

The Study of Lustre Glass Works in the Islamic Era and its Compliance with the Instructions of “Al-Durra Al-Meknuna”

Seyyed Mohammad Mirshafiee¹ 

Type of Article: Research

Pp: 189-211

Received: 2023/06/14; Revised: 2023/08/26; Accepted: 2023/10/8

 <https://doi.org/10.22034/PJAS.8.29.189>

Abstract

Lustre is an enamel painting on glass or glaze, which is baked in a furnace with a regenerating environment, and after the baking process is completed, it forms a shiny layer with a metallic polish. This metallic lustre can be in different color ranges such as gold or copper red, which is created by copper and silver nanoparticles. The first works that have been obtained from the implementation of the Lustre technique are on glass containers. However, according to the theory of most researchers, this technique was used on glazed pottery from the 3rd century AH and continued. On the other hand, in the historical sources, the instructions of Lustre on Abgineh are discussed in the manuscript of Al-Durra Al-Meknuna. In the present research, it has been tried to answer the question, what are the points of commonality between the glass works of Lustre and the instructions of Risalah Al-Durra Al-Meknuna? The current research is of fundamental type and the scientific information and historical documents of the research were collected in the form of documents and then analyzed and explained using the descriptive-analytical research method. The results show that the elements used in the gilding of the glasses of the early Islamic periods are in accordance with the instructions of Al-Durra Al-Meknuna. Also, there is a match between Lustre's glass works and the instructions of Al-Durra Al-Meknuna in the way and implementation of coloring and also in the color variation.

Keywords: Glass of the Islamic Era, Lustre Enamel, Al-Durra Al-Meknuna, Lustre Glass.



Motala'at-e Bastanshenasi-e Parsch

Parsch Journal of Archaeological Studies (PJAS)

Journal of Archeology Department of
Archeology Research Institute, Cultural
Heritage and Tourism Research
Institute (RICT), Tehran, Iran

Publisher: Cultural Heritage and
Tourism Research Institute (RICT).

Copyright©2022, The Authors. This
open-access article is published under
the terms of the Creative Commons.

© The Author(s)



1. Assistant Professor, Department of Pottery and Ceramics, Faculty of Craft Arts, Tabriz University of Islamic Arts, Tabriz, Iran.

Email: m.mirshafiee@tabriziau.ac.ir

Citations: Mirshafiee, M., (2024). “The Study of Lustre Glass Works in the Islamic Era and its Compliance with the Instructions of ‘Al-Durra Al-Meknuna’”. *Parsch J Archaeol Stud.*, 8(29): 189-211. <https://doi.org/10.22034/PJAS.8.29.189>

Homepage of this Article: <https://journal.richt.ir/mbp/article-1-872-en.html>

Introduction

The method of collecting information will be based on library sources. The research method is based on the way of collecting information in the form of descriptive and analytical research and the type of basic research. In this research, it has been tried to collect Zarinfam glass works from books and also from the reliable sites of different museums.

An overview of the history of Lustre glass and the theory of transfer of Lustre technology from glass to pottery: The theory of the transfer of Lustre from glass to pottery argues that the oldest documented date for the method of Lustre is related to glass and belongs to the 2nd century of Hijri and was produced in Egypt. This theory emphasizes that this technology was gradually transferred from Egypt to Basra, Iraq over time, and then transferred to pottery by Iraqi potters in the 3rd century AH. (Lamm, 1941; Akbari, 1393: 4 & Porter, 1381: 15; Carboni, 2001: 51).

Finally, it should be mentioned that the basic questions regarding the works obtained from Syria, Iraq and even Iran remain unanswered and it is still possible to attribute the origin of Lustre glass to each of the mentioned countries. In an article entitled: Analysis of the theory of the transfer of gilded glass technology from glass to pottery, based on the treatise *Al-Durra Al- Meknuna*, Mirshfi'i has tried to emphasize that the oldest written work related to Lustre glass is the handwritten treatise *Al-Durra Al- Meknuna* written by Jaber bin Hayyan. And this treatise is even older than the Egyptian glass work (163 AH) which has been cited by researchers, and it shows the familiarity and production of Lustre by glassmakers in Iraq in the first half of the second century. In fact, it can be said that since the 3rd century A.H., Lustre flourishes on pottery and probably the production of Lustre glasses has decreased from this period onwards and then stopped. Of course, considering that in the book *Javahernameh Nizami* in the 6th century of Hijri, there are instructions that mention the production of Lustre both on pottery and on glass, it can be said that the production of Lustre on glass was still common until this time. is (at least in Iran). This is despite the fact that in the written works of the following centuries, such as *Arais al-Jawahir* and *Nafais al-Ataib* in 700 AH and even the treatise of Cipriano Piccolpaso in 966 AH, only the golden instructions on pottery were discussed.

