

## Glassmaking before the Industrial Revolution According to Visual Documents

---

**Arezoo Khanpour\***

Assistant professor, Islamic art university of Tabriz, Tabriz, Iran

**Mahin Sohrabi Nasirabadi**

Assistant professor, art faculty, Alzahra University, Tehran, Iran

### Abstract

Before the advent of the machine in human life and the attempt to replace it with manpower, today's industries have become traditional professions in human societies to meet practical needs. Traditional glassmaking is one of these professions, which has often been active in large cities and powerful civilizations to make functional and consumer utensils. Blow glass is the most original method of glass production in the world after the invention of the tail-rod. The invention of glass is attributed to the early inhabitants of Egypt and the invention of the rod was attributed to the Romans. It is not possible to study the methods of making glass before the Industrial Revolution by existing works, which are often less cited due to illegal drilling. Archaeologists are still struggling to gather enough evidence before reaching the final conclusions about the location of the glass furnace, which was demolished and rebuilt over time. Visual resources are one of the most valuable documents in the field of historical studies. In this research, methods of making glass such as work methods, furnaces, workshop arrangement, tools based on visual documents are examined. This study seeks to answer the question of what were the conditions of glass workshops before the Industrial Revolution based on construction methods and facilities and manpower? The aim of this study is to carefully read the visual documents on the subject of glassmaking in an attempt to find the construction methods, tools and furnaces used in glass works in the period before the Industrial Revolution. Studying visual sources from traditional glass workshops is perhaps the only documented and referenced source from that period. The study of these images, which in addition to describing tools, furnaces and

manufacturing methods, contains valuable information about the history of glass art, which is very necessary and important. This research has been done in a descriptive-analytical manner and with reference to library resources to describe and analyze the data obtained from library resources. In this article, ten prominent images on the subject of glassmaking in the period before the Industrial Revolution are discussed and analyzed. The selection of these images was due to the limited access to more samples of the image collection as selective sampling, which researchers have also considered the time and space range of images. The results of this study show that the existing images belonging to before the Industrial Revolution contain valuable information about the arrangement of glass workshops such as the type of furnaces, the shape of the furnaces, how they are placed, the fuel used, and the tools. Before the Industrial Revolution, the glassmaker worked as a glass maker sitting and individually. Over time, glassmaking has been done standing up with various tools and molds and using advanced furnaces. The process of making glass in the early days was practiced by men in Egypt and Rome with short tail bars. The history of this art in Egypt and Rome can be seen based on the images studied. The process of making glass was sitting and individual, and the size of the works made depended on this factor in small sizes. Tools include bars, pliers, scissors, a variety of templates and worksheets that can be seen in all images.

**Keywords:** Glassmaking, Traditional Glassmaking, Visual Documents, Before the Industrial Revolution.

---

\* Email (corresponding author): ma.sohrabi@alzahra.ac.ir

## شیشه‌گری قبل از انقلاب صنعتی به روایت اسناد تصویری

آرزو خانپور

استادیار دانشکده هنرهای صناعی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

مهین سهرابی\*

دانش‌آموخته دکتری باستان‌شناسی، دانشکده هنر و معماری دانشگاه بوعلی سینا همدان، ایران

### چکیده

مطالعه چگونگی شیوه‌های ساخت شیشه قبل از انقلاب صنعتی توسط آثار موجود که اغلب به دلیل حفاری‌های غیرقانونی چندان مورد استناد نیست، میسر نمی‌گردد. در حفاری‌های باستان‌شناسان نیز، با توجه به فرآیند نگهداری کوره‌های شیشه - که در طول زمان تخریب و مجدداً ساخته می‌شد - اطلاعات دقیقی در دست نیست. منابع تصویری جزء ارزشمندترین مستندات در خصوص مطالعات تاریخی به شمار می‌آید که در این پژوهش به بررسی شیوه‌های ساخت شیشه نظیر شیوه‌کار، کوره‌ها، چیدمان کارگاه، ابزار بر اساس مستندات تصویری پرداخته می‌شود. این پژوهش درصدد پاسخ به این سؤال شکل گرفته است که شرایط حاکم بر کارگاه‌های شیشه‌گری قبل از انقلاب صنعتی بر اساس روش‌های ساخت و امکانات و نیروهای انسانی به چه صورت بوده است؟ در این پژوهش که از نوع پژوهش‌های تاریخی-تحلیلی است، از روش گردآوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای بر اساس منابع موجود بهره گرفته شده است. در نتایج حاصل از این پژوهش مشخص می‌شود که تصاویر موجود متعلق به قبل از انقلاب صنعتی حاوی اطلاعات ارزشمندی در خصوص نحوه چیدمان کارگاه‌های شیشه‌گری نظیر انواع کوره‌ها، شکل کوره‌ها، نحوه قرارگیری آن‌ها، سوخت به‌کاررفته، ابزار است. شیشه‌گر قبل از انقلاب صنعتی به‌صورت نشسته و انفرادی فعالیت ساخت شیشه را انجام می‌داد. درگذر زمان شیشه‌گری به‌صورت ایستاده و با ابزارها و قالب‌های متنوع و با استفاده از کوره‌های پیشرفته صورت گرفته است.

### واژگان کلیدی

شیشه‌گری، شیشه‌گری سنتی، اسناد تصویری، قبل از انقلاب صنعتی.

\* مسئول مکاتبات: تهران، خیابان شیخ بهایی، میدان شیخ بهایی، دانشگاه الزهراء، دانشکده هنر. کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۷۳

پست الکترونیکی: ma.sohrabi@alzahra.ac.ir

## مقدمه

پیش از ورود ماشین به زندگی انسان و تلاش برای جایگزینی آن به جای نیروی انسانی، صنایع امروزی به صورت پیشه‌های سنتی در جوامع انسانی جهت پاسخ به نیازهای کاربردی رواج داشته است. شیشه‌گری سنتی از جمله این پیشه‌ها به شمار می‌رود که اغلب در شهرهای بزرگ و تمدن‌های قدرتمند جهت ساخت ظروف کاربردی و مصرفی فعال بوده است. شیشه‌گری دمیدنی پس از اختراع میله‌دم، اصیل‌ترین روش تولید شیشه در جهان محسوب می‌گردد. اختراع شیشه به ساکنان اولیه مصر و اختراع میله‌دم به رومیان نسبت داده شده است. مصر، روم و بین‌النهرین تنها تمدن‌های تاریخی محسوب می‌شوند که در آن ساخت شیشه رواج داشته است. از جمله مشکلات مطالعه در خصوص تاریخ شیشه و چگونگی ساخت آثار، فقدان منابع مکتوب و همچنین مستندات باستان‌شناسی معتبر در خصوص کوره‌ها و شیوه‌های ساخت شیشه است. با توجه به فرآیند ساخت کوره‌های شیشه که در مدت‌زمان اندکی پس از استفاده تخریب و مجدداً ساخته

