تاریخچه صنعت شیشه

شيشه بر خلاف جامدات دیگر فاقد ساختار دروني منظم و يكنواخت است . تفاوت اصلي بين حالت جامد و مايع در هر مادة مشخصی، مثلاً يخ و آب و يا آهن مذاب و آهن جامد، وجود ساختار متقارن و منظم در حالت جامد آن است كه اصطلاحاً بلور يا كريستال ناميده مي شود. با بالا رفتن درجه حرارت تا حد دماي ذوب، نظم دروني ماده به هم ريخته و جسم از نظر ساختار دروني بي شكل ونامنظم مي شود.  
شيشه تنها جامد بي شكل است و از همين روست كه مي توان آن را در حقيقت جامدي مجازي دانست .اين خصوصيت غير عادي در ساختار دروني شيشه ، تعيين كنندة بسياري از ويژگيها و خواص اين ماده پرمصرف است . به علت فقدان نظم تكرار شونده در ساختمان دروني شيشه، يك صفحه شيشه اي مي تواند به عنوان يك ملكول بزرگ مورد توجه قرار گيرد و از همين روست كه نور را از خود عبور مي دهد و شفاف به نظر مي رسد. شيشه در عين حال نور را منكسر نيز مي كند. به عنوان مثال، شعاع نوري كه بر يك بلوك شيشه اي مي تابد، ضمن برخورد به آن ، بلافاصله تغيير زاويه مي دهد ولي همواره به موازات مسير اصلي از بلوك شيشه اي خارج مي شود و از همين خاصيت شيشه است كه در ساختن عدسي هاي مختلف استفاده مي شود.خاصيت تجزية نور در شيشه همواره مورد بهره برداري شيشه گران باستان بوده است، بد ون آنكه شيشه گر دقيقاً به چگونگي عمل آن آگاهي داشته باشد . اسحاق نيوتن اولين فردي بود كه تشخيص داد يك منشور شيشه اي، نور سفيد را به رنگ هاي ديگر تفكيك مي كند، دقيقاً صفتي كه در شيشه تراش خورده به صورت رنگين كمان ديده مي شود. معمولاً از شيشه به عنوان ماده اي شكننده ياد مي شود، اما قدرت آن در بعضي موارد فوق العاده و باور نكردني است . يك رشته شيشة تازه شكل گرفته مي تواند وزني بالاتر از ٧٠٠٠٠ كيلوگرم در سانتيمتر مكعب را تحمل كند . اين وزن دو برابر وزني است كه فولاد حتي در تئوري مي تواند متحمل شود . با اين همه ، وزني كه شيشة معمولي تحمل مي كند و مورد قبول است ، يك صدم وزني است كه در تئوري براي آن قائل شده اند و اين به دليل نقايص موجود در شيشة معمولي، مانند حباب هاي هوا و ناخالصي هاي ديگر است كه باعث مي شود شيشه تحت فشار زياد ترك بر دارد. چون شيشه داراي ساختمان مايع و يك ملكولي است، اگر تركي در سطح آن ظاهر شود بدون برخورد به هرگونه مانع تا آخر پيش مي رود. شيشه در مقابل انبساط ضعيف و بالعكس درمقابل انقباض قوي است . به همين دليل تغييرات ناگهاني حرارت مي تواند موجب بروز تغييرات خطرناكي شود،چرا كه سطح خارجي شيشه زودتر از داخل آن سرد يا گرم مي شود. سرماي ناگهاني كه سطح شيشه را متراكم مي كند، كم خطرتر از گرماي ناگهاني است كه سطح آن را منبسط ميكند.

