

هنر صنعت آبگینه

محمد ضیائی

عضو کمیته هنرهای صناعی فرهنگستان هنر

عضو کمیته تخصصی شورای عالی ارزشیابی هنرمندان هنرهای سنتی آبگینه

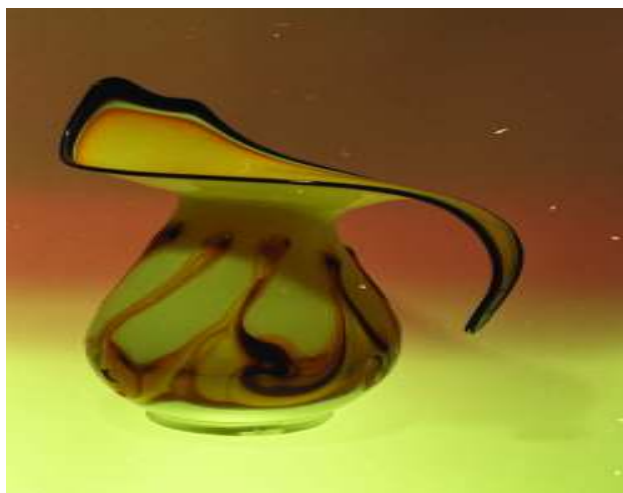
آبگینه یکی از فرآورده‌های کانی غیرفلزی است که مهم‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده آن عبارت‌اند از: سیلیس، شن، سودا، آهک و سایر اکسیدهای فلزی. گرچه ایران زادگاه آن نیست، نخستین نشانه‌های این هنر-صنعت را می‌توان در هزاره دوم قبل از میلاد جستجو کرد. چرا که آثار به‌جا مانده از دوره مادها مؤید قدمت و پیشینه آن در سرزمین ایران است.

با پیدایش امپراتوری هخامنشیان و فتح بابل، شیشه‌گری در ایران رسماً به‌عنوان یک هنر-صنعت قابل رقابت در زمینه تجارت بین‌المللی رونق شایانی یافت تا جایی که در زمان ساسانیان تقریباً در تمام نقاط ایران توسعه یافت و بعد از اسلام نیز شیشه‌های ایرانی جایگاه خود را حفظ کردند و همواره سبک و سیاق خاص خود را داشتند ولی در طول تاریخ به فراز و نشیبهای فراوانی هم دچار شدند.

مطلب مهمی که باید به آن اشاره شود فناوری این هنر-صنعت است که از بدو تولد تاکنون تغییری نیافته است و ابزار کار به‌همان سادگی هزاران سال پیش، نه در ایران بلکه در تمام دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. متأسفانه در حال حاضر، جایگاه واقعی ایران که یکی از پیشکسوتان



آبگینه بود از دست رفته است که می‌توان این مشکل را با برنامه‌ریزی صحیح و الگو گرفتن از کشورهای موفق صاحب‌نام در سطح دانشگاه از یک سو و ممکن ساختن استفاده از کوره و سوخت مناسب در سطح تولید از سوی دیگر در زمینه آموزش استاندارد و تولید گسترده در تمام ابعاد هنری، صنعتی، اقتصادی و بازرگانی برطرف کرد.



گلدان سه پوست (فوتی)



تلفیق شیشه و فلز (فوتی قالبی)



نقاشی و تراش روی شیشه (ساخت بدنه فوتی قالبی)

شیشه چیست؟

بهترین تعریفی که می‌توان برای شیشه بیان کرد این عبارت است: «شیشه مایعی است سفت شده». برخلاف اسمی که بر آن نهاده‌اند (بلور) در ساختمانش هیچ نوع بلوری وجود ندارد و همین مطلب باعث شگفتی است چرا که همه چیز در شیشه عجیب و اسرارآمیز به نظر می‌رسد و همواره پر از رمز و راز بوده است.

در هر جسم جامد، عنصرهای اولیه آن نظم و ترتیبی دارند که به آن ساختار مولکولی جسم، یعنی ساختمان ذره‌ای داخلی جسم می‌گویند. مدت‌ها این مطلب روشن نبود که شیشه چه نوع ساختار مولکولی دارد. خاصیت‌های گوناگون اجسام بلورین کم و بیش معلوم بود و قاعده‌های زیادی برای پی بردن به آن و توجیه کردن آنها و رده‌بندی آنها پیدا شده بود. ولی خاصیت شیشه با این قواعد به طور کامل منطبق نبود و در بسیاری از موارد کاملاً مخالف آنها بود.

مثلاً اکثر بلورها نقطه ذوب مشخص دارند. ولی شیشه بر اثر گرم شدن ابتدا نرم و بعد کم‌کم نرم‌تر و به تدریج گداخته می‌شود. بلورها همگی در برابر اشعه X خطوط معینی می‌دهند که به نام «طیف رونتگن» معروف است. در صورتی که شیشه نوارهای نامنظم تیره‌ای روی کاغذ عکاسی به جای می‌گذارد. این‌گونه اختلافها میان خواص اجسام بلورین و شیشه زیاد است که این دو نمونه در اینجا بسنده است.

اکثر شیشه‌های معمولی از چندین عنصر درست شده‌اند که مهم‌ترین آنها سیلیکا SiO_2 و اکسیدهای سدیم، کلسیم و پتاسیم است که بسته به کم یا زیاد بودن این مواد، خواص شیشه، نظیر هدایت جریان برق، مقاومت در مقابل اسیدها و مقاومت در برابر حرارت تغییر می‌کند. برای ساخت شیشه، سیلیس را، که در طبیعت به صورت کریستال و با نام کوارتز خصوصاً در اطراف آتشفشانها وجود دارد، حرارت می‌دهند تا ذوب شود. درجه حرارت لازم برای ساخت این شیشه معادل ۱۷۲۵ درجه و از آن گذشته غلظت آن بالا بوده و بسیار مشکل شکل می‌پذیرد. «شیشه‌های عهد باستان از این نوع است».

تولید این نوع شیشه در موارد خاص انجام می‌پذیرد. افزایش Na_2O به شن باعث پایین آوردن نقطه ذوب می‌شود و غلظت شیشه را نیز شدیداً پایین می‌آورد و در نتیجه، شکل دادن به



شیشه آسان می‌شود. شیشه‌های حاصل از Na_2O و SiO_2 درمقابل آب مقاوم نیست و در آن حل می‌شود با افزایش آهک CaO این نقصیه از میان می‌رود. لازم به توضیح است که سربار ذوب آهن یکی از بهترین کمک ذوبها است که برای ساخت شیشه می‌تواند استفاده شود.

انواع دیگر شیشه نیز ساخته می‌شود که در صنعت موارد استعمال فراوان دارند. تعداد و تنوع و کاربرد شیشه‌ها به‌حدی است که می‌توان ادعا کرد درحال حاضر بخش مهمی از زندگی بشر را شیشه تشکیل می‌دهد. برای مثال بهتر است شیشه‌های در و پنجره و ظروف سفره را بررسی کرد. همان‌طور که اشاره شد قسمت اعظم ترکیب این شیشه‌ها از شن تشکیل می‌شود و سایر مواد به‌ترتیب شامل اکسیدسدیم Na_2O و آهک CaO هستند و اکسیدهای فلزات دیگر نیز وجود دارد که در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

همان‌طور که در جدول صفحه بعد مشخص است در شیشه‌هایی که موارد مصرف زیاد دارند از نظر مقدار، SiO_2 رتبه اول را داراست. بعد از آن، سودا و سپس آهک مقامهای دوم و سوم را دارند. درواقع، این سه اکسید، عناصر اصلی سازنده شیشه‌هایی هستند که به شیشه soda lime silica مشهوراند.

شیشه‌های دیگری نیز ساخته می‌شوند که بیش از حد شفاف و نرم هستند (درمقابل تراش) که اصطلاحاً به آنها کریستال اطلاق می‌شود. این شفافیت به‌خاطر وجود مقدار نسبتاً زیاد اکسید پتاسیم K_2O و دلیل نرم بودن آن به‌هنگام تراش و کنده‌کاری وجود اکسید سرب PbO است. این نوع شیشه، بیشتر جنبه تزئینی دارند.

دسته سوم شیشه، که مورد مصرف فراوان دارند، شیشه‌های Borosilicate هستند که بیشتر مصرف خانگی دارند و به شیشه آشپزی معروف‌اند. قسمت اعظم مواد تشکیل‌دهنده این نوع شیشه SiO_2 بوراکس B_2O_3 است که در مقام قیاس با شیشه‌های soda lime silica بادوام‌تر و اصطلاحاً سخت‌ترند خصوصاً ضربه را بهتر دفع می‌کنند و از آن گذشته به‌خاطر پایین بودن انبساط حرارتی می‌توان در آنها غذا نیز پخت. شیشه‌هایی با نام تجاری پیرکس نیز جزء این گروه شیشه هستند، به این گروه شیشه اصطلاحاً شیشه‌های نشکن و نسوز نیز اطلاق می‌شود.

در حال حاضر، در کارگاههای بلورسازی دستی ایران نیز برای ساخت، بیشتر از پودر سیلیس استاندارد و اکسیدهای فلزی دیگر، که بیشتر در داخل تولید می‌شوند، همراه با خرده شیشه استفاده می‌کنند که این ترکیب نیازی به حرارت بالا (۱۷۲۵ درجه) ندارد و از آن گذشته، حالت شکل‌پذیری آن بسیار خوب و قابل کنترل است.

