسیکو (مردار سنگ طلایی) اکسید سرب	زرد
CdS	زرد کادمیم (سولفید کادمیم)	زرد
SnS_2	زرد قلع (سولفید قلع)	زرد
$FePO_4$	فسفات آهن	زرد
$BaCrO_4$	کرومات باریم	زرد
$BaCr_2O_7$	دی کرومات باریم	زرد
$SrCrO_4$	کرومات استرانسیم	زرد
-----	فری سیانید کادمیم	زرد
$Zn_2[Fe(CN)_6]$	فروسیانید روی	زرد
$ZnCrO_4$	کرومات روی	زرد
$Fe_2O_3, 3H_2O$	زرد فریت	زرد



فرمول شیمیایی	نام	رنگدانه
$N_8[AlSiO_4]_6[SO_4]$	سنگ لاجورد (لازوریت)	آبی
$CO[Hg(CNS)_4]$	آبی کبالت تترا تیوسیاناتو مرکورات	آبی
$COCl(OH)$	کلرید بازی کبالت	آبی
$FeKFe(CN)_6$	آبی پروس	آبی
$KFe[Fe(CN)_6]$	آبی تورنبال (turnbull's blue)	آبی
$CuCO_3, Cu(OH)_2$	آبی آزوریت	آبی
$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8$	آبی فیروزه	آبی
$C_{32}H_{16}N_8Cu$	آبی فتالوسیانین	آبی
$2Fe_2O_3$	قرمز اخرا (قرمز آهن)	قرمز
-----	شنگرف (سولفید جیوه)	قرمز
Fe_2O_3	قرمز ترکی	قرمز
Pb_3O_4	قرمز سرب (سرنج) اکسید سرب	قرمز
-----	نیکل دی متیل گلی اُکسیم (قرمز نیکل)	قرمز
Cu_2O	قرمز اکسید مس	قرمز
$CdS, CdSe$	قرمز کادمیم سلنید کادمیم + سولفید کادمیم	قرمز

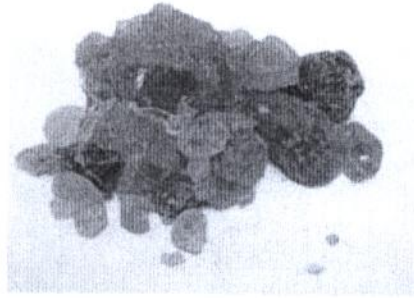
جدولی از رنگدانه‌ها به همراه فرمول شیمیایی آنها



مواد رابط (بستمان) :

برای پیوند دادن رنگدانه‌ها به یکدیگر و اتصال آن‌ها بر سطح بوم از موادی موسوم به «بست» و یا به قول گذشتگان «بستمان» استفاده می‌نماییم . در عرصه‌ی رنگ‌های پایه آب که در نگارگری از آن استفاده می‌شود ، بست‌ها را به دو گروه گیاهی (صمغ) و حیوانی می‌توان تقسیم نمود .

صمغ‌ها از ترشحات گیاهان و نباتات بوجود می‌آیند . این ماده به هنگام ترشح مایع است ولی در اثر برخورد با هوا جامد می‌گردد و از ویژگی‌ها آنها ، انحلال در آب است . صمغ عربی که از درختی با نام آکاسیا بدست می‌آید و پرکاربردترین ماده‌ی رابط (بست) در عرصه‌ی رنگسازی است . نقاشان پس از امتحان انواع بست‌ها ، سرانجام از صمغ عربی استفاده نمودند که نیازی به هیچ ماده‌ی دیگری ندارد .



تصویر ۳۵ - صمغ عربی

از دیگر صمغ‌های گیاهی می‌توان به کتیرا اشاره نمود که از درختچه‌ی گون بدست می‌آید . کتیرا نیز در آب محلول بوده و پس از قرار دادن در آب به حالت ژله‌ای مبدل گشته و قابل استفاده می‌باشد .



نشاسته با وجود اینکه در گروه صمغ‌ها قرار نمی‌گیرد، ولی به عنوان بست گیاهی مورد استفاده می‌باشد و برخلاف بست‌های حیوانی که به سرعت فاسد می‌شوند، مقاومت بالایی داشته و بسیار ارزانتر نیز می‌باشند.

برای آماده سازی نشاسته در پیوند دادن رنگدانه‌ها از این روش استفاده می‌نماییم: ۱۰۰ گرم پودر نشاسته را در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب سرد می‌ریزیم و آن را کاملاً مخلوط می‌نماییم. سپس درحالی که مخلوط را حرارت می‌دهیم، همزمان ۲ میلی‌لیتر گلیسرین به آن می‌افزاییم و عمل را ادامه می‌دهیم تا مخلوط ژله‌مانند گردد. مخلوط را با هر غلظتی می‌توان استفاده نمود. اگر ژله‌ی بدست آمده را خشک کرده و سپس پودر گردد، به آن نشاسته‌ی دکوراتور یا هیدرولیز می‌گویند و کافی است با آب سرد ترکیب و استفاده گردد.