پيدايش صنعت شيشه گري

اينكه شيشه در چه زمان كشف شد و مورد استفاده انسان قرار گرفت ، سئوالي است كه از قرنها پيش ذهن جستجوگر دانشمندان را به خود مشغول كرده و هنوز پاسخ دقيقي به آن داده نشده است . تاكنون نظريه ها ي گوناگون و حتي افسانه هاي عجيب و غريبي در مورد پيدايش و تاريخچه شيشه بيان شده، اما واقعيت مسئله همچنان در پردة ابهام باقي مانده است. مثلا پليني در قرن اول ميلادي تئوري خود را چنين مطرح مي كند: شيشه تصادفاً توسط يك عده بازرگان فينيقي كه شبي را در كنار رود بلاس اطراق كرده بودند ، كشف شد و آن بدين طريق بوده است كه ايشان جهت تهية غذاي خويش چند قطعه سنگ سودا را بر ساحل شني قرار داده و با بر افروختن آتش در ميان آن، ظرف غذاي خود را بر بالاي سنگ مستقر مي سازند و در صبح روز بعد متوجه مي شوند كه آتش افروخته شده به وسيله ايشان باعث ذوب و اختلاط سودا و شن گشته و موجب پيدايش شيشه شده است. مطمئناً شيشه گران سوري از شن سواحل بلاس جهت ساختن شيشه استفاده مي كرده اند، لكن داستان پليني نمي تواند صحيح باشد، چرا كه حرارت توليد شده از يك اجاق كوچك قادر به ذوب كردن شن و سودا نيست و آزمايشات نشان داده است كه اولين فرآورده هاي شيشه اي مكشوفه از حفريات باستانشناسي با حرارتي بالغ بر ١٠٦٠ درجه سانتيگراد ساخته شده اند. علاوه بر اين يكي از دلايل ديگري كه خود به خود و به تنهايي كافي است تا نظرية وي رد و علمي نبودن آن ثابت شود ، كشف شواهد عيني وجود شيشه و حتي استفاده و كاربرد آن در ٢٠٠٠ سال پيش از زمان پليني است .

پيشينه صنعت شيشه در ايران و جهان

استفاده از شيشه به عنوان لعاب همواره مورد استفادة سفالگران باستان بوده است و دستور تهية آن جهت اين صنعت بر روي گل نبشته اي مكشوفه در نزديكي دجله مربوط به قرن هفدهم پيش از ميلاد آورده شده است، كه شايد اولين اطلاعات را در مورد صنعت شيشه گري به دست مي دهد. قديمي ترين قطعات شيشه اي كه به وسيله باستانشناسان كشف شده است همگي متعلق به آسياي باختري بوده كه تاريخ آنها به نيمه هزاره دوم پيش از ميلاد باز مي گردد. اگر چه هنوز به درستي معلوم نيست كه اولين بار كي، كجا و چگونه شيشه به وسيلة انسان كشف شد و مورد استفاده قرار گرفت، اما امروزه اين امر تائيد شده است كه انسان بيش از ٤٠٠٠ سال است از شيشه استفاده مي كند و به احتمال قوي اولين محل كشف شيشه نيز آسياي باختري بوده است.