سودا سیلیسی Soda Lime silica			کریستال سربی Lead crystal		بورسیلیسی Borosilicate	نوع شیشه اسم عناصر و فرمول شیمیایی		
الیاف شیشه	بطری	پنجره	خانگی	تمام کریستال	نیمه کریستال	خانگی	فرمول	اسم شیمیایی
۵۵/۰۰	۷۲/۳۰	۷۳/۰۰	۷۱/۰۲	۵۵/۰۲	۶۴/۳۰	۸۰/۳۰	SiO ₂	شن دی اکسید سیلیکون
۰/۵۰	۱۵/۵۰	۱۲/۰۰	۱۶/۵۰	-	-	۰۴/۷۰	Na ₂ O	سودا اکسید سدیم
۲۱/۰۰	۱۱/۰۵	۱۰/۰۰	۰۵/۴۰	-	۹/۶۰	-	CaO	آهک اکسید کلسیم
۱۴/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۳/۰۰	-	-	۰۲/۵۰	Al ₂ O ₃	اکسید آلومینوم
-	-	۳/۳۰	۳/۰۰	-	-	-	MgO	اکسید منیزیم
-	-	۰/۳۰	۱/۰۵	۱۱/۳۰	۱۹/۲۰	-	K ₂ O	پتاس اکسید پتاسیم
۸/۵۰	-	-	-	-	-	۱۲/۵۰	B ₂ O ₃	بوره بوراکس
-	-	-	-	-	۰/۵۰	-	MnO ₂	دی اکسید منگنز
-	۰۰/۱۵	۰۰/۱۰	۰۰/۰۳	۰۰/۰۳	-	-	Fe ₂ O ₃	اکسید آهن
-	-	۰/۳۰	-	-	-	-	SO ₃	تری اکسید گوگرد
-	-	-	-	۳۳/۳۰	۰/۶/۴۰	-	PbO	اکسید سرب

تاریخچه مختصر بلورسازی

بنا به شواهد تاریخی آنچه که مسلم است قدمت ساخت شیشه در ایران به نیمه دوم هزاره دوم قبل از میلاد می‌رسد و با پیدایش امپراتوری ایران (۵۳۸ قبل از میلاد) و سقوط شهر نینوا که بزرگ‌ترین مرکز شیشه‌سازی بین‌النهرین بود صنعت شیشه‌سازی از طریق شیشه‌گران نینوا



به صورت گسترده‌تر به قسمت‌های غرب و شمال ایران منتقل شد و به سرعت در بخش آریانشین این امپراتوری گسترش یافت.

هنر بلورسازی در ایران، از زمان تولد تاکنون، دستخوش فراز و نشیب‌های فراوان شده و بی‌شک بستگی به موقعیت سیاسی و اجتماعی خاص مقاطع تاریخی مملکت داشته است. در ایران باستان (عهد هخامنشیان) شیشه‌گری رواج فراوان داشت کما اینکه کاوش‌های باستان‌شناسی مارلیک، حسنلو و شوش این ادعا را ثابت می‌کند. اشیاء به دست آمده شامل مهره‌ها، عطردانه‌ها و میله‌های کوتاه و بلند شیشه‌ای است که در موزه‌های ایران باستان، آبگینه و سفالینه تهران، ارمیتاژ، توکیو، لندن، لوور و سایر موزه‌های معتبر دنیا از آنها نگهداری می‌شود.

در اواخر دوره هخامنشیان، بنا به شواهد موجود، به احتمال زیاد دم که مهم‌ترین وسیله ساخت بلور است در بابل اختراع شد و چون بابل در آن زمان جزء قلمرو حکومت هخامنشی بود می‌توان نتیجه گرفت که ایرانیان باستان توجه فراوان به تولید بلور و حتی صدور آن داشته‌اند. بعدها این اختراع را یهودیان مهاجر از طریق مصر و حواشی دریای مدیترانه به یونان بردند و صنعت بلورسازی را در آن سامان دگرگون ساختند با لشگرکشیها و جنگ‌های پی‌درپی یونانیان و مناقشات داخلی، برای مدت سه قرن رونق این هنر-صنعت در ایران رفته رفته رو به رکود نهاد تا در زمان ساسانیان روحی دوباره در کالبد آن دمیده شد و آثاری که از این دوره به جای مانده است نهایت چیره‌دستی هنرمندان بلورساز عهد ساسانی را به نمایش می‌گذارد.

زیباترین و ممتازترین شاهکارهای شیشه عهد ساسانی، بنا به دلایل زیاد، از جمله واقع شدن مراکز عمده تولید آبگینه در خاک فعلی کشورهای آسیایی میانه و روسیه که در زمان ساسانیان و بعد از آنها نیز جزء قلمرو ایران بوده، در حال حاضر در موزه‌های این کشورها و مشخصاً در موزه ارمیتاژ نگهداری می‌شوند.

با ظهور اسلام و تسخیر ایران توسط اعراب، بلورسازی به دگرگونی فراوان دچار شده و در طی دو قرن اول سلطه اعراب در ایران، این هنر-صنعت تا حد نابودی از رونق افتاد و اکثر بلورسازان به دمشق و حلب کوچیدند. بدیهی است در این مقطع از تاریخ، شیشه‌گری در خاورمیانه و حواشی دریای مدیترانه رونق فراوان گرفت. باید به این موضوع اشاره شود که در

همین دوره، بنا بر روند تغییر هنر به‌طور کلی، نوعی شیشه ابداع شد که اصطلاحاً «شیشه مینایی» نامیده می‌شد، بدین معنی که علاوه بر تغییر کلی فرم شیشه، با رنگهای کوره‌ای و لعاب، نقاشی و خطاطی بر روی شیشه متداول شد که این نقوش بیشتر جنبه اعتقادی دارد. نظیر جامی که با خط کوفی بر روی آن مطلب «خدا به این سفر، برکت دهد» نقش بسته و در حال حاضر در موزه متروپولیتن نیویورک از آن نگهداری می‌شود و در سوریه ساخته شده است. از آن گذشته، به تلفیق فلز و شیشه در این دوران توجه بیشتر شد. این نوع شیشه‌ها جایگاهی خاص پیدا کردند. تا جایی که به نام شیشه‌های اسلامی در تاریخ هنر به ثبت رسید. این روش خاص تا جایی پیش رفت که در کشورهای غربی نیز وسعت پیدا کرد و جالب توجه اینکه بنا بر بنیادهای اعتقادی و فرهنگی آن در خدمت کلیسا نیز قرار گرفت و در حال حاضر موارد استفاده آن در تمام دنیا مرسوم شده است.

زمان غزنویان و به‌ویژه سلجوقیان (قرون یازده و دوازده میلادی) را می‌توان اولین دوران شکوفایی هنر-صنعت بلورسازی بعد از اسلام در ایران نامید. نیشابور و گرگان مراکز عمده تولید بلور در این دوران هستند. ولی با هجوم مغول به ایران، بار دیگر شیشه‌گری دچار رکود شد و مجدداً هنرمندان بلورساز ایرانی به غرب مهاجرت کردند و نتیجتاً فعالیت مستمر در این رشته برای مدت یک قرن و نیم مسکوت ماند و این سکوت را در نیمه دوم قرن چهارده میلادی مشخصاً تیمور با کوچاندن بلورسازان دمشق و حلب به سمرقند و از آنجا به ری و ساوه و همدان شکاند و هنر-صنعت شیشه‌گری دوباره رونق یافت.

با روی کار آمدن سلسله صفویه، بنا به توجه سلاطین این سلسله به هنر و فرهنگ، بلورسازی نیز مورد توجه خاص قرار گرفت تا آنجا که بلورسازان ونیز از ایتالیا به ایران گسیل داده شدند و در کارگاههای مختلف، که در اصفهان و شیراز بنا شده بود، تربیت بلورسازان ایرانی را به‌عهده گرفتند.

قابل ذکر است که این دوران را می‌توان شکوفاترین دوره آبگینه در ایران نامید تا جایی که مصرف ظروف بلورین حالت عام پیدا کرد و از انحصار دربار و اشراف بیرون آمد. در حال حاضر، شاهکارهای این دوران زینت‌بخش بسیاری از موزه‌های دنیا است. بالطبع، طرح فرآورده‌های



ساخته شده در این دوران، تا حدودی ریشه اروپایی داشت که رفته رفته، با ذوق و سلیقه هنرمندان ایرانی شخصیت ایرانی یافت. از این نمونه کارها می توان اشکدان را نام برد که اصل و نسب آن به آلمان برمی گردد. ولی با تغییراتی که انجام شده به صورت فعلی تکامل یافته است.

در دوران صفویه نیز تا حدودی تکنولوژی مدرن آن روزگار اروپا به ایران وارد شد و ساخت ظروف پرسی و استفاده بیشتر از قالب در آبگینه متداول شد. از آن گذشته، تراش بر روی بلور نیز رونق بسیار یافت و در مجموع این صنعت اوج ترقی و تعالی خود را پیمود. از شاهکارهای این دوران، در موزه های مختلف ایران نیز نگهداری می شود. این رونق در اواخر دوران صفویه بنا به دلایل مختلف نظیر مناقشات داخلی و لشکرکشی های نادر و گرفتاری های کریمخان زند دچار رکود مجدد شد و تا زمان سلطنت ناصرالدین شاه قاجار این رکود ادامه داشت.