می‌شود، مطالعه و پژوهش را مشکل می‌نماید. تصاویر، منابع تصویری مستندی هستند که می‌توانند اطلاعات ارزشمندی از شیوه ساخت شیشه پیش از انقلاب صنعتی در اختیار پژوهشگران این حوزه قرار دهند. تصاویر با موضوع پیشه‌های سنتی نظیر قالی‌بافی، نساجی، سفال‌گری موجود است که با مطالعه دقیق و مشاهده عمیق آن‌ها می‌توان شناخت کافی را در خصوص نوع ابزار، شیوه کار، نوع تولیدات در آن حوزه کسب نمود.

این پژوهش باهدف خوانش دقیق اسناد تصویری با موضوع شیشه‌گری در تلاش برای یافتن شیوه‌های ساخت، ابزارها و کوره‌های به‌کاررفته در آثار شیشه در دوره قبل از انقلاب صنعتی است. مطالعه منابع تصویری از کارگاه‌های شیشه‌گری سنتی شاید تنها منبع مستند و قابل ارجاع از آن دوران به شمار آید. مطالعه و بررسی این تصاویر که علاوه بر توصیف ابزار، کوره‌ها و روش‌های ساخت حاوی اطلاعات ارزشمندی از تاریخ هنر شیشه است که ضرورت و اهمیت بسیاری دارد.

## ۱. پیشینه پژوهش

پرداختن به چگونگی ساخت شیشه، در دوران قبل از انقلاب صنعتی موضوعی است که اغلب به صورت گذرا و مقدمه کوتاهی در منابع از آن یاد شده است و به نظر می‌رسد مطالعه کاملی در این خصوص صورت نگرفته است. دلیل این شاید عدم وجود کوره‌های ساخت شیشه در حفاری‌ها و مطالعات باستان‌شناسی است که اطلاعات ما را به مستندات تصویری هر عصر محدود می‌نماید. کوره‌های ساخت شیشه به دلیل ماهیت آن‌ها که در جریان کار شیشه‌گری بارها تخریب و مجدداً بازسازی می‌گردد، در موارد نادری در دسترس مطالعه باستان‌شناسان قرار گرفته است. تنها منابع موجود در خصوص مطالعه پیشه شیشه‌گری در دوران قبل از انقلاب صنعتی مستندات تصویری هستند که در منابع تاریخ شیشه می‌توان یافت. کتاب پنج هزار سال تاریخ شیشه (Tait, 2012) از جمله منابعی است که در هر فصل از آن به مطالعه تاریخ شیشه در سرزمین‌های متفاوت پرداخته و در مقدمه هر فصل اشاره‌ای با ارائه تصویری به شیوه ساخت شیشه در آن دوره اشاره نموده است. چارلستون در کتاب شاهکارهای هنر شیشه (Charleston, 1990) در مقدمه اشاره کوتاهی به شیوه‌های ساخت شیشه قبل از ورود صنعت در دوران تاریخی نموده است. هانس وولف در کتاب صنایع‌دستی کهن ایران (Wolf, 2009) در بخشی از آن به شرحی از تاریخ شیشه ایران می‌پردازد. سایت تخصصی موزه کورنینگ در نیویورک<sup>۱</sup> مرکز جامع و معتبری در حوزه تاریخ شیشه است که در تدوین این مقاله از آن بهره گرفته شد.

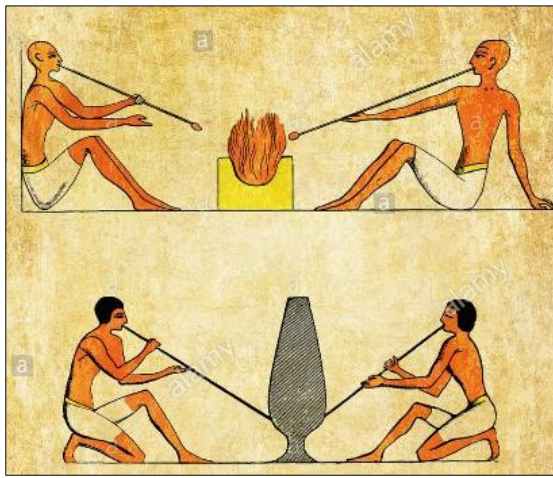
در این پژوهش با مطالعه تخصصی ده تصویر و بررسی عمیق تصاویر یادشده بر اساس تجربیات نگارندگان به تحلیل وضعیت پیشه شیشه‌گری در دوران قبل از انقلاب صنعتی پرداخته می‌شود.

## ۲. روش پژوهش

این پژوهش به شیوه توصیفی-تحلیلی و با استناد به منابع کتابخانه‌ای برای توصیف و تحلیل داده‌های حاصل از منابع کتابخانه‌ای به انجام رسیده است. در این مقاله ده تصویر شاخص با موضوع شیشه‌گری در دوران قبل از انقلاب صنعتی موردبحث و تحلیل واقع شده است. انتخاب این تصاویر با توجه به محدودیت دسترسی به نمونه‌های بیشتر از مجموعه تصاویر به صورت نمونه‌گیری انتخابی بوده که پژوهشگران گستره زمانی و مکانی تصاویر را نیز مدنظر داشته‌اند.

