



## الدرة المكنونة

### رساله‌ای عربی از سده دوم هجری درباره رنگ‌آمیزی شیشه از جابر بن حیان\*

احمد یوسف الحسن<sup>۱</sup>  
ترجمه حمیدرضا نفیسی<sup>۲</sup>

#### مقدمه

در این نوشته تاریخ رنگ‌آمیزی شیشه بر پایه کتاب الدرة المكنونة<sup>۳</sup> که نسخه خطی آن به‌تازگی کشف شده است، بررسی می‌شود. مقاله با معرفی جابر بن حیان، فیلسوف و شیمی‌دان آغاز می‌شود. هنر نقاشی جلادار روی شیشه<sup>۱</sup> در سوریه و در دوره امویان در سده هشتم میلادی / دوم هجری پیدا شد و به‌سرعت در سرزمین‌های همجوار اشاعه یافت. در مقاله حاضر آثاری به زبان عربی تا سده هفتم هجری و کتاب‌های پیش از اسلام و لاتینی درباره دستورالعمل‌های رنگ‌کردن شیشه مرور می‌شود. دستورالعمل‌های تهیه شیشه رنگی با قالب‌گیری در آثار غیر عربی بسیار اندکند، و نقاشی جلادار روی شیشه در هیچ رساله غیر عربی حتی در کارهای تیوفیلوس و نری ذکر نشده است، همچنین رنگ‌آمیزی گوه‌های شیشه‌ای به‌طریق نفوذ دادن رنگ هم در آنها ذکر نشده است. در این مقاله دستورالعمل‌های کتاب الدرة المكنونة با نتایج تجزیه و تحلیل اشیای شیشه‌ای رنگین موجود از دوران تمدن اسلامی مقایسه می‌شود. مواد ضروری اصلی در هر دو مورد ترکیبات مس و نقره است و بین نحوه رنگ‌آمیزی این اشیاء و دستورالعمل‌های منبع مذکور تطابق واضحی دیده می‌شود.

جابر بن حیان رساله منحصر به‌فردی از دستورالعمل‌های فنی نوشت که درباره ساخت شیشه رنگی<sup>ii</sup>، شیشه منقوش جلادار، رنگ‌آمیزی گوه‌ها، پالایش مروراید و ساخت انواع جواهر مصنوعی و اشیای

\* *Arabic Science and Philosophy*, vol. 19 (2009) pp. 121- 156.

پانویس‌ها و ارجاع‌ها به منابع تا حدی اصلاح و تعدیل شده‌اند. مقاله اصلی شامل پیوستی است که در آن ترجمه انگلیسی نمونه‌هایی از دستورالعمل‌های الدرة المكنونة آمده است. - میراث علمی.

<sup>۱</sup> درباره نویسنده مقاله بنگرید به میراث علمی اسلام و ایران، شماره اول، ص ۱۴۹-۱۵۰.

<sup>۲</sup> کارشناس مهندسی مکانیک، hr2nafissi@yahoo.com

<sup>۳</sup> در مکتون: مروراید قیمتی و خوشاب (دهخدا). - م.

ارزشمند دیگر می‌باشد.

در نوشته حاضر پس از مروری اجمالی بر جایگاه جابر به‌عنوان فیلسوف، دانشمند و شیمی‌دان، به‌طور خلاصه پیرامون صنعت شیشه‌سازی در تمدن اسلامی عصر جابر و محل پیدایش شیشه (رنگین) جلالدار بحث می‌شود. مطلب با شرح نسخه خطی کتاب الدرّة المکنونة و این که چطور این نسخه با دیدگاه دانش امروزی درباره شیشه (رنگین) جلالدار دوران تمدن اسلامی مرتبط است، دنبال می‌شود. در پایان یادداشتی درباره لاجورد می‌آید که به عنوان کبالت آبی در رنگ کردن شیشه به کار می‌رفت.

## جابر بن حیان

جابر بن حیان در دوران طلایی تمدن عربی-اسلامی که شاهد خیزش علوم در این تمدن بود، می‌زیست.

او حکیمی جامع و تا پیش از ظهور شیمی نوین، بزرگ‌ترین شیمی‌دان و کیمیاگر و صاحب بیشترین شهرت در غرب و شرق عالم بود. ابو موسی جابر بن حیان را صوفی، همچنین آزادی، کوفی و طوسی نیز نامیده‌اند. بنا بر منابع موجود، او در حدود سال ۱۰۴ق در طوس متولد شد و در سال ۲۰۰ق در کوفه درگذشت.

اریک جون هولمیارد، تاریخ‌دان علم شیمی، به سبب بررسی هویت تاریخی جابر، در روشن کردن جایگاه والای او و نمایان ساختن مساعی او در پیش‌برد کیمیاگری به سوی علوم تجربی، شهرت یافته است. اهمیت جابر در تاریخ علم شیمی را برابر با اهمیت بویل و لاونگیه دانسته است.<sup>۴</sup> ابن ندیم در الفهرست عناوین کارهای جابر را آورده است.<sup>۵</sup> او روی دو تا از سه فهرستی که جابر برای کارهای خود تهیه کرده بود، تکیه می‌کند. در یکی از این فهرست‌ها تمام کارهای جابر آمده است در حالی که بقیه تنها آثار وی در کیمیا را ذکر می‌کنند. ابن ندیم می‌گوید از دو فهرست جابر آن کتاب‌هایی را که خود دیده یا به تأیید علمای مورد اطمینان او رسیده، انتخاب کرده است. کتاب‌های منسوب به جابر پُرشمارند. پل کراوس جزئیات کتاب‌هایی که توانسته بود بررسی کند و این که متن‌هایشان موجود است یا نه را عرضه کرده است.<sup>۶</sup> سزگین نیز به فهرست کراوس تعدادی عناوین نسخه‌های تازه‌یاب را افزود.<sup>۷</sup>

<sup>۴</sup> Eric John Holmyard, "Jābir ibn Ḥayyān", *Proc. of Royal Society of Medicine*, Section History of Medicine, vol. 16 (1923): 46-57.

و مجدداً به شرح زیر چاپ شده است:

Fuat Sezgin, in *Jābir ibn Ḥayyān, Texts and Studies*, Natural Sciences in Islam 69, vol. I (Frankfurt, 2002).

<sup>۵</sup> ابن ندیم، الفهرست، ترجمه محمد رضا تجدد، انتشارات اساطیر، تهران، ۱۳۸۱، ص ۶۳۶-۶۴۰.

<sup>۶</sup> Paul Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān. Contribution à l'histoire des idées scientifiques dans d'islam*, vol. I: *Les corpus des écrits Jābiriens* (Cairo, 1943); reprinted by Fuat Sezgin, *Natural Sciences in Islam* 67 (Frankfurt, 2002).

<sup>۷</sup> Fuat Sezgin, *Alchemie-Chemie-Botonik-Agrikultur bis ca 430 H. Geschichte des arabischen Schrifttums*, vol. IV (Leiden, 1971). Also: the Arabic edition translated by 'Abd Allah Hijazi (King Sa'ud University, 1986).



جابر علاوه بر کیمیاگری، شیمی‌دان، حکیم جامع در طب و دارو، فیزیک، ریاضیات، فلسفه و تمام شاخه‌های علوم و فنون شناخته شده‌ی زمان خود بود و آثاری در این علوم دارد.

بعضی از تاریخ‌دانان علم شیمی به‌ویژه کراوس و روسکا که کارهای منسوب به جابر را بررسی کرده بودند، حدس می‌زدند که تعداد قابل توجهی از آنها را جابر و بقیه را دیگران نوشته و به وی منتسب کرده‌اند. بنا بر قول آنها تمامی مجموعه آثار منتسب به جابر بین سده‌های دوم و چهارم هجری کامل شده بود. سزگین این آرا و نظرات را مورد سؤال قرار داده است.<sup>۸</sup>

به نظر می‌رسد مهم‌ترین کارها در مجموعه آثار جابر به‌شرح زیر است:

۱. مجموعه یکصد و دوازده اثر، که متن‌های بخشی از آنها به‌دست آمده است اما هنوز متن‌های بیشتر عناوین مفقود است.