Discussion

Glass works with Lustre painting: The collection and study of the works of the first centuries of golden glass have been taken from the written sources of the researchers as well as the works available in the prestigious sites of different museums of the world. This sample of works will help us in accordance with the instructions of *Risalah al-Darrah al-Makununa*. Finally, these works are compiled in Table 1, based on the estimated construction date.

Instructions related to Lustre glass in *Al-Durra Al- Meknuna* manuscript: The instructions related to Lustre, in the treatise of *Al-Durra Al- Meknuna*, start from page

9 of the book and with the words: “Qal Jabir in the chapters of talawih”. Jabir used the word Talawih for Lustre. In the following, the instructions contained in the handwritten treatise of Al-Durra Al- Meknuna, have all been read and then translated into Farsi.

Analysis and adaptation of Lustre glass works with the instructions of Al-Durra Al- Meknuna

1- Analysis of the elemental composition of the instructions of Lustre in Risalah Al-Durra Al- Meknuna: From the analysis of the instructions presented in this treatise, it can be seen that in the instructions contained in the book of Al-Durra Al- Meknuna, metals such as copper and silver were used the most, so that copper was used in about 85% and silver in 73% of the instructions. In today's research conducted by Brill and other researchers on gold, it has been determined that silver and its compounds cause a golden yellow color and copper compounds also cause a red color. The chemical analyzes of Lustre glasses from the early Islamic periods show that the elements used in them are in accordance with the instructions of Al-Durra Al- Meknuna. If Brill's chemical study, regarding a number of golden pieces of glass in the Corning Glass Museum, also confirms this (Brill, 1970). Also, the description of the stages of implementation of Lustre and the baking conditions is a revival of what is clearly stated in the description of Al-Durra Al- Meknuna.

2- Match in color variety: Reading the instructions of Risalah Al-Durra Al- Meknuna shows that the instructions can create different color spectrums (Table 2). On the other hand, the examination of the works and samples presented in this research also indicates that Lustre is made in different color ranges such as yellow, dark brown, light brown, red, reddish, golden, blue, rainbow. . This shows that the artists used many instructions for painting Lustre and were not limited to one instruction. Also, in the early period of the emergence of Lustre, two or more colors were used together, which is known as multi-color Lustre.

3- Comparison of the instructions of Al-Durra Al- Meknuna and the works of Lustre glass according to the implementation method: Studying some of the instructions of Al-Durra Al- Meknuna, shows that Jaber emphasizes on the internal and external coloring of the object after presenting the instructions (Fig. 4). The external and internal painting of objects in the presented glass works is quite evident and is one of the characteristics of Lustre glass in the early period. In Pictures No. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 19 and 20, it can be seen that Lustre paintings were done inside and outside.

Conclusion

The sample of works shows that there are a very limited number of works that have inscriptions containing information about the place of construction or the date. However, numerous works obtained show that Syrian countries such as Iraq, Egypt and even Iran were active in the production of glass painted with Lustre enamel during the Abbasids,

Copts and Fatimids. The chemical analysis of the Lustre glasses of the early Islamic periods shows that the elements used in them are in accordance with the instructions of Al-Durra Al- Meknuna. If the chemical study of Brill, regarding a number of Lustre pieces of glass in the Corning Museum of Glass, also confirms this fact that there are silver and copper as the main material in the surface of the glass. Also, the description of the stages of implementation of Lustre and the baking conditions is a revival of what is clearly stated in the description of Al-Durra Al- Meknuna. And Jaber also mentions the baking of relish under the instructions. The technical reading of the treatise Al-Durra Al- Meknuna shows that the instructions of Lustre can create diverse color spectrums, as 12 different color spectrums are presented. Various elements, metals and compounds used in Jaber's instructions are among the main and effective factors on the variety of colors created. In this way, copper compounds produce ruby-red and copper-red colors, and instructions with silver compounds produce green-golden or yellow-golden gilts. As Pradel has confirmed, yellow, brown and deep brown, amber, orange and sometimes gold colors are created by the combined use of copper and silver compounds. This issue shows the conformity of colored works and samples with the instructions of Al-Durra Al- Meknuna. Also, in the comparative comparison of the instructions of Al-Durra Al- Meknuna and the works of Lustre Shihrah based on the method of execution, it shows that Jaber emphasizes on the interior and exterior coloring of the object under some of the instructions. The external and internal coloring and painting of the objects in the presented glass works are quite evident, especially in the works such as cups, bowls, and especially the works that have stability, and this subject is in complete agreement with the instructions contained in the book of Al-Durra Al- Meknuna.