## ۳. شیشه‌گری و تقابل آن با انقلاب صنعتی

اصطلاح انقلاب صنعتی پیش از پایان قرن نوزدهم به مرور در میان تاریخ‌نگاران رواج یافت و «هدف از آن مجموعه نوآوری‌های فنی و اقتصادی بود که طی دوره ۱۷۶۰ م. تا ۱۸۳۰ م. در انگلستان به وجود آمد و تا سال ۱۸۵۰ جامعه غرب را به تصرف خود درآورد» (Karimi, 2016, p. 12) اعتقاد آنان ماشینی شدن صنعت نساجی، پیشرفت‌های فنی، توسعه صنعت فولاد، مهار کردن نیروی بخار، استقرار نظام‌های کارخانه‌ای و دیگر تحولات در آن دوره چهره جوامع اروپایی را کاملاً دگرگون ساخته بود. جوامعی در میانه قرن هجدهم هنوز اساساً به شکل جوامع کشاورزی بودند و در اواسط قرن نوزدهم به صورت جوامع صنعتی تمام‌عیار درآمده بودند (Tasdighi, 2004, p. 9). این تحولات انقلاب صنعتی بیش از همه، بر رشته‌های صنایع‌دستی و به خصوص شیشه‌گری تأثیرگذار بود. صنعت شیشه در این دوره تقریباً به‌طور کامل در انحصار تولیدات دستی بود و تولید آن داخل کارگاه‌های کوچک صورت می‌گرفت. اما در سال ۱۹۰۰ با نوآوری‌های مکانیکی و کاهش نیاز به مهارت، تولید شیشه با روش دستی در کارخانه‌ها



تصویر ۱: تصویری از شیشه‌گری در مصر باستان (cmog.org)  
Fig. 1: An image of glasswork in ancient Egypt

نمایانگر این ادعاست؛ شیشه‌گری در این تمدن‌ها رواج داشته و اینان مراکز شیشه‌گری جهان قبل از انقلاب صنعتی به شمار می‌آمدند.

در ابتدا شاید بهتر است به مطالعه شیوه‌های ساخت شیشه در شاخص‌ترین مراکز شیشه‌گری دنیا از جمله مصر، رم و بوهمیا بپردازیم. در روایات و اسطوره‌های تاریخی اختراع شیشه را به ساکنان اولیه مصر یعنی فینیقی‌ها نسبت داده‌اند. «پلینی<sup>۲</sup> اختراع صنعت شیشه‌سازی را به فینیقی‌ها نسبت می‌دهد» (Wolf, 2009, p. 151). در مطالعه تصاویر موجود در خصوص شیوه شیشه‌گری باستان، شیشه‌گر مصری به‌صورت نشسته در زمین و با استفاده از میله دم‌کوتاهی در حال ساختن شیشه است.

تصویر شماره ۱ که احتمالاً جزو اولین تصاویر از فرآیند ساخت شیشه در جهان به شمار می‌رود نگاه بسیار ساده بر طبق الگوهای تصویری مصر از این پیشه داشته است.

در خصوص اختراع میله دم‌روایت‌های گوناگونی وجود دارد ولی «به‌احتمال زیاد اول در بابل و در نزدیک‌های ۲۰۰ ق.م و بعدها در مصر از این وسیله استفاده شده است» (Maloni, 2000, p. 74). که بزرگ‌ترین تحولات را در شیوه ساخت شیشه ایجاد می‌نماید. در مطالعه تصاویر موجود از کارگاه‌های شیشه‌گری سنتی ایتالیا دریکی از قدیمی‌ترین نسخه‌های خطی با نمونه‌ای از شیوه ساخت شیشه در ایتالیای قرن یازدهم مواجه می‌شویم. رابانوس ماوروس<sup>۴</sup> در نسخه خطی کتاب de Universo (جهان) در سال ۱۴۲۵ م. که در کتابخانه واتیکان رم نگهداری می‌شود شیوه ساخت شیشه را در قرن ۱۱ م. به تصویر کشیده است. در تصویر ۲ بخش گرمخانه<sup>۵</sup> حذف شده و شیشه‌گر به‌صورت نشسته و انفرادی در حال ساخت بطری مخروطی شکل است (Tait, 2012, p. 154).

در تصویر شماره ۳ از این نسخه، کارگاه دیگری تصویر شده است که در آن مجدداً به‌صورت نشسته و به‌تنهایی مشغول ساخت شیشه به روش دمیدن آزاد است. در کوره شیشه‌گری موجود در این تصویر، گرمخانه یا کوره تنش‌زدایی در قسمت بالای کوره ذوب قرار دارد. در گرمخانه آثار ساخته‌شده توسط شیشه‌گر به‌مرور سرد شده و به دمای محیط می‌رسد و تنش‌زدایی می‌شود. به نظر می‌رسد در اولین کوره‌های ساخت شیشه، از گرمای موجود در کوره ذوب که به‌وسیله چوب فراهم می‌گردید، در فرآیند تنش‌زدایی کمک گرفته می‌شد.

کاهش یافت و فقط تجهیزات آزمایشگاهی، شیشه‌های هنری و دیگر ظروف خاص همچنان به دستان هنرمندان نیاز داشت (Frants, 1987, p. 2). با ظهور ماشین‌ها، نیاز به مهارت و کار با دست از تولید شیشه کمتر شد و مهارت از دیدگاه هنری کم‌ارزش شده و مفهوم «دستی» از افتخارآمیز به تحقیرآمیز تغییر کرد. «در آمریکا در طی قرن نوزدهم، به دلیل تبلیغ تولیدکننده‌های صنعتی، صنایع‌دستی مترادف با زیراستاندارد در نظر گرفته شد و ماشین‌ها به دلیل تولید یکنواخت و توانایی دستیابی به اهداف تولید انبوه، مورد تحسین قرار گرفتند» (Silvka, 1987, p. 68).

در این دوره عوامل متعددی باعث شد تا شیشه از کارگاه‌های سنتی فاصله گرفته و وارد محیط کارخانه شود که مهم‌ترین آن‌ها هزینه بالای راه‌اندازی و نگهداری کارگاه‌های سنتی و تولید انبوه و یکنواخت کارخانه‌های صنعتی بود. با این حال روند تولید محصولات شیشه‌ای در کارخانه‌های صنایع‌دستی تا قرن نوزدهم ادامه داشت.

#### ۴. تصاویر مرتبط با شیشه‌گری سنتی

احتمالاً قدیمی‌ترین اشیاء از جنس شیشه خالص، مهره‌های مصری متعلق به ۲۵۰۰ سال ق.م باشد. «شواهد دیگر حاکی از آن است که مصریان از ۳۰۰۰ سال ق.م و حتی زودتر از این به تولید شیشه پرداخته‌اند. در اور-واقع در بین‌النهرین- مهره‌های شیشه‌ای را از زیر خاک بیرون آورده‌اند که متعلق به ۴۵۰۰ سال پیش است» (Maloni, 2000, p. 73). نخستین انقلاب مهم در تکنیک شیشه‌گری، اختراع میله‌دم بود. «به‌احتمال ابتدا در بابل حدود ۲۰۰ ق.م و بعدها در مصر از این وسیله استفاده شده است. اختراع میله‌دم (بوری) و صفحه‌کار (مارور) تاریخ نامشخصی دارند» (Maloni, 2000, p. 74).