در زمان صدارت امیرکبیر کارگاه های بزرگتر و گسترده تر در اطراف پایتخت و شهرهای بزرگ شیراز و اصفهان مجدداً بنا شد و با استخدام استادکاران ایتالیایی و در خدمت گرفتن تکنولوژی پیشرفته تر، فعالیت گسترده بلورسازی در ایران رواج دوباره یافت. ولی دیری نپایید که بر اثر مسائل سیاسی، نظیر انقلاب مشروطه و کودتای ۱۲۹۹، شالوده کارگاهها و کارخانجات بلورسازی دستی یاد شده از هم پاشیده شد.

در دوره پهلوی، نیز چند تن استادکار آلمانی به جهت تعلیم بلورسازی و چند استادکار ایتالیایی برای تعلیم تراش روی شیشه در تهران به تدریس و تعلیم گماشته شدند و اکثر استادکاران پیشکسوت امروز ایران در این رشته ها، شاگردان کارگاه های آن زمان هستند.

کلیاتی در مورد شیشه دست ساز

با وجودی که هم اینک قسمت اعظم فعالیت در زمینه شیشه گری دستی و ساخت و تولید مصنوعات شیشه ای در تهران تمرکز یافته است، معهداً هنوز کارگاه های متعدد دیگری در نقاطی نظیر اصفهان، میمند، کاشان، همدان و ... به صورت فصلی مشغول به کار هستند.

در این کارگاهها که وضعیت کم و بیش یکسانی دارند معمولاً دو نوع شیشه تولید می‌شود. دسته اول، فراورده‌هایی که کلیه مراحل ساخت و پرداخت آنها با دست انجام می‌شود و از هیچ گونه ابزار و وسیله ماشینی در تهیه آنها استفاده نمی‌شود و به شیشه «فوتی» شهرت دارند و دسته دوم، تولیداتی که بیشتر مراحل تولید آن به کمک قالب انجام و به آنها فوتی قالبی اطلاق می‌شود. درکارگاههای شیشه‌گری دستی، از وسایل و لوازم بسیار ابتدایی و ساده‌ای استفاده می‌شود که عبارت است از: دم، انبر، قیچی، قاشق چوبی، قالب تخته، تخته، ماشه و صندلی مخصوص شیشه‌گری که به آن «دستگاه» گفته می‌شود. کارگاههای شیشه‌گری ایران، تقریباً ساختمانهای متحدالشکل دارند و اکثراً عبارت از ساختمانی با سقف بلند و پنجره‌های بزرگ روبه‌روی هم است و طوری ساخته شده که بر اثر جریان هوا، هوای گرم ناشی از کار کردن کوره‌ها به آسانی می‌تواند از محوطه آنها خارج شود.

مواد اولیه مصرف شده در صنعت شیشه‌گری دستی بسیارمتنوع است و به دو دسته اصلی و رنگها تقسیم می‌شود.

الف- مواد اصلی

به دلیل تنوع تولیدات و کیفیتهای مختلف مصنوعات شیشه‌ای، استفاده از سنگ سیلیس، سنگ آهک، کربنات دو سود، براکس، شوره، نیترات‌ها و مواد قلیایی دیگر در شیشه‌گری جای ویژه‌ای دارد و افزون بر این، در بسیاری موارد از ضایعات شیشه‌ای ناشی از فعالیتهای صنایع شیشه ماشینی و نیز خرده شیشه‌های جمع‌آوری شده از نقاط مختلف شهرها استفاده به عمل می‌آید.

ماده اصلی تولید شیشه، سنگ سیلیس است که به صورت پودر تهیه و پس از ذوب مصرف می‌شود گاهی نیز به منظور صرفه‌جویی، از مخلوط پودر سیلیس و خرده شیشه استفاده می‌شود. سیلیس در ۱۷۲۵ درجه سانتیگراد به مرحله ذوب می‌رسد و در شرایطی که از پودر سیلیس و خرده شیشه به‌طور توأم و مخلوط استفاده شود به‌منظور پایین آوردن درجه ذوب، مواد دیگری مانند کربنات دو سود سنگین و مواد قلیایی دیگر به آن اضافه می‌شود.



ب- مواد رنگی

یکی از عواملی که در افزایش کیفیت فرآورده‌های شیشه‌ای دستی نقش بسیار مهمی دارد رنگ است که زیبایی شیشه را باعث می‌شود. رنگهای مصرفی در صنعت شیشه‌گری دستی را بیشتر اکسیدهای مختلف فلزی نظیر اکسید کبالت، مس، آهن، منگنز، گوگرد، کربن و ... تشکیل می‌دهند و چگونگی استفاده از مواد یاد شده به جهت تهیه رنگهای مختلف به شرح زیر است:

اکسید کبالت	- رنگ آبی لاجوردی
اکسید مس	- رنگ آبی زنگاری
کرومات‌ها، بیکرومات‌ها، اکسید و نمکهای آهن	- رنگ سبز
سیلینیوم، سولفات کادمیم و کربن	- رنگ قرمز
بی‌اکسید منگنز و اکسید کبالت	- رنگ بنفش
بی‌اکسید منگنز	- رنگ زرشکی
نمکهای فسفر	- رنگ شیری
پیریت، گوگرد و ذغال چوب	- رنگ قهوه‌ای

مواد شیمیایی ذکر شده با خرده شیشه یا سیلیس مخلوط و آنگاه برای ذوب شدن به مدت هشت ساعت در داخل کوره‌ای با حرارت ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد قرار می‌گیرد. لازم به توضیح است که زمان و درجه حرارت مورد اشاره با فرض هم‌وزن بودن شیشه خرده و سیلیس در نظر گرفته شده است و در صورت استفاده از سیلیس بیشتر باید به همان نسبت درجه حرارت کوره بیشتر و در صورت استفاده از خرده شیشه بیشتر به همان نسبت درجه حرارت کوره کمتر شود. در هر کارگاه شیشه‌گری تعداد کوره‌های ذوب با تنوع تولیدات مرتبط است و برای آنکه شیشه‌گران بتوانند از تعداد بیشتری رنگ استفاده کنند معمولاً از دو یا چند کوره استفاده می‌نمایند.

لازم به توضیح است که اکثر کارگاههای موجود استاندارد نیست و در وضعیت نامناسب کارگاهی به کار مشغول هستند.

واژه‌ها و اصطلاحات کارگاه آبگینه

- در کارگاه‌های شیشه‌گری اصطلاحات خاصی به کار برده می‌شود که اهم آنها به‌قرار زیر است:
۱. **استادکار دستی‌ساز:** به استادکاری گفته می‌شود که بدون استفاده از قالب ظروف مختلف را می‌سازد.
 ۲. **استادکار قالبی‌ساز:** به استادکاری اطلاق می‌شود که با استفاده از قالب‌های مختلف شیشه را می‌سازد.
 ۳. **وردست:** شخصی است که در امور ساخت شیشه آگاهی کامل دارد و می‌باید بنا به دستور استادکار در مواقع مختلف به یاری استاد بشتابد و حرکاتش دقیقاً باید با حرکات استادکار هماهنگی کامل داشته باشد.
 ۴. **گوی‌ساز دستی:** شخصی که حباب یا گوی اول را طبق دستور استادکار و بنا بر نیاز ساخت فراورده می‌سازد و برای تکمیل به استادکار واگذار می‌کند.
 ۵. **گوی‌ساز قالبی:** شخصی است که گوی یا حباب را بر مبنای اندازه دلخواه استادکار قالبی می‌سازد و به استاد واگذار می‌کند تا در آن بدمد.
 ۶. **لقمه‌گیر یا باریبار دستی:** شخصی است که مقداری از خمیر شیشه را با چرخش نوک دم از کوره برمی‌دارد که از این بار جمع شده در نوک دم می‌توان حباب ساخت یا بار برای مصرف دسته و تزئین یا ساخت پایه و موارد دیگر طبق دستورات استاد آورده شود.
 ۷. **لقمه‌گیر یا باریبار قالبی:** شخصی است که مقدار معینی خمیر شیشه را با دم از کوره برمی‌دارد و مستقیماً در داخل قالب جای می‌دهد که استادکار از محل دلخواه و پس از تشخیص کافی بودن بار در داخل قالب، از دم قیچی می‌کند (در مورد شیشه پرسی).
 ۸. **سر دم زدن:** شخصی است که بار اضافه «شیشه» سرد شده بر نوک دم یا واگیره را با کارد از آن جدا می‌کند و دم را برای استفاده مجدد آماده می‌سازد.
 ۹. **پا قالبی دست‌ساز:** شخصی است که در حالت نشسته روی زمین، عمل انبری کردن را انجام می‌دهد و با ضربه پای استاد عمل انبری کردن را قطع و دقیقاً از محل گلوگاه حباب و دم با فشار

بیش از اندازه به انبر، شیاری ایجاد می‌کند و این عمل را استاد همزمان با دمیدن و چرخش دم انجام می‌دهد.