۲. هفتاد مقاله یا کتاب السبعین<sup>۹</sup>، که مقالاتی از آن به لاتینی ترجمه و هفتادگانی<sup>۱۰</sup> نامیده شده است. اصل متن عربی آن تا یکی دو دهه اول سده بیستم مفقود بود.

۳. مجموعه الموزین، شامل ۱۴۴ رساله که تعداد کمی از آنها به‌دست آمده‌اند.

۴. مجموعه المصححات، شامل ده رساله که جابر در آن گزارش کرده است که علمای عهد قدیم و معاصرانش، از جمله او چگونه روش‌های کیمیاگری را بهبود بخشیدند. از این مجموعه تنها یک رساله یعنی المصححات افلاطون به‌دست آمده است و در مورد بعضی دیگر تنها از طریق نویسندگان مختلف اطلاعاتی داریم.

۵. کتاب الخواص الكبير.<sup>۱۱</sup>

فهرست بالا تمامی کارهای مهم جابر را در بر نمی‌گیرد. بسیاری از کارهای به‌دست آمده تصحیح نشده و هنوز به صورت نسخه خطی اند، بخش بزرگ‌تری هنوز مفقود است و احتمال دارد عناوین بیشتری پیدا شود.

دست کم هفت رساله به زبان لاتین وجود دارد که مؤلف آنها گیر (صورت لاتینی نام جابر) است، در حالی که اصل عربی آنها هنوز پیدا نشده است. بعضی از تاریخ‌دانان کیمیاگری و شیمی این موارد را به نویسندگان یونانی ساختگی منتسب کرده‌اند. این مسئله را در جای دیگری مورد بحث قرار داده‌ام.<sup>۱۲</sup>

<sup>۸</sup> فواد سزگین ردیه مفصلی بر فرضیه کراوس و روسکا در مرجع زیر آورده است:

*Geschichte des arabischen Schrifttums*, vol. IV, pp. 175-229.

<sup>۹</sup> نسخه خطی شماره ۷۴۳ حسین چلبی (استانبول)، چاپ عکسی فواد سزگین، فرانکفورت، ۱۹۸۶.

<sup>۱۰</sup> *Septuaginta* was published by Marcellin Berthelot, *Archéologie et histoire des sciences* (Paris, 1906), pp. 310-63.

<sup>۱۱</sup> نسخه‌های خطی کتابخانه بلدیة اسکندریه به شماره ۵۲۰۴ و موزه بریتانیا به شماره 4041.

<sup>۱۲</sup> Ahmad Y. Al-Hassan, "The Arabic Origin of Jābir's Latin works. A new light on the Geber question", *Journal for the History of Arabic Science*, 10, 1 & 2 (1994), pp. 5-11.

[برای اطلاع بیشتر درباره جابر بن حیان و آثارش بنگرید به مقاله «جابر بن حیان» در دانشنامه جهان اسلام، ج ۹، ص ۱۶۷-۱۷۳].

## صنعت شیشه دوران تمدن اسلامی در زمان جابر

زمانی که جابر به نوشتن مقاله خود پیرامون طرز رنگ‌آمیزی شیشه اشتغال داشت، دوران شکوفایی صنایع شیشه در عراق، سوریه، مصر و ایران بود. اصل شناخت و کاربرد شیشه در این سرزمین‌ها مربوط به زمان باستان است ولی با ظهور دوران تمدن اسلامی این صنعت گسترش یافت و ابداعات بزرگی پدید آمد. صنایع شیشه در رقه، بصره، کوفه، بغداد، سامرا و فسطاط تاسیس یافتند.

دانش ما درباره شیشه این دوران تا حدی بر پایه متون است، اما همچنین مدیون کاوش‌های باستان‌شناختی هستیم که در چند ناحیه نظیر رقه، قصر حیر شرقی، سامرا، فسطاط، نیشابور، فلسطین، چند محل دیگر در خاور نزدیک، اروپا و خاور دور انجام شده بود. از این گذشته موزه‌های جهان گنجینه‌های بزرگی از شیشه دوران تمدن اسلامی دارند و با برگزاری نمایشگاه‌های اختصاصی در زمان‌های مختلف و چاپ فهرست‌هایی شامل بررسی‌های بازرشی از متخصصان شیشه، اطلاعات قابل توجهی عرضه می‌کنند و بر دانش ما می‌افزایند.

ساخت مصنوعات شیشه‌ای یک صنعت تولید انبوه بود و کارگاه‌های شیشه‌سازی بزرگ در کاوش‌های اخیر در سوریه، فلسطین، عراق، ایران و مصر کشف شده‌اند.

در این نوشته تولید شیشه معمولی مورد بحث نیست بلکه بحث درباره تولید شیشه رنگی و شیشه منقوش جلادار است که موضوع اصلی کتاب الدرّة المکنونة می‌باشد. اما می‌توان متذکر شد در زمان جابر و بعد از آن، به گفته بیرونی<sup>۱۳</sup> که همیشه در شرح مطالبش از شعرای عرب نقل قول کرده است<sup>۱۴</sup>، شیشه شفاف با خلوص زیاد تولید می‌شد.

## پیدایش شیشه منقوش جلادار یا شیشه رنگی

نقاشی جلادار که مختص شیشه و سفال دوران اسلامی است، پوشاندن لایه درخشنده فلزی‌ای روی اشیای شیشه‌ای و سفالی است و محل پیدایش آن موضوع بحث بین تاریخ‌دانان، و مراکز پیشنهادی سوریه، عراق، مصر یا ایران است.

بنا بر جدیدترین یافته‌های باستان‌شناسی، اولین نمونه‌های موجود از شیشه‌های با رنگ جلادار که در سوریه یافت شده، مربوط به دوره خلافت اموی (۱۳۳-۱۴۱ق) است. تکه قطعات شیشه‌ای جلادار زیادی مربوط به دوران اموی در قصر حیر شرقی که در حدود ۱۱۰ق به دستور خلیفه اموی، هشام بن عبد

<sup>۱۳</sup> بیرونی، الجماهر فی الجواهر، تصحیح یوسف الهادی، نشر میراث مکتوب، تهران، ۱۳۷۴، ص ۹۶، ۱۱۴، ۲۰۱، ۲۰۶، ۲۳۹، ۲۵۴، ۲۹۲.

<sup>۱۴</sup> بختری (۲۰۵-۲۸۴)، شاعر مشهور عرب در شرح ظرف شیشه‌ای محتوی شراب چنین گفت: «رنگش، شیشه را پنهان کرده گویا شراب بدون ظرف بر پا ایستاده است».

الملک، ساخته شد، پیدا شده است. همچنین اشیای شیشه‌ای یافت شده در منطقه باستانی پیلا<sup>۱۵</sup> در اردن شامل تکه قطعات منقوش جلادار و زران‌دودی از دوره اموی است.

چون در قصر حیر شرقی شیشه جلادار به کار رفته است، منطقی است که فرض کنیم فن نقاشی جلادار در تاریخی پیش‌تر در سوریه پدید آمده بوده است. این فرض به نظر منطقی است زیرا جابر دستورالعمل‌های زیادی از این هنر عرضه کرد که احتمالاً بخشی توسط خودش تنظیم شده و بخشی دیگر گردآوری روش‌های معمول پیشین بوده است. برای جمع‌آوری این تعداد زیاد دستورالعمل دقیق چند دهه تجربه صنعتی لازم است.