اولی میله‌ای است محکم و آهنی که شیشه داغ را با آن برمی‌دارند و با استفاده از چرخاندن، فشردن و تاب‌دادن و بریدن شکل می‌دهند. دومی قطعه‌ای است تخت و از جنس آهن که شیشه مذاب را که ابتدا روی میله‌دم جمع شده، روی آن می‌غلطانند. روش‌های ساخت شیشه همواره در طول تاریخ جزو اسرار ارزشمند هر حکومتی به شمار می‌آمد. کارگاه‌های شیشه تحت حمایت دولت قرار داشتند. اسرار و رموز ساخت شیشه مانند کیمیاگری از دیگر حکومت‌ها پنهان می‌ماند که یکی از مشکلات اصلی مطالعه تاریخ شیشه جهان به‌شمار می‌آید.

«از دید نخستین هنرمندان شیشه‌گر، که با علم شیمی آشنایی نداشتند، شیشه‌گری به سان جادویی بود که از دل آتش برمی‌خاست و موادی پست و بی‌مایه همچون شن و خاکستر را به ماده‌ای شفاف، شکننده، غیرقابل نفوذ و درخشان بدل می‌ساخت که بسیار مناسب تزئین و کاربرد بود. هنر شیشه‌گری در ونیز بسیار ارزشمند است و برای هر آنکه چنین مهارتی دارد نام اشرافی ipso facto سزاوار است. بی‌شک چنین هنری دانشی ویژه و علم کیمیاگری است که شن و خاکستر را به چنین شیئی دلپذیر، شفاف و بلورینی بدل می‌سازد» (Charleston, 1990, p. 9).

تصاویر موردبررسی در این مقاله از معدود نمونه‌های شاخص موجود انتخاب شده که از نقاط مختلف جهان گردآوری شده است. این تصاویر مربوط به دوره‌های مختلف پیش از انقلاب صنعتی که اغلب متعلق به سرزمین‌های مصر، روم، بوهمیا<sup>۶</sup> و ایران است. این تصاویر



تصویر شده است. این تصویر کارگاه‌های شیشه قرون وسطی را که در جنگل‌های بوهیمیا قرار داشته است را نمایش می‌دهد. در این تصویر گرمخانه در کنار کوره ذوب قرار گرفته است. شیشه‌گر برخلاف شیشه‌گر رومی به‌صورت ایستاده کار می‌کند و در فرآیند ساخت شیشه از مشارکت بیش از یک نفر استفاده می‌شود. یک شاگرد به استادکار خدمات می‌دهد. یک نفر مسئول کنترل آثار در جلوی گرمخانه است. یک نفر آثار را از گرمخانه خارج می‌کند. عده‌ای نیز فرآیند آماده‌سازی مواد اولیه را انجام می‌دهند.

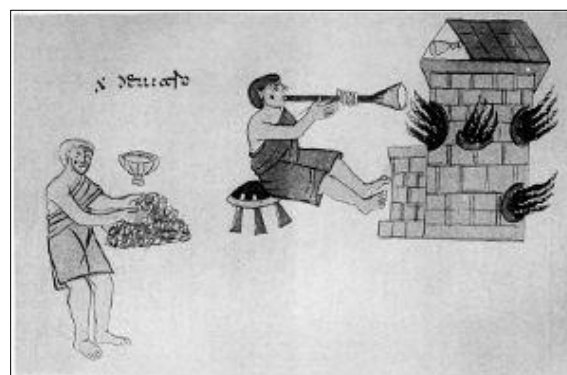
برگه‌ای از نسخه سورنامه همایون تصویر جالبی از بارعام سلطان مراد سوم در استانبول را روایت می‌کند که شیشه‌گران در تخت روان به همراه کوره و امکانات از جلوی حاکم و همراهانش در گذر هستند (تصویر ۵). نکته جالب‌توجه در این نگاه اهمیت وجود کوره و تجهیزات در خدمت شیشه‌گر است. کوره موجود در این تصویر به‌صورت گنبدی و سه طبقه است که قسمت بالایی آن به‌عنوان گرمخانه و قسمت میانی کوره مذاب و طبقه پایینی آتش کوره قرار دارد. هنرمند همچنان به‌صورت نشسته و انفرادی کار می‌کند. برای بهره‌مندی از دمای موجود در کوره ذوب در هر دهانه یک شیشه‌گر مشغول به کار هست. میله‌دم، صفحه‌کار، قیچی و انبر از ابزار مورد استفاده شیشه‌گر در این تصویر است. این تصویر از معدود تصاویر موجود در خصوص شیشه‌گری در شرق است.

در تصویر دیگری «کوره شیشه مدیچی در قرن شانزدهم در فلورانس که بخش از تابلوی جورجیو واساری<sup>۷</sup> است در سال‌های ۱۵۷۰ تا ۱۵۷۵ به سفارش دوک بزرگ فرانچسکو مدیچی<sup>۸</sup> از کارگاه وی نقاشی شده است. این تصویر کارگاه شیشه‌ای در سال‌های ۱۵۷۰ م. را در فلورانس تصویر می‌کند که در گوشه تاریک آن به‌طور پنهانی شیوه‌های ونیزی در ساخت شیشه توسط شیشه‌گران کار می‌شده است» (Tait, 2012, p. 8). همان‌گونه که در این تصویر مشاهده می‌شود؛ شیشه‌گران در اطراف کوره مدور در مقابل دهانه کوره ذوب به حالت نشسته بر روی سه پایه و در مواردی ایستاده فرآیند ساخت شیشه را طی می‌کنند. در یک مورد شیشه‌گر همچنان به‌صورت انفرادی کار می‌کند. کوره ذوب به‌صورت دو طبقه بوده و گرمخانه در قسمت بالایی کوره ذوب قرار گرفته است. نمونه‌ای از آثار ساخته‌شده در این کارگاه در قسمت چپ تصویر دیده می‌شود. نکته جالب‌توجه



تصویر ۲: شیوه ساخت شیشه در رم: سال ۱۰۲۳ م.، برگه‌ای از نسخه خطی نگهداری شده در کتابخانه واتیکان، اثر رابانوس ماوروس (Tait, 2012, p. 154)

Fig. 2: The way glass was made in Rome in 1023, a copy of a manuscript kept at the Vatican Library. Effect of Rabanus Maurus