۱۰. **پا قالبی قالبی ساز:** شخصی را گویند که به‌حالت نشسته بر روی زمین عمل باز و بسته کردن قالب را به‌عهده دارد. به این ترتیب که وقتی استاد گوی را در داخل قالب دو یا چند تکه فرو برد، اهرم قالب را می‌فشارد و بعد از اینکه استاد به‌قدر کافی در آن دمید با ضربهٔ پا اتمام کار خود را اعلام می‌کند. در این حالت، پا قالبی با انبر شیاری در محل گلوگاه می‌اندازد و بلافاصله با کشیدن دسته‌های قالب آن را باز می‌کند.

توضیح: از نظر مدارج و اهمیت اشخاص در کارگاه آبگینه، پا قالبی کمترین درجه و رتبه را داراست.

۱۱. **کوره‌چی:** شخصی است که تنظیم و فشار سوخت کوره را به‌عهده دارد و دائماً مواظب این تنظیم باید باشد.

۱۲. **گرمخانه‌چی:** شخصی است که کار تمام شده را، که به دم یا واگیره متصل است، به گرمخانه منتقل می‌کند و با ضربهٔ ملایمی که به دم یا واگیره می‌زند فرآورده به آرامی در کف گرمخانه جدا می‌شود و بر روی خاک رس نرم می‌افتد. از آن گذشته، تنظیم قرار دادن فرآورده‌های منتقل شده به گرمخانه به عهدهٔ وی است و با میلهٔ بلندی که انتهای آن به‌صورت دو شاخه است ظروف را در گرمخانه جابه‌جا می‌کند که محلی برای جای دادن ظروف و فرآورده‌های جدید دائماً باقی بماند (کار این شخص، شبیه کار خلیفه در نانوایی سنگکی است).

۱۳. **بار:** به خمیر شیشه‌ای گفته می‌شود که در کوره وجود دارد و آمادهٔ بهره‌برداری است.

۱۴. **سنگ‌کاری:** همان عمل ورز دادن لقمه یا بار اندکی است که بر سر دم جمع و این عمل باعث می‌شود که هنگام دمیدن، حباب بدون اینکه متلاشی شود ساخته شود و در موردی که بار برداشته شده برای واگیره است شیشه تا حدودی سرد می‌شود و بهتر به ته ظرف می‌چسبد.

۱۵. **گوی اولیه:** برای ساخت هر نوع و اندازهٔ ظرف بایستی در ابتدای امر، بعد از عمل سنگ‌کاری گوی کوچکی با قطر تقریبی پنج تا هشت سانتی‌متر ساخته شود.

توضیح: در مورد ظروف کوچک عملیات تکمیلی، نظیر شکل دادن و نصب دسته و غیره، بلافاصله بر روی گوی کوچک انجام می‌شود. ولی دربارهٔ ظروف بزرگ‌تر گوی کوچک را سرد می‌کنند (آنقدر صبر می‌کنند تا گوی از حالت گداختگی بیرون بیاید و رنگ آن از سرخی به رنگ اصلی بار شیشه تغییر کند) سپس برای بار دوم مقداری بار، به اندازهٔ دلخواه (بسته به حجم ظرف) روی آن اضافه می‌کنند که این حالت «گوی ثانویه» نامیده می‌شود و برای قاشقی کردن آماده است.

۱۶. قاشقی کردن: عملی است که طی آن گوی ثانویه را در وسیله‌ای به نام قاشق که از چوب ساخته شده است و دائماً با آب خیس می‌شود می‌چرخانند و این عمل باعث می‌شود که گوی ثانویه شکل کاملاً کروی به خود بگیرد و ضخامت بار شیشه در تمام قسمتهای بدنهٔ گوی یکسان شود.

۱۷. انبری کردن: عملی است به این قرار که انبر از گلوگاه حباب و دم، همزمان با چرخش و دمیدن در دم، فشار وارد کرده و به‌مرور به‌طرف انتهایی حباب، انبر پایین می‌آید. این عمل را معمولاً پاقلبی انجام می‌دهد و در اغلب موارد استادکار بعد از دمیدن متناوب و کوتاه در لولهٔ دم، آن را انجام می‌دهد.

نکته: همان‌طور که از واژه‌های ذکر شده برمی‌آید، شیشه‌گری کاری گروهی است و وجود هماهنگی بین افراد گروه اهمیت بسیاری دارد. بدیهی است در این گروه، استادکار مراحل حساس و انتهایی کار را انجام می‌دهد و افراد دیگر بر مبنای تخصص و تجربه در خدمت وی هستند و این گروه حداقل سه و حداکثر شش نفر را تشکیل می‌دهد.

وسایل کار

وسایل کار آبگینه بسیار ساده و ابتدایی است و تکنولوژی کارگاهی آن بسیار قدیمی و تغییرناپذیر است.

ابزار کار به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از:



۱. دم: لوله‌ای است فولادی به طول تقریبی ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر و به قطر ۲/۵ سانتی‌متر که معمولاً بالای آن را روکش چوب می‌دهند تا هنگام کار، گرمای لوله دستها را آزار ندهد. به این وسیله «فوتک» نیز گفته می‌شود و هنگام کار نقش واگیره را نیز ایفا می‌کند.



۲. سنگ‌کار: شمش مستطیل شکلی از جنس آهن و به صورت مسطح به ابعاد تقریبی ۳۰×۲۰×۲ سانتی‌متر که برای ورز دادن شیشه از آن استفاده می‌کنند (لقمه‌ای که تبدیل به گوی اول می‌شود و همین‌طور لقمه واگیره را با این وسیله ورز می‌دهند).



۳. انبر: این وسیله از جنس فنر ساخته می‌شود و شباهت زیادی به انبرهای معمولی خانگی دارد و خاصیت ارتجاعی‌اش در زمان کار از اهمیت خاصی برخوردار است و می‌تواند در اندازه‌های مختلف و با بازوهای به اشکال گوناگون مورد استفاده قرار گیرد.



۴. قاشق: وسیله‌ای است که از قطعه‌ای چوب استوانه‌ای شکل ساخته شده است و در قسمت فوقانی آن حفره‌ای به صورت عرقچین خالی شده است. این وسیله نقش قالب را داراست و گردش حباب ثانویه که بار شیشه روی آن انباشته شده در داخل حفره عرقچین مانند آن باعث می‌شود تا بار به صورت یکنواخت و ضخامت یکسان روی حباب جمع شود. نکته قابل تذکر این‌که هنگام کار، قاشق دائماً خیس نگه داشته می‌شود.



۵. قیچی: این وسیله که شباهت زیادی به قیچی معمولی دارد برای بریدن بار اضافی از واگیره و بریدن لبه ظروف و خش انداختن محل جداسازی ظرف از دم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مواردی نیز از قیچی آهن بر استفاده می‌شود.



۶. ماشه: این وسیله مثل انبر خانگی است و در مواقع کنترل و اتصال واگیره به کار گرفته می‌شود.



۷. قالب تخته: این وسیله که به اشکال مختلف ساخته می‌شود، همان‌طور که از اسمش پیداست مرکب از دو قطعه تختۀ چوبی است و در موارد خاصی نظیر شکل دادن و کنترل پایۀ ظروف از آن استفاده می‌شود و موقع استفاده حتماً می‌باید مرتب با آب خیس شود.



۸. تخته: وسیله‌ای چوبی در ابعاد مختلف که بیشتر برای پرداخت لبه‌ها و کناره‌های ظروف مورد استفاده قرار می‌گیرد و در موقع کار، باید برای پیشگیری از سوختن مرتباً با آب خیس شود.



۹. تیغ: عبارت از کاردی است شبیه کارد آشپزخانه، ولی قوی‌تر، که معمولاً برای بریدن و خش انداختن محل جداسازی ظرف از لولۀ دم از آن استفاده می‌شود که در این مورد نیز خیس بودن کارد الزامی است.

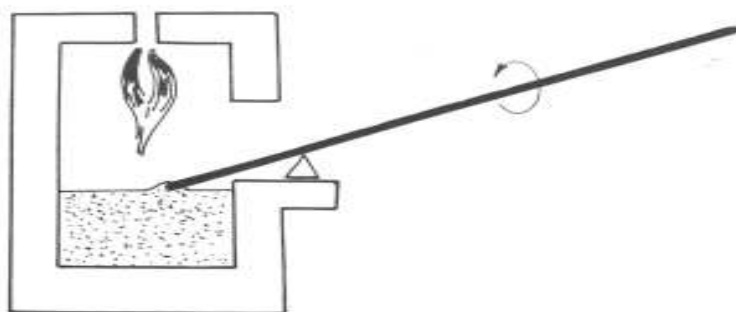
۱۰. صندلی شیشه‌گری: که اصطلاحاً در کارگاههای شیشه‌گری به آن «دستگاه» می‌گویند و در واقع صندلی مخصوصی است که استادکار در حالت نشسته بر روی آن کار می‌کند. این صندلی می‌تواند از چوب یا فلز ساخته شود.