جدا از این، نخستین تکه قطعات شیشه جلادار دوران اموی، یک جام شیشه‌ای منقوش جلادار از شهر فسطاط به تاریخ ۱۶۳ق و جام دیگری از شهر دمشق به تاریخ ۱۷۰ق است.

بعد از استقرار خلافت عباسی در سال ۱۳۳ق احتمالاً شیشه‌گران ساکن سوریه تشویق به مهاجرت به عراق شدند و شیشه جلادار در سده‌های دوم و سوم هجری در بصره، کوفه و سامرا تولید شد.

اتینگهاوزن اطلاعات پیرامون دو تکه شیشه‌ای جلادار را در سال ۱۳۶۱ق چاپ کرد که یکی متعلق به موزه هنر پرینستون و دیگری از موزه اسلامی در قاهره بود. بر روی قطعه دومی واژه «البصری» نگاشته شده بود.<sup>۱۶</sup> او استدلال کرد احتمالاً این کلمه اشاره به سازنده دارد و تاریخ ساخت دو قطعه را سده سوم هجری برآورد کرد. قطعه جلادار سومی نیز در مجموعه فریر از بصره به دست آمده است. اینها به روشنی دلالت دارد که در بصره صنعت ساخت شیشه جلادار وجود داشته و از منابع تاریخی نیز این گونه فهمیده می‌شود. به گفته یعقوبی، شیشه‌گران بصری از جمله صنعتگرانی بودند که توسط خلیفه معتمد (۲۱۸-۲۲۷ق) برای کار به سامرا آورده شدند.

تا کنون اشیاء یا تکه قطعات شیشه‌ای جلادار مربوط به کوفه به دست نیامده گرچه آثار سفالی جلادار در آنجا وجود داشته است. چند تن از نویسندگان محقق بر آنند که اصل پیدایش سفال جلادار از شیشه جلادار است و اولین نقاشان سفال‌های جلادار بعضی از فنون خود را از شیشه‌گران به میراث برده‌اند، یا در حقیقت همان نقاشان شیشه بودند. این طبیعی به نظر می‌رسد زیرا در نقاشی سفال و شیشه مواد یکسانی به کار می‌رفته، و این دو صنعت معمولاً در یک محوطه برپا می‌شده است. می‌توانیم فرض کنیم هنگامی که سفال جلادار در کوفه تولید می‌شد، شیشه جلادار هم آنجا تولید می‌شده است. این فرض را جابر که در کتاب الدرّة المکونّة از شیشه ساخت کوفه سخن گفته، تأیید می‌کرده است.

<sup>۱۵</sup> پیلا (Pella) در چین خوردگی تپه‌های برآمده در دره اردن در ۷۸ کیلومتری شمال عمان قرار دارد. در عربی به طبقه فحل شناخته شده است و یکی از مناطق بسیار باستانی در اردن به حساب آمده، مطلوب باستان‌شناسان بوده و در غنای آثار تاریخی شاخص می‌باشد. بعد از چیرگی عرب در سده اول هجری، پیلا بیش از ۱۰۰ سال به صورت شهری اموی برقرار بود، و مقداری آثار سفالی عالی این‌جا پیدا شده است. اما مانند بسیاری مناطق در اردن، این شهر با زلزله وحشتناک سال ۱۳۰ خراب شد. این منطقه در دوران خلفای عباسی و مملوک جزء متصرفات قرار داشت، اما در حال حاضر آبادی بسیار کوچکی با جمعیت روستایی است.

<sup>۱۶</sup> Richard Ettinghausen, "An early Islamic glass-making center", *Record of the Museum of Historic Art*, Princeton University, 1, 2 (Autumn, 1942): 4-7.

شیشه جلا دار در سامرا نیز تولید می‌شد. در موزه‌های جهان اشیای شیشه‌ای جلا دار متعلق به سامرا وجود دارد. پنجره‌های داخلی خانه‌های اختصاصی با شکوه سامرا با صفحات مدور شیشه‌ای چند رنگ به قطر حدود ۲۰ تا ۵۰ سانتی‌متر پوشیده شده و یا با قطعات کوچک شیشه رنگین به صورت معرق در کلافی از گچ‌بری، شکل گرفته بودند.

### شرح رنگ آمیزی شیشه در متون عربی

رنگ آمیزی شیشه در متون عربی هنوز به طور کامل بررسی نشده است. باید بررسی خود را محدود به آخر سده هفتم هجری کنیم زیرا دورانی است که کتاب‌های اصلی لاتینی درباره این دستورالعمل‌ها پدیدار شده بود.

دست‌کم درباره دو اثر موجود جابر که درباره دستورالعمل‌های رنگ آمیزی شیشه‌اند، اطلاعاتی در دست است؛ یکی کتاب الدرّة المکونّة و دومی کتاب الخواص الکبیر. بیرونی از کتاب سومی تألیف جابر به نام کتاب النخب یاد می‌کند که در آن دستورالعمل‌های تولید گوهرها به روش قالب‌گیری شیشه رنگی آمده است.<sup>۱۷</sup> شاید بررسی دقیق‌تر کارهای جابر دستورالعمل‌های بیشتری را آشکار کند، اما در حال حاضر کتاب‌های شناخته شده وی به خصوص کتاب الدرّة المکونّة بی‌مانند است.

کندی (۱۸۵-۲۵۹ق)، حکیم بزرگ عرب، چند اثر مهم در موضوع‌های صنعتی تألیف کرده است. ابن ندیم (متوفای ۳۸۵ق یا ۳۸۸ق) در الفهرست در موضوع رنگ آمیزی شیشه سه رساله از کندی معرفی کرده است:

۱- رسالته فی انواع الجواهر الثمینه و غیرها (انواع گوهرهای قیمتی و اشیای دیگر)؛

۲- رسالته فی انواع الحجاره (انواع سنگ‌ها)؛

۳- رساله فی تلویح الزجاج (رساله‌ای درباره شیشه جلا دار).<sup>۱۸</sup>

این رساله‌ها بر جای نمانده‌اند اما بیرونی (۳۶۲-۴۴۲ق) در الجماهر اغلب به کندی که یکی از منابع اصلی اش می‌باشد، اشاره می‌کند. کارهای بعدی نیز که درباره سنگ‌های قیمتی بودند به کارهای کندی اشاره دارند.

از دو کار دیگر درباره شیشه در الفهرست یاد شده است یکی کتاب الجواهر واصنافه (گوهرها و انواع آنها) تألیف محمد بن شاذان جوهری که آن را برای خلیفه معتضد (۲۷۹-۲۸۹ق) نوشته است و دیگری کتاب التلویح (کتابی درباره «شیشه رنگین» جلا دار) تألیف یحیی بن محمد زجاج.<sup>۱۹</sup> باید خاطر نشان کرد رساله‌های درباره گوهرها معمولاً شامل دستورالعمل‌های ساخت نمونه‌های

<sup>۱۷</sup> بیرونی، الجماهر فی الجواهر، تصحیح یوسف الهادی، نشر میراث مکتوب، تهران، ۱۳۷۴، ص ۳۱۷.

<sup>۱۸</sup> ابن ندیم، الفهرست، ترجمه محمد رضا تجدد، انتشارات اساطیر، تهران، ۱۳۸۱، ص ۴۷۱.

<sup>۱۹</sup> ابن ندیم، الفهرست، ترجمه محمد رضا تجدد، انتشارات اساطیر، تهران، ۱۳۸۱، ص ۵۶۲.