تصویر ۳: شیوه ساخت شیشه در رم، از نسخه خطی نگهداری شده در کتابخانه واتیکان در رم، اثر رابانوس ماوروس (Charleston, 1990, p. 10)

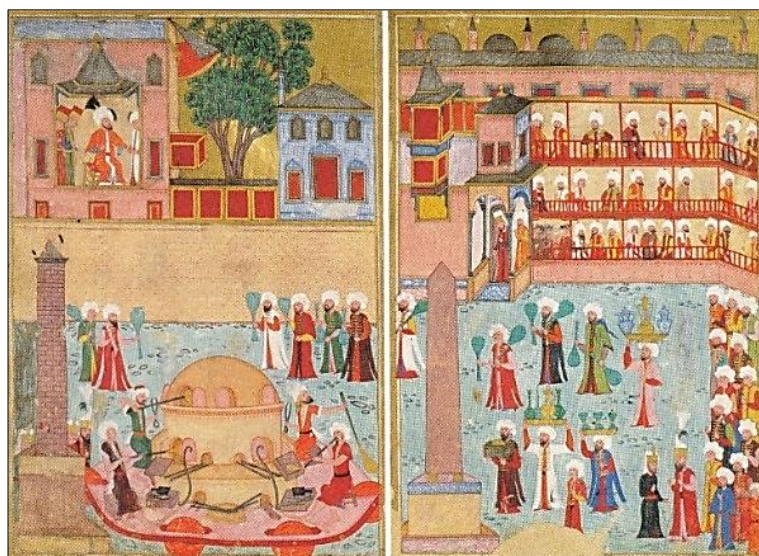
Fig. 3: How to make glass in Rome, from a manuscript kept at the Vatican Library in Rome, by Rabanus Mavros

در تصویر دیگری که در نسخه خطی سفرنامه سر جان مندویل<sup>۹</sup> است، شیوه شیشه‌گری در سال‌های ۱۴۲۰ تا ۱۴۵۰ م. در بوهیمیا



تصویر ۴: شیوه ساخت شیشه در بوهیمیا در سال‌های ۱۴۲۰ تا ۱۴۵۰، لندن، کتابخانه بریتانیا (Tait, 2012, p. 156)

Fig. 4: the way glass is made in Bohemia In 1420 to 1450, London, British Library



تصویر ۵: برگه‌ای از نسخه سورنامه همایون، استانبول، موزه کاخ توپکاپو (Tait, 2012, p. 113)  
Fig. 5: A copy of Suriname Homayoun, Istanbul, Topkapı Palace Museum



تصویر ۶: بخشی از نقاشی جورجیو واساری از کارگاه مدیچی (Tait, 2012, p. 7)  
Fig. 6: Part of Giorgio Vasari's painting of the Medici workshop

انحصار ونیز در قرن شانزدهم زیاد به طول نیانجامید و اغلب کشورهای همسایه از جمله آلمان آغاز به کار کردند. «در سال ۱۶۰۰ م. تکنیک‌های ونیزی تقریباً در تمام کشورهای اروپایی رواج یافت» (Maloni, 2000, p. 85). در تصویر شماره ۸ در گوشه سمت چپ تصویر میز کار شیشه‌گری برای اولین بار مشاهده می‌شود. کوره ذوب همچنان در مرکز کارگاه قرار دارد و شیشه‌گران در دهانه‌های دورتادور کوره در حال دمیدن، فرم‌دادن و حرارت مجدد محصولات شیشه هستند. در این تصویر ساخت شیشه در قالب کارگروهی انجام می‌شود که یک نفر روی میز کار نشسته و شیشه‌گران دیگر وظیفه برداشت شیشه مذاب و یا گرم کردن شیشه را به عهده دارند.

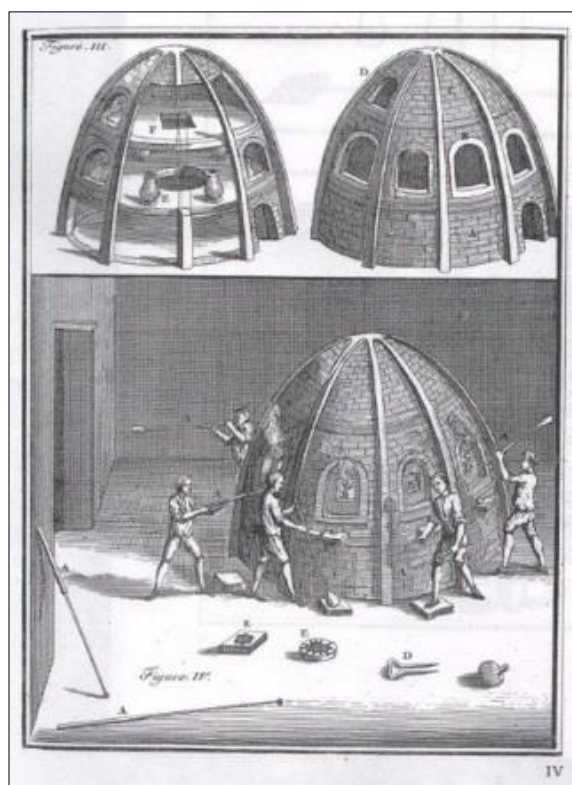
در این تصویر قرارگیری صفحات مسطح در دهانه کوره است که علاوه بر بهینه‌سازی مصرف سوخت، گرمای بیش‌ازحد کارگاه را که موجب آسیب به شیشه‌گر می‌شود را کنترل می‌نماید. در این تصویر از چوب برای سوخت کوره استفاده می‌شود. کوره نسبت به نمونه‌های دیگر پیشرفته‌تر است ولی شیشه‌گر همچنان به‌صورت نشسته و انفرادی به فعالیت خود مشغول است.

در تصویر ۷، تصویری از شیشه‌گری در جزیره مورانو ونیز را به تصویر می‌کشد. «ونیز در حدود سال ۱۲۰۰ م. مرکز عظیم شیشه‌گری اروپا شد. صاحبان فن، رموز کار را با بخل و حسادت زیاد پنهان می‌داشتند. ترکیبات و تکنیک‌های مربوط به شیشه‌گری که نسل به نسل منتقل می‌شد، به‌عنوان یک سرمایه ملی به‌قدری ارزشمند بود که خروج شیشه‌گران از جزیره مورانو ممنوع بود. در سال ۱۲۹۱ یک صنف قدرتمند از شیشه‌گران پدید آمد و در سال ۱۲۹۷ کارخانه‌های شیشه‌گری (که هرکدام چندین مایل داشتند) به جزیره مورانو تا اندازه‌ای برای مصون ماندن از آتش جنگ و در اصل برای جلوگیری از فرار مغزهای متخصص باارزش منتقل شد» (Maloni, 2000, p. 84).