چگونگی ساخت یک ظرف بلورین

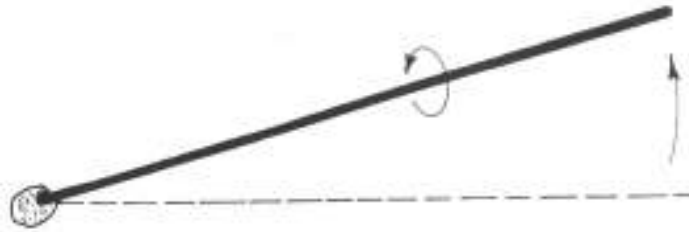
برای پی بردن به چگونگی ساخت و مراحل تولید ظروف بلورین بهتر است از تنگی ساده مثال آورده شود. بدیهی است سایر ظروف هم کم و بیش همین مراحل را طی می‌کنند، با این تفاوت که به نسبت حجم و کاربرد ظروف تغییری جزئی در خط تولید وجود دارد.

۱. نوک لوله دم را به آرامی در بار کوره و به مقدار بسیار اندک فرو می‌کنند و کمی می‌چرخانند (مصدق انگشت را در عسل فرو بردن و چرخاندن) تا کمی بار به صورت لقمه به آن جمع شود.





۲. در این مرحله، دم را از کوره خارج می‌کنند، درحالی‌که دور محور خود دم چرخانده می‌شود، در جهات مختلف گردش می‌دهند تا بار به اصلاح شره نکند و در قسمت سر دم ثابت بماند.



۳. لقمه یا باری که در قسمت سر دم تقریباً ثابت مانده بر روی قطعه آهنی مسطح که «سنگ کار» نامیده می‌شود ورز می‌دهند و در نهایت، قسمت انتهایی بار را نیز با سطح آن تماس می‌دهند تا کمی سرد شود و به این عمل «سنگ کاری» می‌گویند.

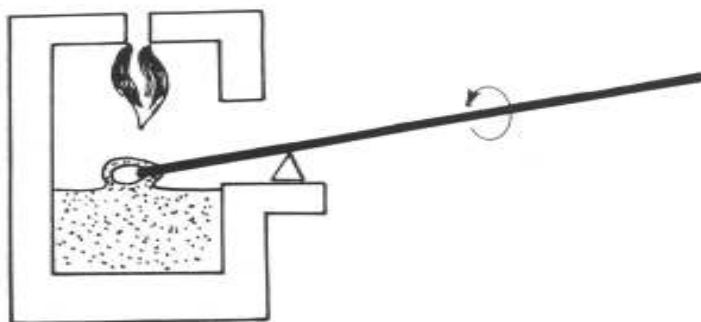


۴. در این مرحله، اندکی در دم می‌دمند (فوت می‌کنند) که در نتیجه این کار حباب کوچکی به قطر پنج تا هشت سانتی‌متر و به نام «گوی اولیه» در انتهای دم ساخته می‌شود. توضیح: تا انتهای این مرحله شیشه هنوز داغ و به رنگ قرمز است.

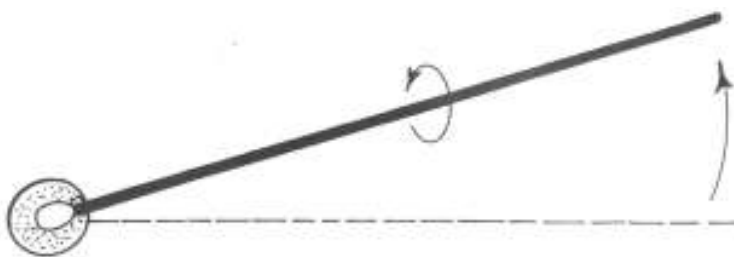
در مرحلهٔ پایان ساخت حباب اولیه، عمداً لحظاتی صبر می‌کنند تا گوی سرد شود و از رنگ قرمز به رنگ بار اصلی شیشه برگردد. در اینجا، گوی برای ادامهٔ کار آماده است.



۵. بعد از اینکه گوی سرد شد دقیقاً مثل مرحلهٔ اول گوی را در داخل کوره می‌کنند و کمی آن را در بار می‌چرخانند تا بار بیشتری بر روی حباب یا گوی اولیه جمع شود.



۶. بعد از اینکه دم از کوره خارج شد، دقیقاً مثل مرحلهٔ دوم دم را علاوه بر چرخش دور محور خود دم، در جهات مختلف نیز حرکت می‌دهند.





۷. این مرحله تا حدودی اهمیت زیادی دارد (قاشقی کردن) و به این صورت است که بعد از آنکه اندکی در دم دمیده و حباب بزرگ‌تر شد، آن را در داخل قاشقک چوبی خیس قرار می‌دهند و می‌چرخانند، به این ترتیب اولاً گوی تا حدودی سرد می‌شود و از حالت خمیری درمی‌آید؛ ثانیاً کار دمیدن در مراحل بعد نیز ساده‌تر می‌شود و نهایتاً باعث یکنواختی بیشتر شیشه از نظر ضخامت در تمام بدنه حباب می‌گردد.



۸. به نسبت درازی گردن ظرف، انبر را به گلوگاه حباب نزدیک می‌کنند و ضمن چرخاندن دم به حول محور دم، انبر را به طرف انتهایی حباب با فشار حرکت می‌دهند. این کار می‌تواند به صورت ایستاده و با کمک وردست انجام شود یا خود استادکار، به حالت نشسته و بر روی دستگاه انجام دهد.

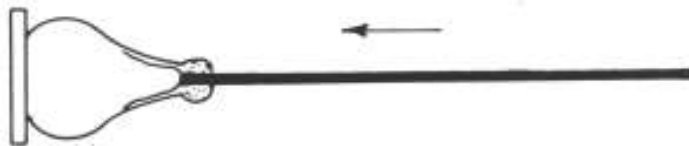
این کار باعث می‌شود در منطقه‌ای که انبر با بدنه حباب تماس دارد اولاً شیشه فشرده‌تر شود؛ ثانیاً آن قسمت که گردن ظرف را تشکیل می‌دهد سردتر و در نتیجه سخت‌تر شود و در مراحل بعدی که در دم دمیده می‌شود آن منطقه تغییر شکل چندانی نیابد و قطرش ثابت بماند. بدیهی است هرچه گردن گلدان بلندتر باشد به همان میزان می‌باید انبر در طول بیشتری از گلوگاه به طرف بدنه حرکت داده شود و در ضمن این کار عمل دمیدن متناوب در دم، ادامه می‌یابد. «به این مرحله انبری کردن گفته می‌شود».



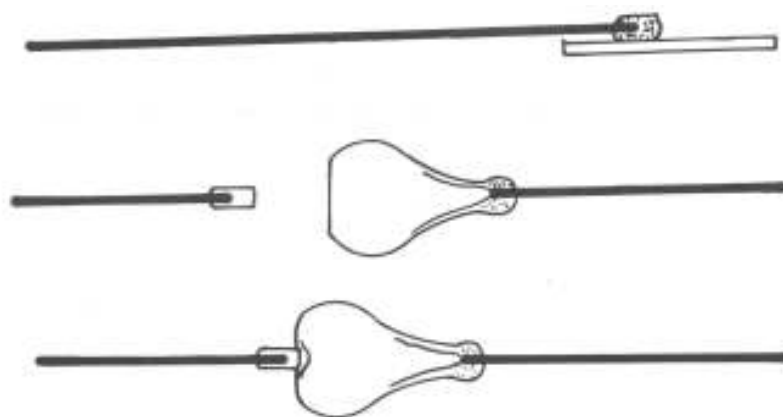
۹. در خاتمه مرحله هشتم، دقیقاً در گلوگاه حباب و دم، با انبر فشار بیشتری وارد می‌آید به حدی که قطر آن منطقه به حدود قطر دم برسد و شیاری به وضوح در آنجا هویدا شود.



۱۰. مرحله‌ای است که دمیدن نهایی درون حباب انجام می‌شود و بنا به لزوم و مقدار حجم ظرف در آن دمیده می‌شود که معمولاً همزمان با آخرین فوت در دم، کف حباب را با سطح صافی مماس می‌کنند تا سطح اتکای ظرف در زمان استفاده تامین شده و به هنگام مصرف از تعادل برخوردار باشد.



۱۱. در این مرحله، وردست با دم دیگری (که در این حالت به آن واگیره گفته می‌شود) و بر سر آن، کمی شیشه ورز داده شده وجود دارد (سه مرحله اولیه بر روی آن انجام شده است) به کمک استادکار می‌شتابد و واگیره را با فشار اندکی و با کنترل استاد دقیقاً در وسط قسمت مسطح شده کف حباب می‌چسباند. نکته قابل تذکر اینک اعمال فشار اندک باعث می‌شود که ته ظرف در قسمت مرکزی تا حدودی فرو رود و عرقچین مانند کوچکی در ظرف ایجاد شود که از نظر اصول طراحی صنعتی و در مورد ایستایی ظرف به هنگام مصرف اهمیت زیادی دارد.