مصنوعی به روش قالب‌گیری شیشه رنگی یا برشکاری شیشه رنگی یا سنگ بلور است. رازی (۲۵۱-۳۱۳ق) در کتاب الأسرار چند دستورالعمل برای شیشه رنگی و رنگ آمیزی گوه‌های بدلی و تولید یاقوت مصنوعی عرضه کرده است.<sup>۲۰</sup>

بیرونی در کتاب الجماهر فی معرفة الجواهر که مربوط به سنگ‌ها و فلزات قیمتی است، یک فصل را به شیشه، یک فصل را به مینا و فصلی را به سنگی قیمتی که «أدرک» نامیده اختصاص داده است.<sup>۲۱</sup> این همان «أدرک» است که جابر در هر دو کتاب الدرة المكنونة و کتاب الخواص آن را شرح داده است. یک نسخه خطی کرسونی (متن عربی با خط سریانی) که بین سده‌های سوم و پنجم هجری تألیف شده، شامل چند دستورالعمل تولید شیشه و شرح کوره‌های شیشه‌پزی است. از سده هفتم هجری دو رساله با دستورالعمل‌هایی درباره شیشه رنگی در دست است که یکی تألیف تیفاشی و دیگری تألیف مراکشی است.

تیفاشی (۵۸۰-۶۵۱ق) کتاب ازهار الافکار فی جواهر الاحجار را در قاهره حوالی ۶۴۱ ق نوشت. این رساله که درباره گوه‌هاست تنها یک دستورالعمل پیرامون تولید گوه به روش قالب‌گیری شیشه دارد. رساله مراکشی که تاکنون مفقود بود به تازگی به همراه کتاب الدرة المكنونة در یک نسخه خطی یافت شده است.<sup>۲۲</sup> این رساله در سال ۶۵۰ ق در مدرسه نظامیه بغداد کتابت شده بود و بدین گونه آغاز می‌شود:

مراکشی، محمد بن میمون بن عمران جمیری، چنین می‌گوید: در این رساله باب‌هایی درباره روش قالب‌گیری بلور، شیشه و فیروزه عرضه می‌شود که بر اساس دانش فنی برادر هبة الله بن شروان است، که خود آنها را برای من نقل کرد و ما در عمل با یکدیگر دوباره آنها را به کار بردیم و نتایج همان شد که او توصیف کرده بود. این باب‌ها همچنین اهداف این فن، حقیقت آن، پخت‌ها و ساختارهایش را بیان می‌کنند و او هیچ رازی را نگه نداشت و چیزی را پوشیده نگذاشت؛ پس این را از مراکشی فراگیرید. این نسخه خطی چند باب هم درباره مروارید دارد.

### دستورالعمل‌های رنگ‌آمیزی شیشه مربوط به ادوار پیش از اسلام

کهن‌ترین دستورالعمل‌های مربوط به شیشه‌گری، از بین النهرین به دست آمده و به سده هفدهم پیش از میلاد مربوط است. این آثار در تلّ عُمَر بر کناره دجله پیدا و به انگلیسی ترجمه شد. آنها سبکی جاافتاده را در شیشه‌سازی نشان می‌دهند. این دستورالعمل‌ها درباره ترکیب‌بندی‌های لعاب شیشه‌ای است. برای شیشه رنگی دستورالعمل‌های پیچیده‌تر در الواح به خط میخی آشوری عرضه شده که از کتابخانه آشور بانیپال در نینوا است (۶۶۸-۶۲۶ ق.م) این الواح نیز به انگلیسی و آلمانی ترجمه شده‌اند.

<sup>۲۰</sup> رازی، کتاب الأسرار، تصحیح محمدتقی دانش‌پژوه، تهران، ۱۳۴۳، صص. ۹۵-۹، ۱۰۲-۳، ۱۰۵-۶-۱۱۴.

<sup>۲۱</sup> بیرونی، الجماهر فی الجواهر، تصحیح یوسف الهادی، نشر میراث مکتوب، تهران، ۱۳۷۴، صص ۳۷۱-۳۷۳.

<sup>۲۲</sup> نسخه خطی شماره ۶۹۱۵ در کتابخانه ملی پاریس، برگ‌های ۲۴-۳۳.



علی رغم دشواری و نبود قطعیت در ترجمه متن الواح، باور بر این است که شیشه با رنگ‌های مختلف تولید می‌شد و دستورالعمل‌ها شامل موادی از جمله اکسیدهای فلزی بودند.

سنت ساختن شیشه رنگی در بین النهرین، سوریه، مصر و به‌طور کلی در خاور نزدیک در سده‌های بعد ادامه یافت و بین دستورالعمل‌هایی که به این مناطق در گذر زمان رسیده است شباهت‌های آشکاری وجود دارد. جابر به عنوان یک شیمی‌دان دستورالعمل‌های پیشرفته و روشنی عرضه کرد. با این همه، و اگرچه او از دانش عملی سینه به سینه رسیده‌ای بهره‌مند بود، واضح است که از الواح آشوری حدود چهارده سده پیش از خود آگاهی نداشت.

دیگر دستورالعمل‌های مهم پیش از تمدن اسلامی، پایروس‌های سده چهارم میلادی است، هر چند هر دو پایروس لیدن و استکهلم عاری از دستورالعملی برای تولید شیشه رنگی‌اند.

پایروس استکهلم شامل دستورالعمل‌هایی درباره تولید جواهرات بدلی است. قدم اول در ساخت گوهر بدلی آن بود که به‌طریقی چنان با سنگ عمل کنیم که با زبر کردن آن سطحش متخلخل شود. بعد از خرد کردن سنگ، رنگ‌های گیاهی و مواد معدنی در رنگ کردن به‌کار گرفته می‌شدند. مواد اخیر به دو دسته مواد غیر آلی و مواد آلی طبقه‌بندی می‌شوند. به‌طور مثال نمک‌های مس معمولاً برای شکل دادن زمردهای بدلی به‌کار برده می‌شد، در حالی که از گیاهی هم‌خانواده گل‌گاوزبان برای سنگ‌های قرمز استفاده می‌شد.

بر این اساس نتیجه‌گیری شده است که «ساخت شیشه رنگی در زمان گردآوری این پایروس هنر پیشرفته‌ای نبوده است».

یک بخش از کتاب الدرة المکنونة به رنگ کردن گوهرها اختصاص دارد. جابر دستورالعمل‌های پیشرفته‌تری عرضه می‌کند که در آنها روش رنگ زدن به‌طریق نفوذ دادن به‌کار می‌رود. او جزئیات این فن را عرضه می‌کند و کوره‌های کوچکی را که برای این منظور به‌کار می‌رفت، شرح می‌دهد. این دستورالعمل‌های پایروسی نظیر الواح به خط میخی، در آرامگاهی در شهر طیوه (طیبه) در مصر علیا دفن شده بود و نمی‌توانسته منبعی مکتوب برای جابر به حساب آیند و او به‌طور قطع به مهارت‌های به میراث مانده در محلی که زندگی می‌کرد، متکی بود.

### شرح رنگ‌آمیزی شیشه در دستورالعمل‌های کتاب‌های لاتینی

دنیای غرب پیش از سده دوازدهم / ششم و آشنایی با منابع کیمیاگری در تمدن اسلامی، چهار کتاب با محتوای دستورالعمل‌های اجرایی مربوط به شیمی صنعتی در اختیار داشت. این چهار کتاب به‌عنوان منابع اطلاعاتی اروپای سده‌های میانی مستقل از منابع مربوط به بیزانس یا تمدن اسلامی توسط بعضی از تاریخ‌دانان مورد توجه قرار گرفته است.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Robert Multhauf, *The Origins of Chemistry* (London, 1966), p. 154.



قدیمی ترین متن با عنوان کومپوزیسیون، به معنای «دستورالعمل‌های رنگ آمیزی» شناخته شده است، که تاریخ نسخه خطی آن به سده هشتم / دوم یا اوایل سده نهم / سوم بر می‌گردد.