در این دوره شیشه‌گری در ایتالیا به اوج رشد و شکوفایی خود در تکنیک و مهارت می‌رسد. «ونیزی‌ها تمام مهارت‌های گم‌شده رومیان را از نو کشف کردند. شیشه‌گران خاصیت مفتول‌پذیری شیشه مذاب را برای نخستین بار و به‌طور کامل برای تزئینات شگفت‌انگیز به کار گرفتند» (Maloni, 2000, p. 85). اغلب تکنیک‌های ساخت و تزئین شیشه در این دوره به اوج رشد و شکوفایی خود می‌رسد و برای اولین بار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در این تصویر قالب‌های موری (که به‌صورت قالب‌های یک تکه طرح‌دار می‌باشند)، میله‌های دم و انبرهای شیشه‌گری مشاهده می‌شود. کارگران در حال چرخاندن یک ظرف نیمه‌کاره در سمت چپ تصویر یا در حال شکل دادن به محصول روی صفحه کار هستند. در سمت راست تصویر شیشه‌گر در یکی از دهانه‌های کوره، شیشه را جمع می‌کند یا حرارت مجدد می‌دهد. کارگرانی که در انتهای تصویر مشاهده می‌شوند در حال دمیدن در شیشه هستند.





تصویر ۹: کارگاه شیشه‌گری سنتی در قرون وسطا، ونیز، ایتالیا  
(cmog.org)

Fig. 9: A traditional glassmaking workshop in the middle Ages, Venice, Italy

سوخت کوره را مشخص می‌سازد. در کف کارگاه در تصویر ۹، ابزارهای ساخت شیشه و قالب‌های ستاره‌ای و چندپر برای فرم‌دادن شیشه مشاهده می‌شود.

در تصویر شماره ۱۰ یکی از محدود تصاویر موجود در حوزه شیشه‌گری در ایران قرن شانزدهم یا هفدهم م. مورد مطالعه قرار می‌گیرد. «در این تصویر شیشه‌گر برخلاف شیشه‌گر سنتی ایرانی که تا پیش از این بر روی زمین نشسته و کار می‌کرد، شیشه‌گر بر روی صندلی نشسته و مراحل ساخت شیشه را انجام می‌دهد. در این تصویر یک صفحه تخت در مقابل شیشه‌گر قرار دارد که در حین مراحل ساخت از آن برای غلط دادن شیشه و فرم دادن به آن استفاده نماید» (Michaud, 2003, p. 273). سه نمونه از آثار ساخته‌شده توسط شیشه‌گر که فرم‌های صراحی موسوم به دوره صفوی هستند، در مرکز این تصویر مشاهده می‌شود. در این تصویر نیز شیشه‌گر به صورت انفرادی کار می‌کند، وی از یک میله‌دم کوتاه برای ساخت شیشه به صورت نشسته استفاده می‌کند.

تصویر دیگری از شیشه‌گری قبل از انقلاب صنعتی در ایران موجود نیست. هانس وولف<sup>۹</sup> در کتاب صنایع‌دستی کهن ایران تصویری خطی از کوره شیشه در سال‌های ۱۳۰۰ هجری شمسی (معادل ۱۹۲۰ م.) ایران ثبت کرده است که مشابه برخی نمونه‌های مطالعه شده در تصاویر است. با این تفاوت که محل قرارگیری سوخت در سطحی پایین‌تر از زمین قرار دارد که بدین ترتیب تصویر ۱۰ که شیشه‌گر به صورت نشسته بر صندلی شیشه‌گری می‌کند را تأیید می‌کند. کوره در این تصویر دارای طاق گنبدی است.



تصویر ۷: شیشه‌گری در دوره رنسانس در جزیره مورانو، قرن شانزدهم، ونیز، ایتالیا (Maloni, 2000, p. 87)

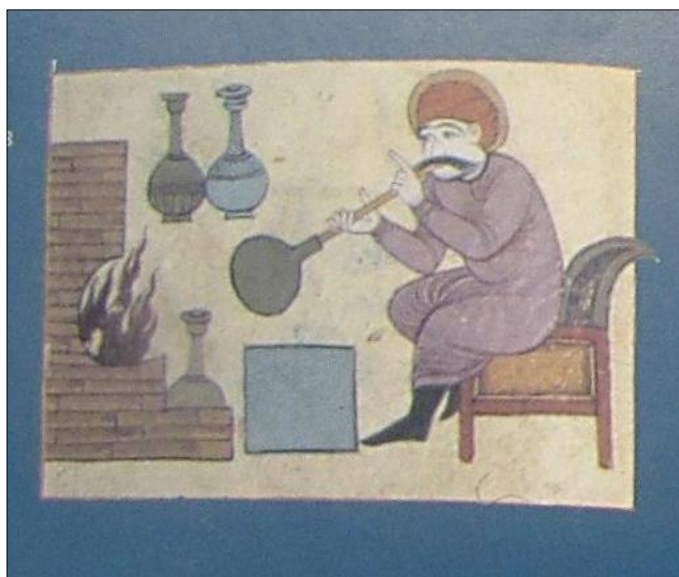
Fig. 7: Renaissance glass painting on the island of Murano, 16th century, Venice, Italy



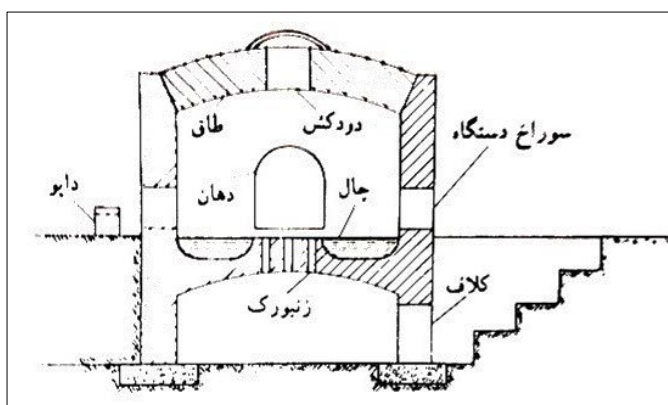
تصویر ۸: کارگاه شیشه‌گری در آلمان، ۱۶۰۰ م. (Hesse, 1811, p. 13)