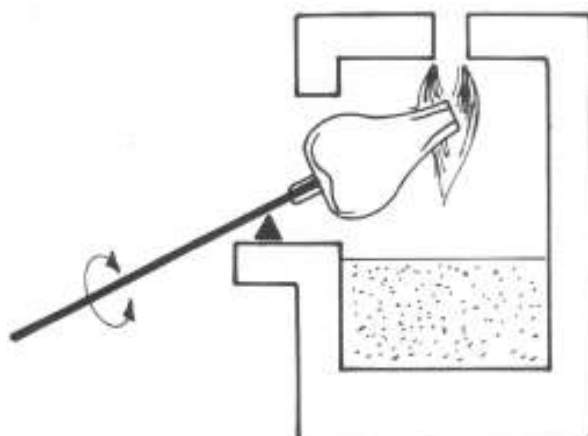
۱۲. در این مرحله، استادکار با کارد یا ماشه در محل شیار ذکر شده در مرحله نهم و درحالی که دم را حول محور خود می چرخاند، خش می اندازد و سپس چند قطره آب سرد در محل خش چکانده می شود.



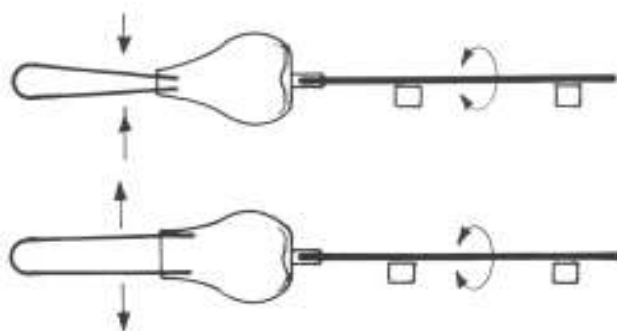
۱۳. با ضربه مختصری که به دم وارد می شود، ظرف از محلی که با آب خیس شده از دم جدا و به واگیره منتقل می گردد.



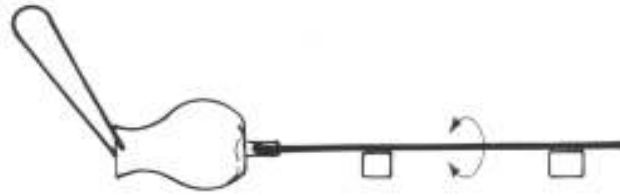
۱۴. در این مرحله، ظرف شیشه‌ای که به واگیره منتقل شده است به دهانه کوره و نهایتاً به شعله نزدیک می شود تا محل جدا شده گرم و نتیجتاً نرم شود (این عمل همواره با چرخش دم حول محور خودش انجام می پذیرد).



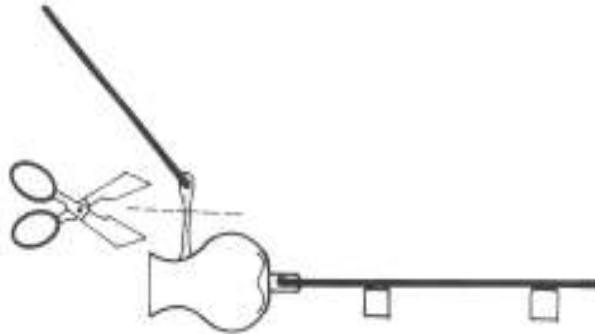
۱۵. درحالی که لبه و گلوگاه گلدان کاملاً نرم، گداخته و قابل شکل‌پذیری است استاد انبر را در دهانه آن (به صورت بسته) وارد می‌کند و حین چرخاندن واگیره حول محور خودش، آرام آرام دهانه انبر را باز می‌کند تا قطر دهانه ظرف به حد دلخواه برسد.



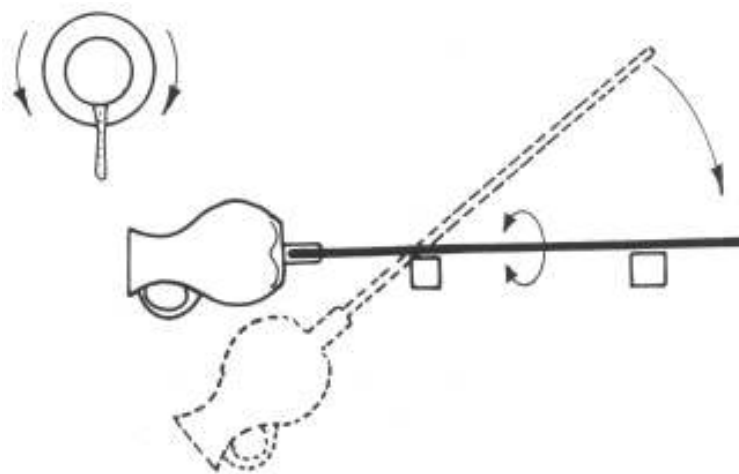
۱۶. پرداخت لبه ظرف با انبر یا تخته در این مرحله انجام می‌شود و به تناسب برگشتگی لبه ظرف، میزان فشار انبر یا تخته تنظیم می‌شود.



توضیح آنکه در این مرحله، بنا به طرح ظرف می‌توان لبه آن را شکل داد و آن را به صورت ساده یا کنگره‌دار در آورد. برای کنگره‌کردن لبه، در نقاط موردنظر با انبر فشار بیشتری وارد می‌شود. ۱۷. در این مرحله که اختصاص به نصب دسته دارد، وردست با واگیره مقداری بار از کوره برمی‌دارد و عمداً صبر می‌کند تا به حالت ریزش از واگیر به طرف پایین شره کند. آنگاه با کمک گرفتن از چرخشهای جانبی و رو به پایین، طول و ضخامت بار را کنترل می‌کند.



۱۸. با کنترل استادکار، انتهای بار واگیره به بدنه پارچ و در محل مناسب چسبانده می‌شود و به کمک قیچی از محل مناسب و موردنظر استاد بریده می‌شود و بعد از چند چرخش مختصر دور محور دم، سر دیگر بار قیچی شده که از یک سو آزاد و از سوی دیگر به بدنه محکم شده با انبر شکل پذیرفته و به بدنه محکم می‌شود.



۱۹. بعد از نصب دو سر دسته به بدنه، واگیره دور محور خود گردش می‌کند و در صورت لزوم در جهات دیگر نیز چرخانده می‌شود تا زمانی که بار کاملاً سرد و سخت شود. توضیح آنکه اگر قرار باشد تزئینی روی دسته انجام شود در همین مرحله انجام می‌گیرد.

۲۰. مرحله‌ای است که کار همراه با واگیره به گرمخانه‌چی واگذار می‌شود. گرمخانه‌چی کار را در محل مناسبی از گرمخانه هدایت می‌کند و با ضربه اندکی که به واگیره وارد می‌کند، ظرف به آهستگی از آن جدا می‌شود و کف گرمخانه روی خاک رس یا ماسه نرم می‌افتد. ظرف می‌باید به مدت حداقل ۲۴ ساعت در گرمخانه بماند و آهسته آهسته سرد شود. (درجه حرارت گرمخانه در این مرحله حدود پانصد درجه سانتیگراد است که آرام آرام تا بیست درجه نزول می‌کند) در غیر این صورت ظرف ترک برداشته و متلاشی می‌شود.



کورهٔ آبگینه

مواد اولیهٔ شیشه را در محفظه‌ای که از آجر نسوز ساخته شده است حرارت می‌دهند تا به حالت خمیری درآید و سپس ذوب شود.

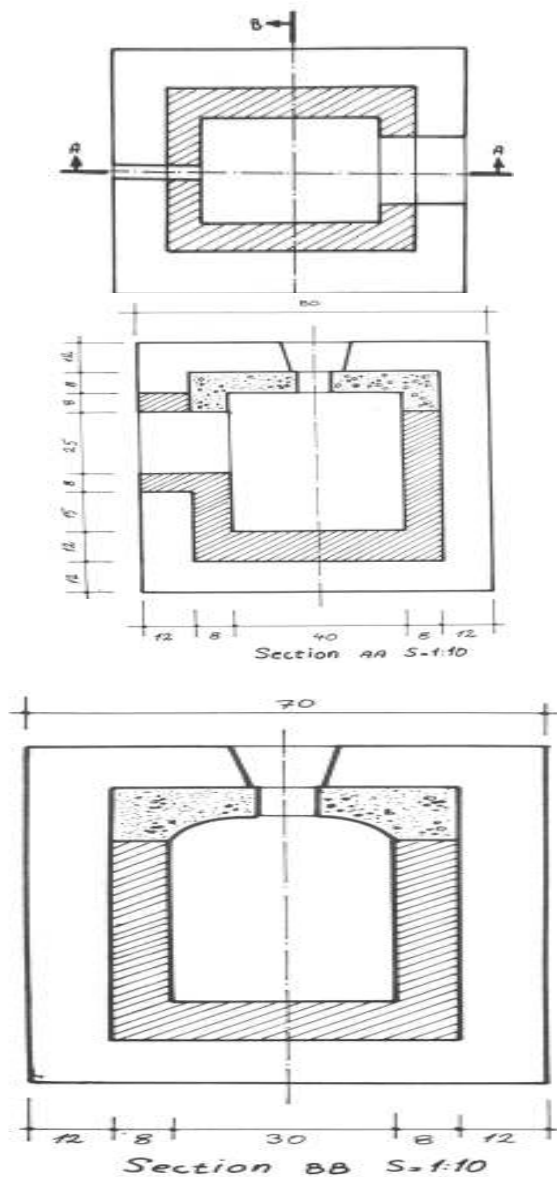
در زمانهای دور برای گرم کردن کوره از چوب استفاده می‌شد، به همین علت، کارگاههای آبگینه در مناطق جنگلی ساخته می‌شد و حتی پیش می‌آمد جنگلی به خاطر استفادهٔ شیشه‌گران از چوبهای آن از میان می‌رفت و بلورسازان اجباراً تن به مهاجرت می‌دادند و در مناطق جنگلی دیگر، کوره را بنا می‌کردند و قرن‌ها به کار خود ادامه می‌دادند (نظیر مناطق غربی و شمالی ایران و بوهم در چکسلواکی).