Acknowledgments

In the end, the Author considers it necessary to thank the reviewers of the journal for improving and enriching the text of the article.

Conflict of Interes

The Author declares that there is no conflict of interest while observing publication ethics in referencing

مطالعه آثار شیشه‌ای زرین فام دوران اسلامی و تطابق آن با دستورالعمل‌های «الدرة المكنونه»

سید محمد میرشفیعی 

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۲۱۱ - ۱۸۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۰۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۶

شناسه دیجیتال (DOI): <https://doi.org/10.22034/PJAS.8.29.189>

چکیده

زرین فام، نقاشی مینایی بر روی شیشه و یا لعاب است که پخت آن در کوره با محیط احیاء انجام می‌گیرد و پس از تکمیل فرآیند پخت، تشکیل لایه درخشان با جلای فلزی را می‌دهد. این تالو و جلای فلزگونه می‌تواند در طیف‌های رنگی مختلفی هم‌چون طلایی و یا قرمز مسی باشد که توسط نانو ذرات مس و نقره ایجاد می‌گردد. اولین آثاری که از اجرای تکنیک زرین فام به دست آمده است، بر روی ظروف شیشه‌ای می‌باشد؛ اما این تکنیک براساس نظریه اکثر محققین از قرن سوم هجری قمری بر روی سفالینه‌های لعاب‌دار به کار گرفته شد و ادامه یافت. از طرفی در منابع تاریخی در نسخه خطی الدرة المكنونه به دستورالعمل‌های زرین فام بر روی آبگینه پرداخته شده است. در پژوهش حاضر سعی شده است تا به این پرسش پاسخ دهد که چه نقاط اشتراکی بین آثار شیشه‌ای زرین فام با دستورالعمل‌های رساله الدرة المكنونه وجود دارد؟ پژوهش حاضر از نوع بنیادی است و اطلاعات علمی و اسناد تاریخی مورد پژوهش به صورت اسنادی جمع‌آوری و سپس از روش تحقیق تاریخی-تحلیلی مورد بررسی و تبیین قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که عناصر به کاررفته در زرین فام شیشه‌های دوره‌های نخست اسلامی با دستورالعمل‌های الدرة المكنونه تطابق دارد؛ هم‌چنین در شیوه و اجرای رنگ آمیزی و همین‌طور در تنوع رنگی بین آثار شیشه‌ای زرین فام و دستورالعمل‌های الدرة المكنونه تطابق وجود دارد.

کلیدواژگان: شیشه دوران اسلامی، مینای زرین فام، الدرة المكنونه، شیشه زرین فام.

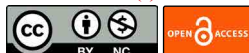


فصلنامه علمی مطالعات باستان‌شناسی پارسه
نشریه پژوهشکده باستان‌شناسی، پژوهشگاه
میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران

ناشر: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری

© حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

© The Author(s)



۱. استادیار گروه سفال و سرامیک، دانشکده هنرهای صنعتی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

Email: m.mirshafiee@tabriziau.ac.ir

ارجاع به مقاله: میرشفیعی، سید محمد، (۱۴۰۳). «مطالعه آثار شیشه‌ای زرین فام دوران اسلامی و تطابق آن با دستورالعمل‌های «الدرة المكنونه»». مطالعات باستان‌شناسی پارسه، ۸ (۲۹): ۲۱۱-۱۸۹. <https://doi.org/10.22034/PJAS.8.29.189>
صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: <https://journal.richt.ir/mbp/article-1-872-fa.html>