تاريخ شيشه سازي در جهان

قديمي ترين اشياء شيشه اي مربوط به مصر و حدود ۳۰۰۰ سال قبل از ميلاد مسيح بوده است، ولي هنوز بدرستي مشخص نشده كه چگونه آنرا تهيه مي كردند. تا پيش از كشف هيجان انگيز يك چشم شيشه اي آبي رنگ متعلق به قرن شانزدهم پيش از ميلاد در جريان كاوش هاي باستان شناسي در كشور مصر، اين موضوع كه صنعت شيشه گري با اين ظرافت و پيچيدگي، از دامنه اي چنين گسترده در تاريخ تمدن بشري برخوردار باشد در باور كمتر ديرينه شناسي مي گنجيد. حتي در همان زمان كه يافته هاي موجود تاريخي ، بر ۴۵ قرن قدمت شيشه گري و ۲۵ قرن پيشينه توليد ابزار و ظروف شيشه اي در مصر گواهي مي داد، هيچيك از آنها تا اين حد كاوشگران و ديرينه شناسان را به وجد نياورده بود.  
از قرن پانزدهم پيش از ميلاد، توليد ظروف شيشه اي در مصر به اوج زيبايي خود رسيد و اين صنعت بسرعت در يونان، ايتاليا و حتي نواحي غربي تر گسترش يافت . و مصر مركز شيشه سازي جهان به شمار مي رفت. در ا وايل قرن اول پيش از ميلاد با استفاده از روش دميدن كه به صنعتگران سوري نسبت داده شده است، صنعت شيشه گري وارد مرحله نويني از تاريخ خود شد . هفتاد سال پس از ميلاد مسيح، صنعت شيشه سازي كه از خاورميانه به اسپانيا رفته بود، در آنجا رونق گرفته و به اروپاي شمالي و مركزي راه يافت و يكصد سال پس از ميلاد مسيح، شيشه سازي كلن شهرت بسزايي يافت و از سيصد و پنجاه سال پس از ميلاد مسيح شيشه سازي در اروپاي مركزي رواج مي گيرد. با سقوط امپراتوري روم، شيشه سازي در ديگر نقاط جهان شكل هاي متفاوتي يافت و با ظهور اسلام، مصر و اسكندريه بار ديگر كانون شيشه گري جهان شد . اين صنعت به حلب و دمشق نيز راه يافت و در سال  ۷۵۰ ميلادي در بين النهرين به ويژه در دوره سلسله عباسي، كنده كاري روي شيشه رواج پيدا كرد.در سال ۱۳۰۰ ميلادي اولين شيشه عينك ساخته شد و پس از آن نخستين آيينه از شيشه توليد گرديد. در قرون ۱۳ و ۱۴ ميلادي با بكارگيري انواع گوناگون اكسيدهاي فلزي، توليد شيشه هاي رنگين در اروپا آغاز شد.  
نخستين اشيا و ظروف شيشه اي ساخته شده توسط ايرانيان را نيز به اقوام ايلامي نسبت مي دهند . گفته شده است كه ايلامي ها ۳۵ قرن پيش، از شيشه براي انتقال نور از روزنه ها سود جسته اند. كشف يك گردن بند شيشه اي با مهره هاي آبي رنگ متعلق به ۲۲۵۰ سال پيش از ميلاد در ناحيه شمال غربي ايران دليل ديگري بر پيشينه شيشه گري در اين منطقه از جهان باستان است.