در قرن هجدهم میلادی، ذغال‌سنگ جایگزین چوب شد و سپس از نفت و گاز برای مصرف سوخت کوره استفاده شد. در حال حاضر، در ایران اکثراً از نفت کوره و به ندرت از گاز استفاده می‌شود.

کوره‌های شیشه‌گری را می‌توان به دو دستهٔ بوته‌ای و خزانه تقسیم کرد. کورهٔ بوته‌ای، که اولین نوع کوره است، بیشتر برای ذوب و ساخت شیشه ساخته شده به صورت متناوب کار می‌کند، به این معنی که بعد از ریختن مواد اولیه در داخل کوره آن را گرم می‌کنند تا مواد اولیه بعد از مدت معینی ذوب شود و از آن برداشت می‌کنند تا زمانی که بار کوره تمام شود و این حرکت دوباره انجام می‌شود. بدین ترتیب، در کار برداشت از کوره وقفه ایجاد می‌شود. معمولاً در کارگاههای شیشه‌گری دستی از این نوع کوره استفاده می‌شود. از خصصتهای دیگر این نوع کوره کوچک بودن آن است. به این مفهوم که گنجایش بار آن کمتر از صد کیلوگرم است و در کارگاهها معمولاً برای بارهای رنگین از این نوع کوره استفاده می‌شود.



در کروکی زیر مشخصات فنی یک کوره بوتهای مناسب برای انجام کارهای دستی و هنری نشان داده شده است. قابل ذکر است که ارتفاع دهانه کوره تا کف زمین بایستی ۱۱۰ سانتی متر باشد. در نتیجه اعمال این ارتفاع، تسلط کامل صنعتگر در تمام وضعیت سطح ذوب کوره از نظر حجم بار، در حالت ایده آل است.

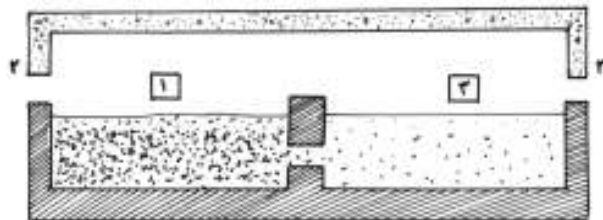




کوره خزانه‌ای

همان‌طور که از نام این کوره پیداست محفظه کوره از دو قسمت متمایز تشکیل شده است که با دریچه‌هایی با هم ارتباط پیدا می‌کنند. در یک قسمت مواد اولیه ریخته می‌شود که بعد از ذوب با دریچه‌های ارتباطی به قسمت دیگر منتقل می‌شود. در نتیجه، این کوره می‌تواند به صورت ممتد به کار خود ادامه دهد و در تمام سال، حتی یک بار هم وقفه‌ای در کار آن ایجاد نشود.

این نوع کوره برای بار بی‌رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد چرا که همیشه بیشترین مصرف کارگاهها را شیشه‌های بی‌رنگ تشکیل می‌دهد. در کروکی زیر به صورت شماتیک یک کوره خزانه‌ای نمایش داده شده. قابل ذکر است که گنجایش این نوع کوره‌ها معمولاً از یک تن به بالا است و در مواردی نیز می‌توان کوره‌هایی ساخت که گنجایش ده تن شیشه مذاب را داشته باشد.



۱. محل ورود مواد اولیه؛

۲. ورود شعله؛

۳. محل برداشت بار؛

توضیح: در این نوع کوره برای برداشت می‌توان از چندین دریچه استفاده کرد.

انواع تولید

انواع تولید شیشه را از نظر ساخت می‌توان به چند گروه تقسیم کرد:

۱. با رفتن، که برای ساخت آن از بار شیری خاص و سایر اکسیدهای رنگی به‌ویژه اکسید مس استفاده می‌کنند.

۲. دو پوست و سه پوست که برای ساخت آن حداقل از دو یا سه بار رنگین استفاده می‌شود و وجود بار شیری که معمولاً حباب اولیه از آن ساخته می‌شود ضروری است، این نوع فراورده‌ها بعد از تراش از زیبایی خاصی برخوردار خواهند بود.
۳. قالبی یا پرسی، که کار بیشتر با قالب انجام می‌گیرد و قالب نقش اساسی را در این گونه تولیدات داراست.
۴. فوتی قالبی، که از وجود قالب استفاده می‌شود، ولی قسمت اعظم کار با دست انجام می‌شود.
۵. فوتی، که در زمان ساخت از وجود هیچ‌گونه قالبی استفاده نمی‌شود.
۶. لب رنگی، که برای ساخت این فراورده‌ها، حباب اولیه را از بار رنگین می‌سازند و در ادامه کار از بار بی‌رنگ استفاده می‌شود. در نتیجه، ظرف در قسمت بالا رنگین و به تدریج، بدنه و قسمتهای انتهایی بی‌رنگ می‌شود.
۷. آبگز، که در مرحله‌ای از تولید، حباب را برای یک لحظه در آب سرد فرو می‌کنند بدین ترتیب، تمام سطح حباب را ترکهای ریزی فرا می‌گیرد و قبل از متلاشی شدن، آن را مقابل شعله نگه می‌دارند تا گداخته شود، سپس مراحل بعدی ادامه پیدا می‌کند. به این نوع فراورده شیشه‌های یخی نیز گفته می‌شود.
۸. زیرخاکی، که حباب ثانویه را در نمک طعام، جوش شیرین یا کربنات دوسود می‌غلطانند و بعد از گرم کردن مجدد تا گداختگی، مراحل بعدی ادامه می‌یابد. این نوع محصول را «آنتیک بدل» نیز می‌نامند.
۹. تلفیق فلز با شیشه که در این مورد بیشتر از فلز مس استفاده می‌شود و بنا بر طرح دلخواه زمانی که حباب کاملاً گداخته است در داخل حلقه مسی قرار می‌گیرد و در دم دمیده می‌شود سپس مراحل بعدی انجام می‌گیرد.
۱۰. تزئین شیشه شامل تراش و نقاشی است.



الف- تراش روی شیشه

یکی از هنرهایی که از زمانهای دور در جهت تزئین و هرچه زیباتر کردن شیشه مورد توجه قرار گرفته تراش روی شیشه است. قدمت آن را می‌توان همزمان با تولد شیشه‌گری دانست. کما اینکه با استناد به آثار موجود در موزه‌هایی که در بخش پیشین یاد شده است باید به ظروفی اشاره کرد که شیشه‌گران گیلان در قرنهای اول تا ششم میلادی ساخته‌اند. این طرحها شامل خطوط ساده، هلالی، مارپیچ و اشکال هندسی مربع، چند ضلعی، دایره و بیضی است که به صورت ساده یا لانه زنبوری، چهارخانه یا تلفیقی ماهرانه از خطوط و اشکال یاد شده برجسته یا فرورفته هستند. این رشته نیز سرنوشتی چون شیشه‌گری داشته است و در طول تاریخ دچار فراز و نشیب زیادی شده در پاره‌ای مواقع نظیر دوران قاجار تراش و نقاشی با هم به کار می‌رفت و در واقع، این آثار از شیشه‌های دست‌ساز در مقایسه با شیشه ساده و مینایی هستند. فرآورده‌های ساخته شده بدین روش بیشتر شامل گلاب‌پاش، قندیل و چراغ لاله است و در بیشتر اماکن متبرکه، به صورت جار از این لاله‌ها در حد گسترده استفاده می‌شود.

در حال حاضر، حدود نود کارگاه تراش شیشه در تهران فعال‌اند که در این کارگاهها حدود ۶۰۰ نفر مشغول به کار هستند و بخش اعظم کار آنها بر مبنای سفارش و تقاضای بازار بر روی شیشه‌های ماشینی ایرانی و خارجی انجام می‌پذیرد. لازم به توضیح است که طرحهایی که استفاده می‌شود نیز اکثراً هویت ملی و ایرانی ندارند و معمولاً از نقشا و خرده نقشهای موجود روی ظروف کریستال چکسلواکی کپی برمی‌دارند و فقط چند کارگاه شاخص را می‌توان نام برد که آن را پیش‌کسوتان این هنر اداره می‌کنند که به انجام تراش نقشهای اصیل و پرکار ایرانی قادر هستند و از وجود ایشان برای تدریس این رشته در مقاطع کاردانی و کارشناسی استفاده می‌شود.