مقدمه

یکی از مهم‌ترین آثار سده‌های نخست اسلامی که در موزه‌های مختلف جهان نگه‌داری می‌شوند آثار شیشه‌ای است که با تکنیک زرین‌فام نقاشی شده‌اند. درخصوص مطالعات تاریخی و سیر تکامل زرین‌فام و هم‌چنین تکنیک و شیوه ساخت آن، پرسش‌های بسیاری در قرن اخیر مطرح بوده است و کماکان جای پرسش و مطالعه دارد. در سال‌های اخیر تکنیک زرین‌فام در کتب خطی و تاریخی هم‌چون: عرایس الجواهر و نفایس الاطایب^۱ تألیف «ابوالقاسم عبدالله کاشانی» و جواهرنامه نظامی^۲ تألیف «محمد بن ابی البرکات نیشابوری» و سه کتاب درباره هنر سفالگران^۳ تألیف «چپریانو پیکولپاسو»^۴، خوانش و موجب تحقیقات قرار گرفته است. این درحالی است که نسخه خطی الدرة المكنونة که در سال‌های اخیر شناسایی شده است، قدیمی‌ترین منبع تاریخی درمورد میناهای زرین‌فام محسوب می‌شود. مؤلف کتاب مذکور که آن را در قرن دوم هجری قمری به نگارش درآورده است، دانشمند بزرگ جهان اسلام، «جابر ابن حیان» است. این کتاب دارای بیشترین فرمول‌های ارائه شده درباره میناهای زرین‌فام نسبت به کتب تاریخی ذکر شده دیگر است. نکته قابل توجه آن است که تألیف این کتاب در قرن دوم هجری قمری، هم‌زمان با پیدایش نقاشی مینای زرین‌فام شیشه انجام شده و مبین تسلط مؤلف بر تدوین و اشاعه فرمول‌های مینای زرین‌فام بوده است؛ بنابراین منبع بسیار معتبری برای محققان و هنرمندان در سده‌های بعد محسوب می‌شده است. با توجه به این‌که مطالعات درخصوص شگل‌گیری و پیدایش زرین‌فام مربوط به سال‌های گذشته است و نظریات مختلفی در زمینه خاستگاه آن وجود دارد^۵ و محققین درخصوص منشأ زرین‌فام، هم‌چنان به نظری قطعی و واحدی نرسیده‌اند؛ لذا با توجه به این‌که رساله الدرة المكنونة در سال‌های اخیر به دست آمده، به نظر ضروری است این پژوهش‌ها براساس این رساله مورد بازبینی و مطالعه قرار گیرد تا بلکه بتوان به نتایج جدیدتر دست یافت؛ از این‌رو، در این پژوهش تاریخچه شیشه زرین‌فام به اختصار آورده شده و سپس در بخش اول، نمونه آثار شیشه زرین‌فام از کتب و موزه‌های مختلف گردآوری شده است. در این بخش سعی شده تا اکثر آثار شیشه زرین‌فام گردآوری و به ویژگی‌های ظاهری و فنی آن‌ها پرداخته شود. در بخش دوم نیز به معرفی رساله خطی الدرة المكنونة و دستورالعمل‌های مربوط به زرین‌فام بر روی شیشه، پرداخته شده است؛ و در بخش سوم، به تحلیل و تطبیق آثار شیشه زرین‌فام با دستورالعمل‌های الدرة المكنونة پرداخته شده است.

پرسش و فرضیه پژوهش: این پژوهش درصدد آن است تا به این پرسش پاسخ دهد که، چه نقاط اشتراکی بین آثار شیشه‌ای زرین‌فام با دستورالعمل‌های رساله الدرة المكنونة وجود دارد؟ فرض بر این است که دستورالعمل‌های جابر ابن حیان کاملاً با شیشه‌های زرین‌فام سده‌های نخست اسلامی منطبق می‌باشد؛ و این خود ارتباط بین جابر ابن حیان به عنوان دانشمند و پدر علم شیمی با هنرمندان شیشه‌گر دوره خود را تأیید کرده و حتی می‌تواند گویای این مطلب باشد که وی دستورالعمل‌های زرین‌فام را در اختیار هنرمندان قرار می‌داده است.

روش پژوهش: روش جمع‌آوری اطلاعات براساس منابع کتابخانه‌ای بوده است. روش پژوهش براساس نحوه گردآوری اطلاعات به صورت تحقیق توصیفی-تحلیلی و نوع تحقیق بنیادی است. در این پژوهش سعی شده است تا آثار شیشه‌ای زرین‌فام از کتب و هم‌چنین از سایت‌های معتبر موزه‌های مختلف گردآوری شود. توصیف این آثار در این پژوهش براساس توصیفی است که محققین در پژوهش‌های علمی خود به آن اشاره کرده‌اند و یا سایت موزه معتبر در ذیل آثار مربوطه توضیحاتی را به عنوان توصیف و ویژگی‌های اثر آورده است؛ هم‌چنین به لحاظ آنالیز شیمیایی زرین‌فام‌های شیشه به تحقیقات «بریل» (۱۹۷۰) استناد شده است. در ادامه پژوهش دستورالعمل‌های نسخه الدرة المكنونة به فارسی تصحیح شده است تا بتوان به ساختار و ترکیب