بست‌های حیوانی:

بیشتر بست‌های (چسب‌های) حیوانی از جوشاندن استخوان، مو و پوست حیوانات بدست می‌آورند. به طور مثال برای تهیه‌ی سریشم استخوان اینگونه عمل می‌شود که، استخوان را از گوشت و چربی کاملاً جدا ساخته و می‌شکنند و با حرارت متوسط چنان می‌جوشانند که آب موجود در آن تبخیر گردد و مایع رقیقی از آن حاصل شود. گاه جوشاندن چندین روز تداوم می‌یابد. سپس مایع رقیق را از صافی عبور می‌دهند و آن را در ظرفی پهن نموده و در آفتاب قرار می‌دهند تا حالت ژلاتینی به خود بگیرد سپس آن را بریده و دوباره در آفتاب قرار می‌دهند تا خشک گردد.

هنگام استفاده قدری از آن را درون ظرفی فلزی روی حرارت کاملاً ملایم و غیر مستقیم قرار داده تا از حالت جامد خارج گردد. این نوع سریشم از قدرت چسبندگی بالایی برخوردار است.



برای تهیه سریشم پوست نیز تا اینگونه عمل می‌گردد ولی مواد اولیه پیش از ساخت باید به خوبی تمیز گردند و از خون و مو پاک شوند. بهترین نوع سریشم پوست، سریشم پوست خرگوش است. سریشم ماهی را نیز از استخوان، پوست و یا کیسه‌ی هوای ماهی، بخصوص ماهی‌های خاویار، اوزون برون و یا از خانواده‌های آنها می‌سازند و این نوع چسب به خاطر بوی تند ماهی از سایر چسب‌های حیوانی متمایز می‌باشد.

از دیگر چسب‌های حیوانی می‌توان به تخم مرغ اشاره نمود. سفیده‌ی تخم مرغ در رنگ‌های گواش و آبرنگ و زرده‌ی تخم مرغ در رنگ‌های تمپرا مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای تهیه‌ی سفیده‌ی تخم مرغ به عنوان بست، باید سفیده را از زرده جدا کرده و با دو، سه قطره آبلیمو و یا سرکه مخلوط نماییم، تا از حالت لزجی خارج گردد و روان شود. البته نباید سفیده کف کند، چرا که ضمن استفاده روی سطح کار باقی می‌ماند.

رنگ‌های جسمی و روحی:

در میان نگارگران، رنگ‌ها به دو گروه جسمی و روحی تقسیم می‌گردد. رنگ‌های جسمی رنگ حاصل از پودر رنگ‌هاست که به صورت پوششی از رنگ بر سطح کاغذ حاصل می‌گردد. اما رنگ روحی سرآب این رنگها بوده و خاصیت پوشانندگی نداشته و به عنوان سایه رنگ‌ها از آنها استفاده می‌شده است.

برای تهیه‌ی رنگ‌های جسمی رنگدانه‌ها را - به اندازه‌ای که سطح را پوشش دهند -، با مواد رابط نظیر صمغ عربی، سریشم و یا سفیده‌ی تخم مرغ ترکیب کرده و برای انعطاف رنگ‌ها از مقدار بسیار کمی



گلیسرین استفاده می‌نماییم (اگر بیش از اندازه از گلیسرین استفاده شود ، تاخیر در خشک شدن رنگ را سبب می‌گردد) و این مواد را در هاون به هم می‌آمیزیم و سپس مورد استفاده قرار می‌دهیم . در ضمن برای نگهداری حدود ۱ تا ۲ درصد مواد ضد باکتری پتاکلروفنات سدیم یا محلول فنل به آن اضافه می‌نماییم .

برای تهیه رنگ‌های روحی که امروزه به آن آبرنگ می‌گویند ، می‌توان رنگدانه‌های بسیار نرم و پودر شده را با صمغ عربی ، گلیسرین به عنوان ماده‌ی نرم کننده ، اُکس گال (Oxgall) یا زهره‌ی گاو و در صورت لزوم کتیرا به عنوان سفت کننده ترکیب نمود .

در حوزه‌ی نگارگری ایرانی ما با واژه‌ی دیگری نیز برخورد می‌نماییم و آن رنگ‌های سریشمی است که همان رنگ‌های روحی است . رنگ‌های سریشمی از عصاره‌ی گل‌های رنگزار و بست مناسب تشکیل شده‌اند ، که صادقی بیک در رساله‌ی قانون الصور به آن اشاره نموده است .

ز گل‌هایی که آید رنگ بیرون	بنفش و ارغوانی ، زرد ، گلگون
بگیر آبش بهر طوری که دانی	شود ظاهرتر از راز نهانی
کنی گر بستانم ز اندازه بیرون	ولسی شیرینیش باید به قانون
چو در رنگ تو باشد چاشنی کم	جدا گردد بگاه خشکی از هم
وگر بسیار شد جوشش نماید	برین تقدیر با اندازه باید

در گذشته هر هنرمندی ، با آگاهی بر مواد مورد نیاز خود اقدام به ساخت رنگ و سایر ابزار می‌نمود ، که عدم آگاهی بر آن ، در مسیر ترقی و پیشرفت وی نقص محسوب می‌گشت . اما در دنیای امروزی بدلیل تخصصی گشتن امور ، ساخت ابزار و مواد از طراحی و نقاشی مجزا گشته و هنرمندان



خود اقدام به ساخت ابزار و مواد نمی‌کنند و از تولیدات صنعتی که به وفور در فروشگاه‌ها با کیفیات و صلايق مختلف عرضه می‌شود، بهره می‌گیرند و آنچه در اینجا به آن اشاره گشت، توضیحی مختصر از ابزار و مواد مورد نیاز نگارگران بود.