در اینجا باید به نقش تعیین‌کننده استاد ابراهیم نباتی مظلومی اشاره کرد که در جهت گسترش و اعتلای این هنر طی سالیان طولانی موفق به تأسیس اولین آموزشگاه حرفه‌ای رسمی و با کیفیت مطلوب از طریق وزارت کار و امور اجتماعی و کارخانه شیشه و گاز شده است و در این زمینه ۲۵۰ نفر را ایشان تربیت و روانه بازار کار کرده‌اند. فرآورده‌هایی که در این زمینه تولید می‌شوند بیشتر جنبه مصرف داخلی دارد و کمتر مورد توجه صادرکنندگان قرار می‌گیرد و فقط در صورتی

جنبه فروش خارجی پیدا می‌کند که با هنر نقاشی و طلاکاری تلفیق شود که بیشتر به شیخ‌نشینهای حاشیه خلیج فارس صادر می‌شوند.

ب: نقاشی روی شیشه

این هنر از زمان ظهور اسلام شکل گرفت و زادگاه آن را می‌توان به سوریه نسبت داد که به سرعت به تمام کشورهای اسلامی و حتی اروپایی گسترش یافت. در ایران نیز به آثار بسیار با ارزش دوره سلجوقی می‌توان اشاره کرد ولی آنچه مسلم است در دوران قاجار به این هنر توجه بیشتری شد و آثار به‌جا مانده در مجموعه‌های خصوصی و موزه‌های مختلف، این ادعا را ثابت می‌کند. در قرن معاصر استادان بنامی که پا بر عرصه حضور گذاشته‌اند عبارت‌اند از: زنده‌یاد استاد طاهر فارسی و استاد عزیزالله ممقانی و از شاگردان ایشان که در حال حاضر از استادان ممتاز این رشته هستند می‌توان به استاد داداش مهرآوری و عزت ممقانی اشاره کرد. طرحهای مورد استفاده این استادان بیشتر ذهنی است و نقشها و خرده‌نقشهای دوره‌های گذشته نظیر گل‌بوته و اسلیمیهای به‌جا مانده از دوران صفویه و قاجار در آثار ایشان به‌ندرت به چشم می‌خورد.

در حال حاضر، حدود ۳۵۰ کارگاه نقاشی روی شیشه در تهران فعال‌اند که در این کارگاهها حدود ۱۲۰۰ نفر مشغول به کار هستند و اکثر زیر سازه‌های مورد استفاده در این کارگاهها به صورت ظروف مختلف مصرفی است که از شیشه لاجورد به صورت فوتی یا فوتی قالبی ساخته می‌شود. این فراورده‌ها، فروش داخلی موفق دارند و به کشورهای حاشیه خلیج فارس و سایر کشورهای عربی صادرات نسبتاً خوبی دارند. مشکل اساسی این رشته وابستگی به واردات رنگهای مورد مصرف است. درجه پخت این رنگها بین ۳۵۰ الی ۵۰۰ درجه و گران‌ترین رنگ، طلایی است و به کمترین زمان برای پخت نیاز دارد. کوره‌های مورد استفاده تماماً الکتریکی است که این موضوع در کنترل و پخت رنگها بسیار موثر است.



موقعیت شیشه‌گری معاصر ایران

به‌طور کلی رونق و شکوفایی شیشه‌گری معاصر ایران را می‌توان مرهون دو مسئله مهم دانست: ابتدا با تأسیس کارخانه‌های شیشه‌ای ایران در ۱۳۱۸ و شیشه‌سازی زاویه در ۱۳۲۲ که از وجود استادان آلمانی، ایتالیایی و چکسلواکی در جهت ساخت شیشه فوتی، فوتی قالبی و قالبی از یک سو و تراش و نقاشی از سوی دیگر، سبب پرورش استعدادهای درخشان هنرمندان صاحب ذوق در رشته‌های مختلف شد که در واقع، اولین نسل هنرمندان قرن حاضر هستند و به تفکیک رشته، شاخص‌ترین آنها به شرح زیر است.

الف- ساخت: حاج یوسف چینی‌چیان، مصطفی جبرئیلی، حاج یوسف تخشی، حاج حسین گل‌محمدی و اصغر قلندرنا. «که فقط استاد قلندرنا در قید حیات است و بقیه مرحوم شده‌اند».

ب- تراش: زنده‌یادان حاج حسین زنده‌دل، اسلام حواره و استادان سید جلال میراحمدی، الله‌وردی افراش، نوروز رسولی و پرویز قلی‌زاده.

ج- نقاشی: زنده‌یادان حاج حسن تحویل‌داری، طاهر فارسی و استادان عزیزالله ممقانی، عزت ممقانی و داداش مهرآوری.

سپس با تأسیس سازمان صنایع دستی ایران در دهه‌ی چهل و ایجاد واحد فنی و طراحی در جهت احیاء و گسترش طرح‌های اصیل شیشه‌های ایرانی، که تقریباً از زمان قاجار به فراموشی سپرده شده بود، با بهره‌گیری از وجود طراحان فارغ‌التحصیل ممتاز دانشکده‌های هنری و فنی برای ارائه دادن استانداردهای کیفی و طراحی اصولی از یک سو و استفاده از هنر استادان نامی و مجرب به جهت ساخت و اجرای شیشه‌های با ارزش در رشته‌های مختلف اقدام شایانی به عمل آمد که این روند، تحولی بزرگ در زمینه‌ی ایجاد بازارهای داخلی و خارجی به وجود آورد. بدین ترتیب، مسئله‌ی طراحی که قبل از این هیچ‌گاه مورد توجه و عنایت قرار نگرفته بود به صورت بنیادین مطرح و در نتیجه، تا نیمه‌ی دوم دهه‌ی هفتاد هویت شیشه‌های ایرانی به جهانیان شناسانده شد. اولین طراحان شیشه‌های هنری معاصر زنده‌یاد محمد نراقی و مرحوم عبدالحسین بهروزان هستند که بعد از ایشان خانمها ژیلا خدایار، منیژه تیموری و زهرا تجویدی چهره‌های شناخته

شده و تأثیرگذار در کارگاههای شیشه‌گری هستند. از نسل سوم طراحان این رشته می‌توان به خانم گلغام سهندی و ... اشاره کرد.

شیشه‌گران ممتاز امروز نیز، که در واقع نسل دوم به حساب می‌آیند و تحت تعلیم هنرمندان نسل اول بوده‌اند، استادان خیرالله الهی، حاج‌علی بختیاری، اسدالله سلیمانی، ایرج زارعی، صدرالله فراهانی، سعدالله سروندی، حمید رحمانی، سید ناصر مرتضوی و سیف‌الله زمردی هستند. استادکاران کم‌سال و جوان‌تر نیز شامل منصور سلیمانی، حسن آقایی، مرتضی وفائی و ... هستند که در کارگاههای شاخص مشغول به کارند و تعداد محدودی از آثار مجموع یاد شده در موزه سازمان صنایع دستی ایران و سه مورد در موزه آبگینه موجود است.

در حال حاضر، شیشه‌گری دستی ایران در دو قطب جنوب‌غربی و شرقی تهران متمرکز است که تعداد این کارگاهها حدود صد واحد و حدود ۱۲۰۰ نفر در آنها شاغل‌اند ولی از نظر تمایز، ده کارگاه شاخص است و آن هم به‌خاطر وجود هنرمندان ممتازی است که بهترین استادکاران مطرح و در واقع نسل دوم هنرمندانی هستند که استادان دهه‌های بیست و سی تعلیم داده‌اند.

از آنجا که صادرات شیشه بین سایر رشته‌های صنایع دستی - به غیر از فرش - مقام اول را دارد با توجه به کلیه مشکلات موجود، نزدیک به هفتاد درصد تولیدات کارگاههای شاخص به صادرات اختصاص دارد و کشورهای آلمان، ایتالیا، کانادا، فرانسه، امریکا، انگلیس و حاشیه خلیج فارس بازارهای مناسبی برای این فراورده‌های ارزشمند هستند.

از اوایل دهه شصت واحد آبگینه واحدی درسی و به دانشجویان رشته‌های صنایع دستی ارائه شد که در این زمینه، بهترین عملکرد مربوط به دانشگاه هنر است که با تهیه امکانات خاص برای دانشجویان علاقه‌مند رشته‌های طراحی صنعتی و صنایع دستی زمینه رشد بهترینهای فارغ‌التحصیل این هنر - صنعت در سطح عالی را فراهم می‌نماید.

**منابع**

- آرشیو مدیریت طراحی سازمان صنایع دستی ایران.
- آرشیو نشریه تخصصی تکنولوژی شیشه.
- آمار مدیریت صنایع دستی استان تهران.
- پیگولوسکایا ن.و، آی.یو.یاکوبوسکی، ای.پ.پطر.سفسکی، آم.بلینیتسکی، ل.و.استرویوا، تاریخ ایران، ترجمه کریم کشاورز، انتشارات پیام.
- صفا، ذبیح‌الله، تاریخ ادبیات در ایران، جلد ۴، انتشارات فردوسی.
- گلاک، جی؛ و سومی، هیوامو توگلاک، سیری در صنایع دستی ایران، انتشارات بانک ملی ایران.
- مالونی، ترنس، صنعت شیشه، ترجمه محمد رمضانی، انتشارات گوتنبرگ.
- Schones Glas George Savage Mudndus Verlag.
- Studio Glassmaking Rayelavell & Claude Smale Van Nostran Reinhold Company Vnb.
- *Five Thousand Years Of Glass* Edited By Hugh Tait British Musem Press.



تلفیق شیشه و فلز (فوتی قالبی)



گلدان زیرخاکی (فوتی)