Fig. 8: A glass workshop in Germany, 1600 AD

تصویر دیگری از شیشه‌گری در ونیز ایتالیا وجود دارد که در آن شیشه‌گران به صورت ایستاده و انفرادی دمیدن و ساخت شیشه را انجام می‌دهند. در تصویر شماره ۹ کوره به صورت گنبدی و مشابه نمونه‌های شماره ۵ و ۶ و ۷ و ۸ در مرکز کارگاه با دهانه‌های متعدد در اطراف آن قرار دارد. در این تصویر برشی عمودی از مقطع کوره مشاهده می‌شود که محل قرارگیری شیشه‌های ساخته‌شده، مذاب و



تصویر ۱۰: شیشه‌گری در ایران قرن شانزدهم یا هفدهم م. (Michaud, 2003, p. 272)  
Fig. 10: glasswork in sixteenth or seventeenth century Iran



تصویر ۱۱: مقطع عمودی کوره شیشه‌سازی نزدیک تهران (Wolf, 2009, p. 152)  
Fig. 11: Vertical cross section of glass furnace near Tehran

دوره‌های تاریخی خواهیم شد. امروزه همچنان کارخانه‌های شیشه ایران در فرآیند ساخت آثار از ابزار ساده و ابتدایی استفاده می‌کنند. با مطالعه ابزارها در تصاویر بررسی شده در این پژوهش درمی‌یابیم که ابزار شیشه‌گری از دوران پیش از انقلاب صنعتی تغییرات اندکی نموده است. میله‌دم اصلی‌ترین ابزار است که در همه تصاویر مشاهده می‌شود. همان‌گونه که مشاهده نمودیم میله‌دم با توجه به ابعاد انسانی در تصاویری که شیشه‌گر به‌صورت نشسته کار می‌کند اندازه کمتر از یک متر و کوتاه‌تر دارد ولی به‌مرور با تحولات شکل گرفته و وقتی که شیشه‌گری به‌صورت ایستاده کار می‌شود، طول میله‌دم بیشتر از یک متر است. در مواردی که شیشه‌گر به‌صورت نشسته کار می‌کند، میله‌دم کوتاه است و در مواردی که شیشه‌گر ایستاده کار می‌کند، میله‌دم بلندتر می‌شود. در برخی تصاویر که متأخرتر هستند انبر را مشاهده می‌کنیم که از ابزار فرم‌دادن به شیشه و دهانه آن است. در برخی دیگر نیز قیچی در ابتدایی‌ترین حالت خود مشاهده می‌شود که آن نیز برای فرم‌دادن به شیشه در حالت گرم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اکثر تصاویر صفحه‌کار را مشاهده می‌کنیم که شیشه‌گر مذاب شیشه را بر روی آن می‌غلطاند. زمان به‌کارگیری صفحه‌کار تقریباً هم‌زمان با اختراع میله‌دم بوده است.

با بررسی تنها منابع و مستندات موجود در خصوص فرآیند شیشه‌گری قبل از انقلاب صنعتی به مطالعه شرایط حاکم در کارگاه‌های شیشه پرداخته می‌شود. در نتایج حاصل از این بخش درمی‌یابیم؛ شیشه‌گری در قبل از انقلاب صنعتی توسط شیشه‌گر به‌صورت انفرادی انجام می‌گرفت. فرآیند ساخت شیشه به‌صورت نشسته بوده است. کوره‌های ذوب شیشه اغلب به‌صورت گنبدی و دو طبقه بوده که در طبقه بالایی فرآیند تنش‌زدایی آثار انجام می‌شده است. در کارگاه‌های شیشه بوهیم، اصولاً در میان جنگل‌ها قرار گرفته و گرمخانه در کنار کوره ذوب قرار داشته، فرآیند ساخت کار به‌صورت گروهی و به حالت ایستاده بوده است. اصولاً کارگاه‌های شیشه توسط صاحبان قدرت یا سرمایه برای مثال خاندان مدیچی در فلورانس مدیریت می‌شد و صنعت‌گر به‌صورت مستقل و خارج از ساختار قرار نداشت.

## ۵. بررسی ابزار شیشه‌گری سنتی بر اساس تصاویر موجود

ابزارها پس از کوره‌ها نقش اساسی را در کارگاه‌های شیشه ایفا می‌کنند که با مطالعه آن در تصاویر متوجه سیر تحولات آن در



جدول ۱: بررسی فرآیند شیشه‌گری در تصاویر مورد مطالعه  
Table 1: Examination of the glass process in the studied images

شیوه کار Working Style	ابزار Tool	نوع سوخت fuel type	کوره و گرمخانه Furnace and stove	کوره ذوب Melting furnace	تصویر Figure	
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم کوتاه‌تر از یک متر Tail bar shorter than one meter	×	کوره ذوب Melting furnace			تصویر ۱ Figure 1
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم کوتاه‌تر از یک متر Tail bar shorter than one meter	چوب Wood	کوره گنبدی با چند دهانه Dome furnace with several openings			تصویر ۲ Figure 2
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم کوتاه‌تر از یک متر Tail bar shorter than one meter		کوره مدور - قسمت بالایی کوره ذوب به عنوان گرمخانه جهت تنش‌زدایی Circular Furnace - The upper part of the furnace melts as a stove to relieve stress			تصویر ۳ Figure 3
ایستاده- گروهی Standing- Group	میله دم بلندتر از یک متر Tail bar is longer than one meter	چوب Wood	کوره مدور گنبدی - گرمخانه متصل به کوره ذوب Circular Dome Furnace - A hotbed connected to a melting furnace			تصویر ۴ Figure 4
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم کوتاه‌تر از یک متر - نمایش ابزار Tail bar shorter than one meter- Show tools		کوره مدور گنبدی Circular Dome Furnace			تصویر ۵ Figure 5
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم کوتاه‌تر از یک متر Tail bar shorter than one meter		کوره مدور گنبدی Circular Dome Furnace			تصویر ۶ Figure 6
ایستاده- انفرادی Standing- Solo	میله دم بلندتر از یک متر-نمایش ابزار Tail bar is longer than a meter - showing the tool	چوب Wood	کوره مدور گنبدی Circular Dome Furnace			تصویر ۷ Figure 7
ایستاده- گروهی Standing- Group	میله دم بلندتر از یک متر-نمایش ابزار میزکار Tail bar taller than one meter - pointing tool - desktop	چوب Wood	کوره مدور گنبدی Circular Dome Furnace			تصویر ۸ Figure 8
ایستاده- انفرادی Standing- Solo	میله دم بلندتر از یک متر-نمایش ابزار و قالب Tail bar that is longer than one meter - tool and template display		کوره مدور گنبدی Circular Dome Furnace			تصویر ۹ Figure 9
نشسته- انفرادی Sitting- solo	میله دم بسیار کوتاه - نمایش فقط بخشی از کوره نمایش آثار ساخته شده Tail rod that is very short - Only part of the furnace display works are made		استفاده از بخش جلوی کوره برای تنش‌زدایی و به جای گرمخانه Use the front of the furnace to defrost and replace the stove			تصویر ۱۰ Figure 10