شيشه سازي در ايران باستان

به نظر نمي آيد كه ايران در هيچ زمان سرزميني مساعد براي اختراع يا ايجاد صناعت شيشه گري بوده باشد. اين كشور به خاطر موقعيت خود در بين النهرين كه از ديرباز مركزيتي كليدي در تاريخ شيشه سازي داشته و نيز با سلطة سياسي خود، توانست هم شيشه گران و هم شيشه هاي طراز اول را به گرد خودآورد. گرچه كمبود استعداد زاد بومي ايرانيان در صناعت شيشه گري گرم با مذاب شيشه امري آشكار بوده، ليكن آنان در فنون حكاكي و تراشكاري شيشه سرد همه وقت مهارت خود را نشان داده اند.  
اما آگاهي ما بر كليه تحولات صناعت شيشه گري ايران از آن جهت ناقص و نامعتبر است كه در سراسرخاك اين كشور هويت هيچ مركز شيشه سازي به ياري روشهاي باستان شناختي مكشوف نشده است. از اين رو چه بسيار مطالب و نكات كه بايد بر اساس ماهيت خود اشياء شيشه اي مكشوف در خاك ايران و مقايسة آنها با يافته هاي ديگر نواحي مجاور كه داراي تاريخي معتبرتر در مقام توليد كنندة شيشه بوده اند، حدس زده شود.مدارك شيشه گري دوره هاي اسلامي در سيراف، بندري قديمي در نيمة پايين تر خليج فارس، از روي كاوشگري هاي به عمل آمده توسط دكتر ديويد هوايت هاؤس در ميانة دهة ١٩٦٠ استنباط شده است. شماري اشياء شيشه اي در گورهاي بدوي لرستان ، به شكل مهر ه ها ي سبز كمرنگ و دستبندهايي با نگاره هاي كارشده بر رويشان در رنگهاي متضاد ، يافت شده اند، ليكن به شيوه اي كاملا شبيه با تزيينات نخستين ظروف شيشه اي بين النهرين يا شمال سوريه ، متعلق به هزاره دوم قبل از ميلاد . به اين ترتيب ديگر شكي باقي نمانده كه طي اين دوران ، بين النهرين و كمي بعدتر مصر مركز اصلي توليد ظروف شيشه اي در خاور نزديك بوده است، در صورتيكه هيچ مدركي كه دلالت بر توليد شيشه در خطة ايران آن زمان كند، يافت نشده است.  
در هنر شيشه سازي همواره مهره و دست بند مناسبترين اقلام داد و ستد تجاري به شمار مي آمده است . در سدة هشتم قبل از ميلاد، هنگامي كه قدرت آشوريان در خاور نزديك سلطه ور شده و قلمرو مادها را مسخر كرده بود، در كارگاه هاي بين النهرين ساختن نوع تاز ه اي از شيشه متداول گرديد . اين نوع شيشه، سبزرنگ و نيمه شفاف و گاه تقريباً بيرنگ بود ، كه محتملاً نخست به روش ريخته گري يا به روش فشردن شيشة مذاب در قالب شكل مي گرفت و بعداً با چرخ تراش برجسته كاري و پرداخت مي شد . نمونه اي از آن ، روغن داني از شيشه سبزرنگ در موزة بريتانيا است، كه دو دستة قائم در دو جانب دارد و بر سطح بدنه اش قاب كتيبه اي با نام سارگن تعبيه گرديده است. در روزگاران باستان ، بين النهرين در توسعه لعاب سفال سازي سرآمد ديگر كشورها بوده است . با توجه به اينكه تركيبات لعاب و شيشه يكي است ، عجيب نيست كه صنعت شيشه سازي در بابل ، سومر و آشور پيشرفت كرده است . باستان شناسان ثابت كرده اند كه شيشة واقعي در هزارة سوم پيش از ميلاد مسيح در سومر وجود داشته است و پس از هزار سال به مصر وارد شده ولي مصري ها تا ١٥٠٠ پيش از ميلاد شيشه نمي ساخته اند . وجود لوح هاي پزشكي بابلي و به ويژ ه لوح هاي فني و دارويي آشوري دربارة صنعت شيشه سازي در سال۶۲۵ پيش از ميلاد مسيح دليل محكمي است بر اينكه صنعت شيشه سازي پيشرفته اي در همسايگي ايران وجود داشته است. از خوزستان يعني ناحية ايلام مداركي از شيشه سازي در دست است كه نشان مي دهد اين صنعت در سدة سيزدهم پيش از ميلاد مسيح در آنجا وجود داشته است . گيرشمن بطري هاي شيشه اي زيادي را از حفاري معبد چغازنبيل به دست آورده است و همچنين تعداد زيادي لوله هاي شيشه اي كه قطر خارجي آنها ٢٥ سانتيمتر و درازاي آنها ٧٥ سانتيمتر بوده كشف شده است . اين شيشه ها از حلقه هاي شيشه اي مات سياه و سفيد ساخته شده و به نظر مي رسد كه در شبكة پنجره از آنها استفاده مي شده است. با اين همه از زمان هخامنشيان شواهد كمي دال بر استفادة كلي از شيشه در دست است ، به گونه اي كه در ميان گنجينه هاي غني تخت جمشيد فقط چند ظرف شيشه اي هست كه با شيوة دميدن تهيه شده است .