عناصر دستورالعمل‌ها و هم‌چنین تالو رنگی آن‌ها پی‌برده شود. در نهایت تلاش شده است به نقاط مشترک آثار شیشه‌ای و دستورالعمل‌های الدرة المكنونة به روش توصیفی-تحلیلی پرداخته شود. این تطابق در سه بخش انجام گرفته است؛ نخست، به لحاظ مطابقت ترکیب عنصری و ساختارشناسی، دو، به لحاظ تالو رنگی؛ و سه، به لحاظ نحوه اجرا در نقاشی. در توصیف آثار و بررسی ویژگی‌های آن‌ها این سه بُعد مورد توجه بوده است.

پیشینه پژوهش

در خصوص زرین‌فام شیشه می‌توان به کتب و مقالات زیر اشاره کرد؛ از جمله مهم‌ترین آن‌ها کتابی تحت عنوان: *Oriental Glass of mediaeval date found in Sweden and the early history of lustre-painting* تألیف «کارل جان لام»^۶ (۱۹۴۱) است؛ وی از نخستین پژوهشگرانی است که در خصوص آثار زرین‌فام شیشه و پیدایش آن اظهار نظر کرده است. وی شرح داده است که آغاز نقاشی زرین‌فام، از کشور مصر مربوط به «قبطیان» و بر روی آثار شیشه‌ای بوده است. کتاب *Fustat Glass of the Early Islamic Period* تألیف «اسکانلون»^۷ و همکاران (۲۰۰۱) به نتایج کاوش‌های شیشه‌های زرین‌فام فسطاط پرداخته است که حاصل آن ارائه یکی از قدیمی‌ترین آثار کتیبه‌دار است که به مصر (۱۵۵ هـ.ق.) نسبت داده شده است (تصویر ۲). «عبد الرؤف علی یوسف» در سال ۱۹۷۱ م. کاسه‌ای شیشه‌ای زرین‌فام دارای کتیبه به حروف قبطی ارائه کرده است. این اثر که به عنوان قدیمی‌ترین نمونه شیشه‌ای زرین‌فام تاریخ‌دار در موزه هنرهای اسلامی قاهره نگه‌داری می‌شود، نشان می‌دهد سال ۱۶۳ هـ.ق. (۷۷۹ م.) در مصر ساخته شده است (Abd al-rawuf, 1971). «گلدشتاین سیدنی‌ام»^۸ (۱۳۸۷) در کتاب مجموعه هنر اسلامی، «استفانو کاربونی»^۹ (۲۰۰۱) در دو کتاب خود با عناوین: *Glass of the Sultans* و *Glass from Islamic lands*، مقاله «پرادل»^{۱۰} (۲۰۰۸) با عنوان *Early Islamic lustre from Egypt, Syria and Iran*، و «نشیا پورتر»^{۱۱} (پورتر، ۱۳۸۱: ۱۵)، «گزا فهروی»^{۱۲} (فهروری، ۱۳۸۸: ۱۱)، «آلیور واتسون»^{۱۳} (واتسون، ۱۳۸۲: ۱۸)، «کروگر»^{۱۴} (Kroger, 1995: 115)، «رابرت ماسون» (Mason, 2004) نیز به برخی از آثار شیشه‌ای زرین‌فام و مبحث تاریخی آن پرداخته‌اند. تمام محققین نام‌برده شده به نظریه «لام» و همین‌طور به دو اثر تاریخی ذکر شده، ارجاع داده و معتقدند که به احتمال زیاد زرین‌فام از کشور مصر و بر روی آثار شیشه‌ای آغاز شده است؛ با وجود این که اشاره کرده‌اند که آثار به دست آمده از سوریه هم چنان جای سؤال دارد. اما نکته قابل توجه این که در هیچ یک از این پژوهش‌ها از رساله الدرة المكنونة و محتوای آن نیز نامی برده نشده است. «شکرپور» (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل نظریه انتقال فناوری زرین‌فام از شیشه روی سفال، بر مبنای رساله الدرة المكنونة»، به مباحث تاریخی پیدایش زرین‌فام پرداخته و تأکید می‌کند که رساله خطی الدرة المكنونة تألیف جابر ابن حیان قدیمی‌تر از اثر شیشه تاریخ‌دار مصر (سال ۱۶۳ هـ.ق.) است؛ در این مقاله، تنها به سه اثر شیشه‌ای زرین‌فام توجه شده است و صرفاً به لحاظ تاریخی مورد مطالعه و تطبیق با الدرة المكنونة قرار گرفته است. «میرشفیعی» و «محمدزاده» (۱۳۹۵)، مقاله‌ای با عنوان «فن‌شناسی و ساخت مینای زرین‌فام شیشه، براساس فرمول‌های کتاب جواهرنامه نظامی»، به آزمایش ساخت مینای زرین‌فام شیشه پرداخته‌اند؛ در این مقاله به آثار شیشه‌ای زرین‌فام و رساله خطی الدرة المكنونة توجهی نشده است و صرفاً مطالعات فن‌شناسی ساخت مینای زرین‌فام بر روی شیشه مورد آزمایش و مطالعه قرار گرفته است. در مجموع در کتب و مقالات فوق به مبحث شکل‌گیری شیشه زرین‌فام از مصر و سپس انتقال آن به دیگر کشورها و هم‌چنین انتقال تکنیک زرین‌فام از شیشه روی سفال پرداخته شده است؛ اما نکته قابل توجه این است که در این پژوهش تلاش شده است تا آثار شیشه‌ای زرین‌فام تا حد امکان، یکجا گردآوری و سپس با دستورالعمل‌های رساله الدرة المكنونة به عنوان قدیمی‌ترین