جدول ۲: بررسی ابزارهای موجود در تصاویر مورد مطالعه  
Table 2: Examine the tools available in the studied images

تصویر ۱۰ Figure 10	تصویر ۹ Figure 9	تصویر ۸ Figure 8	تصویر ۷ Figure 7	تصویر ۶ Figure 6	تصویر ۵ Figure 5	تصویر ۴ Figure 4	تصویر ۳ Figure 3	تصویر ۲ Figure 2	تصویر ۱ Figure 1	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	میله دم Tail bar
×	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	انبر Tongs
×	✓	✓	×	×	✓	×	×	×	×	قیچی scissor
×	✓	×	✓	×	×	×	×	✓	×	قالب Container
✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	صفحه کار Worksheet

## نتیجه گیری

پیش از اختراع عکاسی، تصاویر تنها منابع مستندی است که اطلاعات ارزشمندی از چگونگی پیشه‌ها در اختیار پژوهشگران معاصر قرار می‌دهد. این پژوهش با تحلیل و بررسی ده تصویر از مناطق مختلف جهان با موضوع پیشه شیشه‌گری قبل از انقلاب صنعتی در تلاش برای توصیف فرآیند ساخت شیشه در آن دوران است.

در نتایج حاصل از این پژوهش مشخص می‌شود: فرآیند ساخت شیشه در دوران اولیه به صورت نشسته و با میله‌های دم کوتاه در مصر و روم توسط مردان فعال بوده است. قدمت و پیشینه این هنر در مصر و روم بر اساس تصاویر مورد بررسی مشاهده می‌شود. فرآیند ساخت شیشه به صورت نشسته و انفرادی بوده و سائز آثار ساخته شده وابسته به این عامل در اندازه‌های کوچک بوده است. ابزارها شامل میله دم، انبر، قیچی، انواع قالب و صفحه کار است که در همه تصاویر مشاهده می‌شود.

کوره‌های شیشه به عنوان اولین و اصلی‌ترین نیاز هر کارگاه شیشه در همه تصاویر موجود است. کوره ذوب در مرکز توجه و نقطه اصلی تصویر قرار دارد. در برخی تصاویر در بالا یا کناره کوره ذوب، گرمخانه نیز تصویر شده است که مبین این ادعاست که در آن دوره از حرارت کوره ذوب برای مرحله تنش‌زدایی آثار نیز استفاده می‌شد. سوخت همه کوره‌ها در تصاویر چوب است که این امکان ساخت شیشه را در مناطق جنگلی مثل بوهیمیا فراهم می‌سازد. در مجموع این تصاویر علاوه بر گستره جغرافیایی رواج این پیشه، به بررسی شیوه‌های ساخت، ابزار، کوره‌ها و منابع سوخت کارگاه‌های شیشه در پیش از انقلاب صنعتی می‌پردازند. امروزه فرآیند ساخت شیشه در کارخانه‌های شیشه‌گری سنتی به صورت ایستاده، گروهی و با استفاده از ابزار بیشتری انجام می‌گیرد. کوره‌های موجود به سه نوع کوره ذوب، کوره تو و گرمخانه است که هر کدام دارای منابع انرژی متفاوتی هستند.

## پی‌نوشت‌ها

1. Cmog.org.
2. Bohemia.
3. Pliny.
4. Rabanus Maurus.

5. Annealing Chamber.
6. Sir John Mandeville s Travels.
7. Giorgio Vasari.
8. Grand Duck Grand Francesco de Medici.
9. Hans E. Wulff.

## References

- Charleston, R. J., & Fisher, J. E. (1990). Masterpieces of glass: a world history from the Corning Museum of Glass. HN Abrams.
- Frantz, S. K. (1987). Artists and Glass: A History of International Studio Glass (Sculpture).
- Hesse. (1811). Die Glashütte (Library Catalog, Corning museum of glass. Available), Reading Room, Microforms F-2495.
- Karimi, A. (2016). Investigating the Artistic Developments of the Studio Glass Movement and its Impact on Contemporary Glass Art, MSc in Crafts, Tehran University of Art. [in Persian]
- [کریمی، عباس. (۱۳۹۵). بررسی تحولات هنری جنبش استودیویی شیشه و تأثیر آن بر هنر شیشه معاصر، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد صنایع دستی،

- دانشگاه هنر تهران.]
- Maloni, F.G Terans. (2000). Glass Industry, (Translated by Ramezani M.). Tehran: Mir Publishing (Gothenburg). [in Persian]
- [مالونی، اف.جی. ترنس. (۱۳۷۹). صنعت شیشه، ترجمه رضانی، محمد. تهران: انتشارات میر (گوتنبرگ).]
- Michaud, R., & Michaud, S. (2003). The Orient in a mirror. Harry N. Abrams, Incorporated.
- Slivka, Rose. (1945). The Art & Craft connection: personal, critical and historical odyssey. In eloquent object: the evolution of American art in craft media since, (Tulsa: the philbrook museum of art, 1987).

Tasdighi, M. (2005). An Investigation of the Art and Crafts Movement of the 5th Century in England and its Applicability to Current Social Conditions in Iran, (M.A.), Tehran University of Arts. [in Persian]

[تصدیقی، مریم، (۱۳۸۴). بررسی جنبش هنرها و پیشه‌ها در قرن ۱۹ در انگلستان و امکان کاربرد آن در شرایط اجتماعی کنونی ایران (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه هنر تهران.]

Tait, H. (Ed.). (2011). 5000 years of glass. British Museum Press.  
Wolf, Hans. (2009). Ancient Iranian Handicrafts, (Translated by Ebrahimzadeh S.). Tehran: Scientific and Cultural Publications. [in Persian]

[وولف، هانس، (۱۳۸۸). صنایع‌دستی کهن ایران، ترجمه ابراهیم‌زاده، سیروس. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.]