بعضي از آنها داراي آرايه هاي شفافي است كه با چرخ مته درست شده و رنگ نشده است . اما يكي از سفيران آتن در بارگاه هخامنشي در آن زمان مي نويسد كه ايرانيان شراب را از پياله ها ي شيشه اي مي نوشيدند . با اينكه پليني اختراع صنعت شيشه سازي را به فنيقي ها نسبت مي دهد ولي امروز عقيده بر آنست كه آنها اين صنعت را از بابليها آموختند . اين با افسانة تلموذي كه مي گويد يهوديان در زمان اسارت دوم خود شيشه سازي را آموختند، تطبيق ميكند. شيشه فنيقي ها و يهوديان پيش از آغاز امپراطوري روم بسيار باارزش بود. با كشف اشياء شيشه اي متعلق به زمان پارتها و ساسانيان ، مي توان چنين پنداشت كه صنعت شيشه سازي تقريباً در همان زمان در ايران شايع بوده است . مهارت شيشه سازان ساساني بسيار قابل توجه است، اينان به ويژه در هنر تزيين شيشه با چرخ شيشه بري كاملاً استاد بودند . يكي از زيباترين نمونه ها، جام خسرو اول است كه امروز در كتابخانة ملي پاريس نگاهداري مي شود. ظروف شيشه اي دوره ساسانيان داراي طرح هايي از مناظر و تصاوير خيالي و رنگ هاي بسيار زياد مي باشد. منطقه گيلان و مازندران كنوني، دو مركز مهم شيشه سازي در اين دوران به شمار مي آمده است. قديمي ترين شيشه هاي بدست آمده در ايران به اواخر هزاره دوم قبل از ميلاد، يعني ٤ هزار سال پيش بازمي گردد. ظروف منسوب به عهد هخامنشيان كه علاوه بر فلات ايران از مناطق مختلف خاورميانه به دست آمده است، داراي تزئيناتي شبيه به قرصك هاي برجسته، گلبرگ هاي كنده كاري شده و خياره ها است. با فرارسيدن دوره پارتي در ميانه سده دوم قبل از ميلاد تغييرات ز يادي در صنعت شيشه گري پديد آمد و در حدود سال هاي ٤٠ قبل از ميلاد، پيدايش شيشه گري به روش دمشي تحولات فراوان و ريشه اي در اين صنعت بوجود آورد . با استقرار اسلام در ايران، شيوه هاي شيشه گر ي تغيير چنداني نكرده و شيشه با همان روش سايش دادن با چرخ تراش كه ساسانيان به كار مي بردند، تزيين مي شد.

پيشينه شيشه سازي صنعتي

در سال ۱۷۵۰ ميلادي، لاوازيه ، تحقيقات اگريكول را دنبال مي كند و در سال ۱۸۰۰ ميلادي هوكر در مورد شيشه هاي اپتيكي مطالعاتي را به انجام مي رساند كه در سال ۱۸۸۰ ميلادي توليد آن آغاز مي شود . در سال ۱۹۰۵ ميلادي نيز دستگاه ساخت بطري به صورت اتوماتيك اختراع شد. در سال ۱۹۱۴ ، دستگاه اتوماتيك توليد شيشه تخت توسط فوركلت اختراع و در سال ۱۹۲۵ دستگاه اتوماتيك توليد لوله شيشه اي توسط دامر اختراع گرديد. در سال ۱۹۳۵ توليد شيشه جام بوسيله كلبورن تكميل شد و بالاخره در سال ۱۹۵۷ دستگاه اتوماتيك توليد شيشه به روش شناور توسط برادران پيلكينگتون به ثبت رسيد.

شيشه سازي صنعتي در ايران

توليد صنعتي شيشه در ايران كه بيشترين كاربرد آن در بخش ساختمان بوده است، نزديك به ۷۵ سال قدمت دارد. نخستين واحد توليد شيشه در ايران( شركت شيشه ايران) ، در سال ۱۳۱۸ با ظرفيتي در حدود ۶۰ تن در روز با استفاده از سه خط توليد آغاز به كار كرد . در جريان جنگ دوم جهاني توليد اين واحد متوقف و در سال ۱۳۳۲ بار ديگر بازسازي و راه اندازي شد.