این کتاب شامل هشت دستورالعمل برای ساخت شیشه رنگی است. این دستورالعمل‌ها بسیار مختصر و ابتدایی اند. برای رنگ قرمز خونی می‌گوید: «۳ اونس شنگرف بر یک پوند شیشه گذاشته و به مدت ۲ روز بپزید.» برای رنگ شیری می‌گوید: «۳ اونس قلع را بر یک پوند شیشه قرار داده و به مدت ۲ روز بپزید.» برای یک نوع رنگ قرمز می‌گوید: «به یک پوند شیشه، ۲ اونس کلسیت مس بیفزایید.»

در این کتاب رد پای منابع عربی دیده می‌شود. پاره‌ای از واژه‌های مواد رنگی به زبان‌های عربی یا فارسی‌اند، نظیر «لوزَه» به معنی بادام، واژه «لوکس» به معنی گل یاس برای واژه «لیلک» و واژه «لازور» به معنی نیلگون برای واژه «لازورد». همچنین واژه «سیریکوم» (نوعی مینیوم) که به احتمال قوی از واژه عربی «سریقون» گرفته شده است. اما در مجموع، این دستورالعمل‌ها از منابع مختلف گردآمده‌اند که ریشه در سوریه، بین النهرین، مصر و بیزانس داشته‌اند.

کتاب دیگر پیرامون دستورالعمل‌ها میا کلاویکولا یعنی «راهنمای نقاشی» نامیده می‌شود که اولین بار حدود سده نهم میلادی / سوم هجری تدوین شد. این کتاب بیشتر دستورالعمل‌های هشت‌گانه کتاب کومپوزیسیون برای ساخت شیشه رنگی را در بر داشت. سه دستورالعمل مختصر دیگر هم برای شیشه رنگی اضافه شده بود. در تدوین میا کلاویکولا در سده دوازدهم میلادی ویراسته آدلارد بائی (حدود ۱۰۸۰-۱۱۵۲/م ۴۷۲-۵۴۷ ق) چند دستورالعمل از زبان عربی هم آمده است.

عنوان کتاب سوم توضیحاتی درباره هنرهای مختلف است که تئوفیلوس بین سال‌های ۱۱۱۰م و ۱۱۴۰م/۵۰۴ ق و ۵۳۵ ق آن را به زبان آلمانی گردآوری کرد. این کتاب در میان کتاب‌های به زبان‌های برآمده از لاتینی درباره دستورالعمل‌ها، پیشرفته‌تر تشخیص داده شده است.

بخش دوم این رساله پیرامون شیشه است. اما فاقد دستورالعمل‌های تهیه شیشه‌های رنگی با استفاده از اکسیدهای فلزی افزودنی است.

کولوریوس تألیف ارکلیوس<sup>۲۴</sup>، مربوط به حدود دوره تئوفیلوس یا کمی بعد از آن، کتابی دستی برای صنعتگران است. در آن چند دستورالعمل مختصر برای ساختن شیشه‌های قرمز، سبز، زرد و بنفش با استفاده از براده‌های مس و برنج وجود دارد.

در چهار نسخه خطی یاد شده روش تهیه شیشه منقوش جلادار شرح داده نشده است. تئوفیلوس ارکلیوس یک نوع نقاشی بر روی شیشه یا مینایی را توضیح دادند که کاملاً با نوع جلادار متفاوت است. رهنمودی که تئوفیلوس برای نقاشی روی شیشه داده، فاقد اکسید سرب است در حالی که به‌عنوان گدازآور برای رنگ مینایی مورد نیاز است. رهنمود تنها شامل مس سوخته، شیشه سبز و شیشه آبی است. مینا باید روی بدنه شیشه یعنی در دمای کمتری از دمای مورد نیاز برای نرم شدن بدنه شیء ذوب می

<sup>24</sup> De coloribus et artibus Romanorum of Eraclius.



شد، و بنا بر این به ترکیبی از سرب نیاز بود. رهنمودهایی که جابر در کتاب الدرّة المکنونة و بیرونی در کتاب الجماهر برای رنگ‌های مینایی عرضه کرده‌اند شامل دیرگدازهای اکسید سرب است که به مواد رنگی اضافه می‌شد.

شیشه رنگین معرق تمام عیار که منقوش جلادار باشد، ابتدا در حدود سده یازدهم/ پنجم در اروپا پیدا شد. این روش در مورد شیشه تخت پنجره‌های کلیسا به کار برده می‌شد. احتمال دارد هنر رنگین کردن (یا رنگ جلادار زدن) را ونیزی‌ها و یا ساکنان شرق مدیترانه، کارگران غیر بومی ساکن لیموز فرانسه معرفی کرده باشند و این روش کار پیشرفت بزرگی بود. فرایند اصلی جدید عبارت بود از نقاشی با رنگ‌مایه های فلزی که به شیشه جوش خورده بودند، و در نتیجه نقاشی مانند شیشه ماندگار می‌شد. یکی از اولین کلیساهایی که این سبک جدید در آن به کار رفت، کلیسای سن دنی در پاریس در سده دوازدهم/ ششم بود. تصویر پنجره‌ها چنان مؤثر بود که از آن پس شیشه رنگین شده معرق در پنجره‌ها برای هر ساختمان مذهبی به عنوان یک عنصر تشکیل‌دهنده، لازم بود. بعد از آن که این فن در سوریه و مصر به کار گرفته شد، به مدت پنج سده نقره به‌عنوان اولین فلز در رنگین کردن پنجره‌های معرق کلیسا به کار می‌رفت. قدیمی‌ترین نمونه شناخته شده در کلیسای نورمن واقع در مسنیل - ویلمن (دهکده‌ای در مانش، شمال فرانسه) است. تاریخ بنای این کلیسا ۱۳۱۳م/ ۷۱۳ق است. در طول دهه ۱۳۲۰/ ۷۲۰ شیشه رنگین از نقره، به طور وسیعی مصرف می‌شد، و این فن تاکنون پیوسته به کار رفته است. امروزه استفاده از آن در پنجره‌های نوین با شیشه رنگین شده معرق و در هنر شیشه‌گری برجای مانده که در آن هنوز نقوش زردرنگ بر پایه نقره کلوئیدی و گاهی به همراه مس است.

درباره فن رنگ‌آمیزی گوهرها از طریق نفوذ دادن که جابر در کتاب الدرّة المکنونة شرح داده است در رساله‌های لاتینی یاد شده مطلبی وجود ندارد.

در اواخر سده دوازدهم/ ششم یا ابتدای سده سیزدهم/ هفتم، ترجمه کارهای کیمیایی و فنی از زبان عربی رواج داشت. این ترجمه‌ها تا ظهور صنعت چاپ در سده پانزدهم/ نهم و پس از آن ادامه یافت.

کتاب لیبر ساکردوتوم<sup>۲۵</sup>، نمونه‌ای از آثاری است که از زبان عربی ترجمه شده و شامل بیش از ۲۰۰ دستورالعمل فنی است. این مجموعه که گردآورنده عرب‌زبانی آن را فراهم آورد، در نیمه اول سده سیزدهم/ هفتم به لاتینی ترجمه شد. متن ترجمه پر از واژه‌های عربی (مانند «کبریت اصفر» به جای واژه لاتینی «سولفور») همراه با مقداری ترجمه‌های مغلوط است. این مجموعه شامل یک واژه نامه کوچک عربی - لاتینی برای اصطلاح‌های شیمی است. بعضی از دستورالعمل‌های این اثر با مطالب کتاب السبعین جابر شباهت دارد. این رساله شامل دستورالعمل‌هایی است شبیه موضوعات کتاب میا کلاویکولا و دیگر رساله‌های لاتینی اما جزئیات آنها متفاوت می‌باشد و هیچ تطابقی بین این رساله و آن چهار رساله یاد شده وجود ندارد. کتاب لیبر ساکردوتوم شامل دستورالعمل‌هایی برای رنگ‌آمیزی و نقاشی روی شیشه

<sup>25</sup> Liber sacerdotum



است. این رساله مهم لاتینی راجع به شیمی دوران تمدن اسلامی از لاتینی ترجمه نشده است و دستورالعمل‌های رنگ‌آمیزی شیشه در آن شایسته توجه ویژه‌ای است. بر اساس این آثار لاتینی باقیمانده، روشن است که دستورالعمل‌های تولید شیشه رنگی، در چهار رساله پیشین که در بر دارنده دستورالعمل‌های لاتینی می‌باشند، بسیار خلاصه و اندک است، و در هیچ کدام از آنها به هنر شیشه منقوش (رنگین) جلادار و همچنین به رنگ‌آمیزی گوهرها به روش نفوذ دادن اشاره‌ای نشده است. گزارش شده که در نسخه‌ای خطی از سده پانزدهم/ نهم که اکنون در مونیخ قرار دارد دستورالعمل‌هایی درباره رنگ جلادار از مس و نقره موجود است ولی جزئیاتی راجع به آن دانسته نیست.

### نسخه خطی کتاب الدرّة المکنونة

این رساله‌ای بی‌همتاست و در فهرست<sup>۲۶</sup> ابن ندیم به شماره ۳۶، در کاتالوگ کراوس به شماره ۴۵ و در مجموعه یکصد و دوازده اثر جابر به شماره ۳۹ مذکور است.

در مقاله بیست و هشتم کتاب الخواص الکبیر، جابر دستورالعمل‌هایی از شیمی صنعتی را عرضه می‌کند و با وصف دقیق از گوهری که آدرک نامیده می‌شد و در سختی با سنگ سمباده رقابت می‌کند، این دستورالعمل را به پایان می‌رساند:

وافرغه فيه كما ذكرنا في كتاب الدرّة المکنونة یجیک ما تحب إن شاء الله.

ترجمه: و این را در آن بریز همان طور که در کتاب الدرّة المکنونة اشاره کردیم انشاء الله آن را که می‌خواهی به دست خواهی آورد.<sup>۲۷</sup>

همچنین در مقاله ۲۹ که به شیمی صنعتی مربوط است، می‌گوید:

و در بحث شیشه و کارهای آن و سرامیک‌های چینی در کتاب الدرّة المکنونة دستوری مشابه آن را ذکر کردیم، پس بدان عمل کنید زیرا این یکی از عجایب در صنایع کاربردی است.<sup>۲۸</sup>

همچنین در مقاله ۶۸ جابر می‌گوید:

اگر آب تند بود، از شیشه فرعونی استفاده کنید که ساختن آن را در کتاب خود به نام الدرّة المکنونة که در میان مجموعه یکصد و دوازده اثر است، شرح دادیم و بدان که در آن هیچ رمز و هیچ اضافه‌ای نیست والسلام.<sup>۲۹</sup>

وقتی کراوس فهرستش را در دهه چهل از سده گذشته جمع آوری می‌کرد، جدا از این اشارات، هیچ

<sup>۲۶</sup> ابن ندیم، الفهرست، ترجمه محمدرضا تجدد، انتشارات اساطیر، تهران، ۱۳۸۱، ص ۶۳۸.

<sup>۲۷</sup> نسخه خطی شماره ۵۲۰۴ کتابخانه اسکندریه، برگ ۹۱.

<sup>۲۸</sup> نسخه خطی شماره ۵۲۰۴ کتابخانه اسکندریه، برگ ۹۳، نسخه خطی موزه بریتانیا به شماره Or. 4041، برگ ۵۵پ.

<sup>۲۹</sup> نسخه خطی شماره ۵۲۰۴ کتابخانه اسکندریه، برگ ۱۵۱.

نسخه کاملی از این رساله وجود نداشت. وقتی در کتابخانه ملی پاریس در جستجوی نسخه‌های خطی آثار جابر بودیم، این رساله به‌طور غیر منتظره‌ای در بخش کتب خطی عربی کتابخانه به‌شماره ۶۹۱۵<sup>iii</sup> پیدا شد که این اواخر به‌دست آمده، و در سال ۱۹۸۷ فهرست شده بود.<sup>۳۰</sup>

این مجموعه شامل رساله‌های ارزشمندی است که محمد بن میمون بن عمران مراکشی هنگامی که در مدرسه نظامیه در بغداد در ۶۵۰ ق می‌زیست، آنها را رونویسی و تدوین کرده بود. رساله‌های این مجموعه عبارتند از:

کتاب الدرّة المکنونة از جابر (برگ‌های ۱-۲۴پ)؛ رساله‌ای در ساختن شیشه رنگی و گوهر، تدوین شده توسط مراکشی؛ در واقع صنعتگری که در این صنعت تجربه داشت این مبحث را برای مراکشی تشریح کرده بود (۲۴پ-۳۳ر)؛ کتاب مصححات افلاطون از جابر که رساله اصلی در این مجموعه است و در حدود نیمی از این مجموعه را اشغال کرده است (۳۳ر-۹۱پ)؛ کتاب صناعة الطب النبوی که رساله‌ای کاربردی منسوب به جابر و شامل دستورالعمل‌های کیمیاگری، پزشکی، طلسمات و علوم غریبه است (۹۲-۱۰۸پ)؛ سپس در پی دستورالعمل کوتاهی منسوب به جابر در زمینه آماده‌سازی نمک (۱۰۸پ-۱۰۹ر)، جز الحاکم خلیفه فاطمی آمده (۱۰۹ر-۱۲۳پ) و سرانجام مجموعه با رساله‌ای درباره کیمیاگری که مراکشی آن را به مادرش منسوب می‌کند (۱۲۳پ-۱۳۳ر)، به پایان می‌رسد.

### محتوای کتاب الدرّة المکنونة

جابر در ابتدای الدرّة المکنونة می‌گوید در کتاب‌های دیگرش از این هنر (رنگ‌آمیزی شیشه و موضوع‌های درباره آنها) سخنی نگفته زیرا تنها الدرّة المکنونة را به این علم اختصاص داده است.<sup>iv</sup> مطالب این رساله را به چهار زمینه اصلی می‌توان تقسیم کرد: ۱) درباره تولید شیشه رنگی به روش قالب‌گیری؛ ۲) شیشه منقوش جلادار (شیشه رنگین)؛ ۳) در باب رنگ‌آمیزی گوهرها به شیوه نفوذ دادن همراه با شرح دو کوره برای این منظور؛ ۴) درباره عمل‌آوری مروارید و عرضه دستورالعمل‌هایی در زمینه چسب‌ها و مواد دیگر.

### ارزیابی کتاب الدرّة المکنونة

#### کیمیاگری عربی و رنگ‌آمیزی شیشه

برخی از محققان جدید بر این باورند که باید ارتباطی بین روش‌های رنگ‌آمیزی شیشه و شیمی دوره اسلامی موجود باشد. برخی علاقه‌مندند که بدانند آیا شیمی جابر بن حیان در تحول نقاشی جلادار دستاوردی داشته است. این علاقه ناشی از این حقیقت است که شیشه جلادار همان زمانی تولید می‌شد که جابر فعال بود، زیرا در صورتی که او را با خلیفه هارون الرشید هم‌دوره بدانیم، خلیفه شهر رقه را دومین

<sup>30</sup> *Catalogue des Manuscrits Arabes*, index no. 6836-7214, compiled by Yvette Sauvan et al.

پایتخت خود و محل استقرار صنعت شیشه ساخت.

جابر ارتباط بین خود و کار صنعتی را به وضوح در کتاب الخواص الکبیر نشان داده است. او دستورالعمل‌های بسیاری در زمینه شیمی صنعتی در این کتاب عرضه می‌کند. او در بسیاری از این دستورالعمل‌ها نشان می‌دهد که برخی از آنها را به‌طور مشخص آزمایش کرده تا درستی آنها را اثبات کند.<sup>۳۱</sup> دیگر دانشمندان عرضه کننده متون علمی و فنی به زبان عربی از جمله کندی و بیرونی نیز به اهمیت کنترل کردن فرآیند صنعتی با مهارت اجرایی صنعتگران زمانه خود تاکید داشتند.

بیرونی ارتباط بین شیمی دان و صنعتگر رنگ‌آمیزی شیشه را بیان می‌کند. بعد از بحث‌هایی در مورد رنگ‌های مختلف که از اکسیدهای فلزی به دست می‌آیند، می‌گوید:

آنان روش‌ها و مطالب بسیاری درباره ترکیب شیشه اولیه و مقدار مواد رنگ‌آمیزی دارند؛ اما هیچ‌کدام را درست نمی‌توان انگاشت مگر با مشاهده کار صنعتگران اهل فن و با اقدام در ساخت و آزمودن ترکیبات از طریق آزمایش‌های تجربی. شیشه، لعاب و سرامیک به یکدیگر نزدیکند و روش‌های یکسانی در رنگ‌مایه و شیوه‌های رنگ‌آمیزی آنها وجود دارد.<sup>۳۲</sup>

بار دیگر باید یادآور شویم که مراکشی رساله‌ای را درباره شیشه بر مبنای روایت شفاهی از یک صنعتگر نوشت و هر دوی آنها دستورالعمل‌ها را با همکاری یکدیگر آزمایش کردند.

### نظر محققان معاصر پیرامون شیشه منقوش جلا دار دوران تمدن اسلامی

بررسی‌های شیمیایی بخشی از قطعات اشیای شیشه‌ای جلا دار موزه شیشه کورننگ تأیید می‌کنند که در سطوح رنگین نقره و مس موجود است. بریل که این آزمایش‌ها را انجام داده است می‌گوید:

اکنون طبق بررسی‌هایمان بر این باوریم که مواد تشکیل دهنده ضروری برای رنگین کردن شیشه‌ها شامل ترکیبی از نقره، ترکیبی از مس، یک عامل احیاکننده و یک وسیله انتقال با عاملی تغلیظ‌کننده بود.<sup>۳۳</sup>

بریل می‌افزاید که با این خمیر روی سطح شیء نقاشی می‌شد و سپس شیء دوباره در دمایی متوسط مشتعل می‌شد. در مرحله پخت دوباره، نقره از سطح به بدنه شیشه راه می‌یافت. در اثر احیای شیمیایی به ذرات کلوئیدی نقره براق، این فرایند لکه ثابتی را درست به زیر سطح منتقل می‌کند. رنگ لکه حاصل اساساً بستگی به میزان احیای شیمیایی اعمال شده دارد. ممکن است از زرد لیمویی تا کهربایی متغیر باشد. به‌طور مشخص حضور مس رنگ را به کهربایی نزدیک می‌کند.

نتایج بالا در گزارش بریل با دستورالعمل‌های جابر که در آنها مهم‌ترین ماده برای رنگ جلا دار منقوش شده، مس و ترکیب‌هایش است مطابقت دارد. این وضع درباره حدود ۹۰ درصد دستورالعمل‌ها

<sup>۳۱</sup> مقاله ما درباره شیمی صنعتی در کتاب الخواص الکبیر را که آماده عرضه در مجله تاریخ علم عربی (Journal for the History of Arabic Science) است ببینید.

<sup>۳۲</sup> بیرونی، الجماهر فی الجواهر، تصحیح یوسف الهادی، نشر میراث مکتوب، تهران، ۱۳۷۴، ص ۳۶۸.

<sup>۳۳</sup> Brill, "Some thoughts on the chemistry and technology of Islamic glass", in *Glass of Sultans*, p. 34.

وجود دارد، و نقره سوخته بسیار رایج است و در حدود ۷۳ درصد دستورالعمل‌ها یافت می‌شود. این شباهت بین دستورالعمل‌های جابر و کاوش‌های نوین آن قدر اهمیت دارد که باعث تحقیقات بیش‌تری شده است.

### رنگ آمیزی سنگ‌ها به روش نفوذ دادن

تا جایی که می‌دانیم، در آثار دوره اسلامی به رنگ‌آمیزی سنگ‌های مصنوعی با روش نفوذ دادن رنگ اشاره‌ای نشده است. این تقریباً مفهومی نوین است. امروزه از این روش برای بهبود رنگ گوه‌ها استفاده می‌شود. عملیات رایج نفوذ دادن رنگ بر مبنای استفاده از دمای نسبتاً زیاد بود، ولی به‌تازگی پروانه‌های ساخت برای نفوذ دادن رنگ در دماهای پایین‌تر نیز اعطاء شده است؛ از جمله پروانه ساخت آمریکا به شماره ۷۰۳۳۶۴۰ با عنوان «روش رنگ‌آمیزی گوه‌ها» صادره در آوریل ۲۰۰۶. به‌طور خلاصه، برای رنگ‌آمیزی گوه‌های برش‌خورده، پروانه ساخت می‌گوید فلزات یا اکسیدهای فلزی توسط عملیات حرارتی به‌داخل سطح سنگ وارد می‌شوند. در هنگام عملیات حرارتی، گوه‌ها روی ورقه جامد مقاومی قرار داده می‌شوند، مواد اصلی تشکیل‌دهنده ورقه همان فلزات یا اکسیدهای فلزی‌اند.

### لاجورد و زَفر

اکسید کبالت در دوران خلافت اموی و اوایل خلافت عباسی و سده‌های بعدی برای رنگ‌آبی در شیشه جلادار به کار می‌رفت. واژه عربی «لازورد»، به فارسی «لاجورد»، بر این رنگ مایه و همچنین بر «سنگ لاجورد» دلالت دارد که از دیرباز به‌عنوان جواهر شناخته می‌شد. از این سنگ رنگ مایه آبی آسمانی به خاطر مقاومت دمایی پایین‌ترش نمی‌توان برای لعاب شیشه‌ای یا تولید شیشه منقوش جلادار استفاده کرد، بنابراین واژه «لازورد» (عربی) یا «لاجورد» (فارسی) وقتی برای رنگ مایه جلادار به کار می‌رود، باید به مفهوم سنگ معدنی کبالت باشد.<sup>۳۴</sup> در دماهای پایین‌تر، رنگ مایه آبی آسمانی در رنگ‌آمیزی<sup>vi</sup> می‌تواند به کار رود.

معادن سنگ کبالت در جنوب کاشان قرار داشت. سنگ معدن فن‌آوری می‌شد و در خاور نزدیک اسلامی به کار می‌رفت و به چین و اروپا صادر می‌شد. این سنگ معدن تا اواخر سده نوزدهم/ اوایل سده چهاردهم هنوز به همان روش سنتی عمل‌آوری می‌گردید. شیندلر (مهندس انگلیسی که در آلمان به دنیا آمد و سی سال در ایران مقیم و مدیر معادن بود)، از معادن قمصر (کاشان)، در ۳۰ کیلومتری جنوب کاشان بازدید کرده و عملیات معدنی را شرح داده است. خاک کبالت حدود پنج درصد فلز دارد. محصول استخراج جمع‌آوری شده و با آب شسته می‌شود و از گل سنگین ته‌نشین کیک ساخته می‌شود. کیک‌ها با نام لاجورد کاشی صادر می‌گردد.

سنگ معدن به شیوه زیر به محصول نهایی تبدیل می‌شود: ده بخش از خاک یا سنگ معدن (به شکل

<sup>34</sup> J. W. Allan, "Abu'l-Qasim's treatise on ceramics" (رسالة ابوالقاسم درباره سرامیک) *Iran*, 11(1973): 111-20.



کیک)، پنج بخش پتاس، پنج بخش بوره، با همدیگر کوبیده می‌شوند تا پودر نرم به دست آید سپس با شیرۀ انگور به خمیری تبدیل می‌گردد، و به صورت کیک یا گلوله‌های کوچک شکل داده می‌شوند. گلوله‌ها با درّ کوهی کوبیده و داخل یک سوفار (ظرف سفالی با دهانه گشاد) گذاشته و به مدت شانزده ساعت در یک کوره حرارت داده می‌شود. فلز به دست آمده در حدود یک بیستم وزن کیک کبالت به کار رفته است.

برای استفاده از کبالت در رنگ‌آمیزی سفال، آن را با مقدار برابر درّ کوهی آسیاب می‌کنند تا به صورت پودر نرم درآید.<sup>۳۵</sup>

گرچه کبالت آبی سده‌ها در سرزمین‌های اسلامی شناخته شده بود، در ایتالیا تا اوایل سده پانزدهم/ نهم کاربرد نداشت. تا اینکه به صورت اکسید ناخالص، به نام زَقَر، از سوریه و مسیر و نیز به نام رنگ‌مایۀ دمشقی وارد ایتالیا می‌شد و چون در بسیاری از بنادر مشمول عوارض گمرکی بود، به صورت قابل ملاحظه‌ای قاچاق می‌گردید.<sup>۳۶</sup>

در دوران سلسله یوآن (۱۲۷۱ تا ۱۳۶۸ / ۶۷۰ تا ۷۷۰)، و اوایل سلسله مینگ (۱۳۶۸ تا ۱۶۴۴ / ۷۷۰ تا ۱۰۵۵) اکسید کبالت خام از طریق ایران وارد چین می‌شد و آن را به نام هوی هوی چینگ یا «آبی محمدی» می‌شناختند و همواره مورد تحسین بسیار بود.<sup>۳۷</sup>

شیمی‌دانان و کیمیاگران ترکیب شیمیایی بسیاری مواد را تا پیش از دوران شیمی نوین نمی‌دانستند. مثلاً برای اشاره به نترات پتاسیم یا کربنات سدیم واژه «نَطْرُون» به کار می‌رفت. همین طور واژه لَازورد یا لاجورد می‌توانست به سنگ لاجورد یا اکسید کبالت خام اشاره کند. اینجا ویژگی مشترک، تنها رنگ آبی است. در متون غربی واژه زَقَر برای اشاره به این رنگ‌مایه به کار می‌رفت. به احتمال زیاد این واژه ریشه عربی دارد. به نظر می‌رسد چون از همان وقت این ماده از سرزمین‌های عربی وارد می‌شد، این احتمال پذیرفتنی است.

ترکیب واقعی لَازورد (لاجورد) یا زَقَر تا حدود ۱۱۵۱/۱۷۳۹ ناشناخته ماند تا این که جورج برانت<sup>۳۸</sup> سوئدی در حالی که رنگ آبی شیشه را مطالعه می‌کرد، دریافت که این رنگ از عنصر جدیدی به نام کبالت است.

در الذرة المكنونة، لَازورد بیان‌کننده رنگ‌مایۀ اکسید کبالت است که در بیش از بیست دستورالعمل و بیشتر در مورد تولید شیشه جلا دار به کار رفته است.

متون غربی برای دستورالعمل‌های فنی در ارتباط با نقاشی‌ها و رنگین کردن شیشه تا بعد از سده پانزدهم / نهم به آبی کبالت اشاره‌ای نداشتند. این مطلب در مورد کتاب‌های کمپوزیسیون<sup>۳۹</sup>، میا

<sup>۳۵</sup> همانجا.

<sup>۳۶</sup> George Saliba, "The word of Islam and Renaissance science and technology", in *The Arts of Fire*, p. 57. Saliba is quoting from pope, "Ceramics, Medieval" in Singer et al. (eds.), *A History of Technology*.

<sup>۳۷</sup> Article "Pottery, Ming dynasty (1368-1644)", in *Britannica online*.

<sup>۳۸</sup> Georg Brandt.

<sup>۳۹</sup> *Compositiones Ad Tingenda Musiva* (cit. n. 44).

کلاویکولا<sup>۴۰</sup> و اسکجولا<sup>۴۱</sup> نیز صادق است. واژه زَقَر به فراوانی در متن کتاب هنر شیشه تالیف نری در ۱۶۱۲ / ۱۰۲۷ که حدود هشت سده بعد از کتاب الدرّة المکنونة نوشته شده، به کار رفته است.

### نتیجه گیری

به نظر می‌رسد کتاب الدرّة المکنونة تألیف جابر بن حیان تنها رساله در نوع خود است که راجع به نقاشی جلادار یا شیشه رنگین به طور گسترده بحث می‌کند. همچنین تنها رساله تا سده یازدهم هجری است که جزئیات کار درباره شیشه رنگی با قالب‌گیری را شرح می‌دهد. همچنین به روشی برای رنگ کردن گوهرها می‌پردازد که صورت ابتدایی رنگ‌آمیزی نوین به شیوه نفوذ دادن سطحی است. کتاب‌های شناخته شده لاتینی درباره دستورالعمل‌ها، راجع به شیشه یا سفال منقوش جلادار بحث نمی‌کنند. تولید چنین ظروف جلاداری در شمال ایتالیا از حدود ۱۳۰۰ م / ۷۰۰ ق آغاز شد. به طور مشابه در متون لاتینی تا سده هفدهم / نهم دستورالعمل‌ها برای تولید شیشه رنگی با قالب‌گیری خیلی کم و مختصرند. رنگ‌آمیزی گوهرها به شیوه نفوذ دادن سطحی تا این هنگام ناشناخته بود.

بررسی‌های جدید درباره شیشه یا سفال منقوش جلادار دوران تمدن اسلامی ثابت می‌کند که مواد اصلی رنگین کردن، نقره و مس بودند. این بررسی‌ها با دستورالعمل‌های جابر بن حیان در کتاب الدرّة المکنونة همخوانی دارد.

کشف این کتاب که حاوی دستورالعمل‌های شیمی صنعتی است، باور غلط برخی از تاریخ‌دانان را که می‌گویند جابر تنها یک کیمیاگر و نوشته‌هایش تمثیلی و غیردقیق است تصحیح می‌کند. همچنین آن فرضیه رایج بین بعضی از تاریخ‌دانان علم را رد می‌کند که می‌گوید مشابه کتاب‌های لاتینی حاوی دستورالعمل‌های فنی که پیش از سده دوازدهم / ششم در غرب پدید آمدند، در متون عربی وجود نداشته است. در حقیقت هم‌تراز کتاب الدرّة المکنونة در زمینه دستورالعمل‌های شیمی، نوشته‌ای به هیچ زبانی وجود ندارد.

### یادداشت‌های مترجم

<sup>i</sup> Lustre-painting on glass.

پیش‌تر در ایران به آن «زرین فام» می‌گفتند و روی سفال لعابدار را نیز با آن منقوش می‌کردند. امروزه این نوع رنگ را به اسم رنگ‌های لوستر به‌طور حاضری و آماده در بازار می‌فروشند.

<sup>ii</sup> شیشه‌ای که در جوهر و ذاتش رنگی ساخته شده است.

<sup>iii</sup> B.N. MS Arabe 6915

<sup>iv</sup> أما بعد فإننا لم نذكر في جملة كتبنا هذا الفن لأننا أفردنا له كتابنا هذا و سميناه الدرّة المکنونة فجعلنا هذا العلم فيه دون سائر كتبنا.

<sup>v</sup> Method of colouring gemstones, *US Patent No. 7033640*.

<sup>vi</sup> که دمای پائین جوابگو می‌باشد.

<sup>40</sup> *Mappae Clavicula* (cit. n. 49).

<sup>41</sup> *Schedula diversarum atrium of Theophilus* (cit. n. 51).