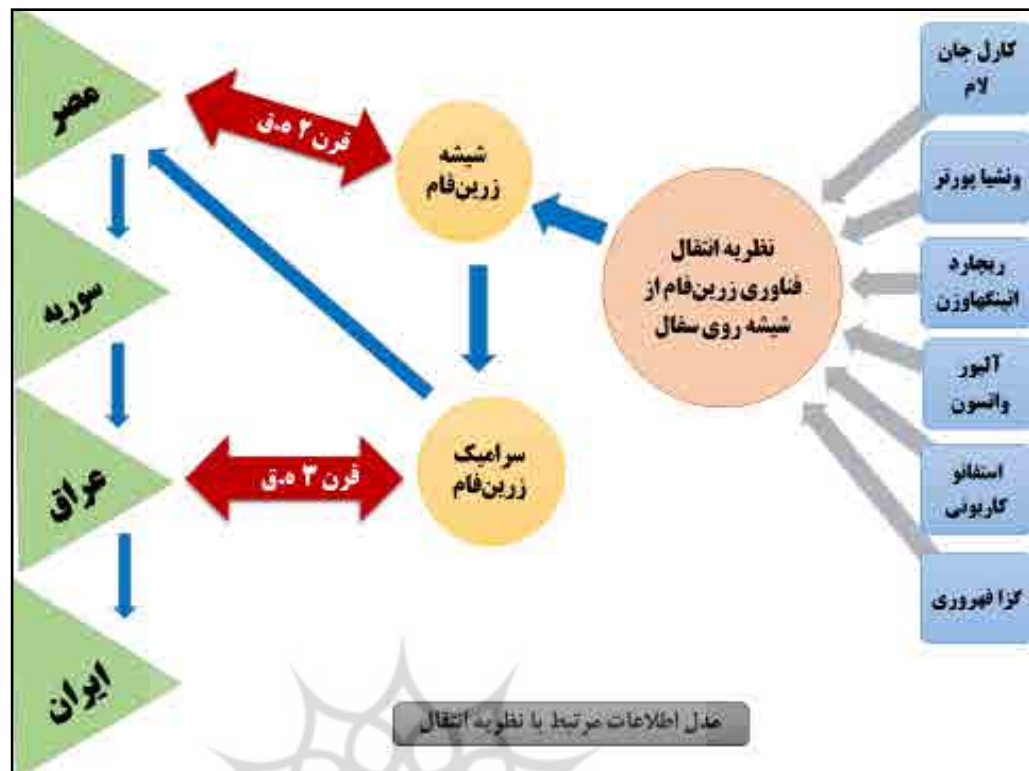
دستورالعمل‌ها در زمینه زرین فام شیشه، تطابق داده شود و این موضوع این پژوهش را از سایر پژوهش‌های قبلی متمایز می‌کند.

مروری بر تاریخچه شیشه زرین فام و نظریه انتقال فناوری زرین فام از شیشه روی سفال

ازجمله پژوهشگران شاخص در زمینه مباحث تاریخی شیشه زرین فام می‌توان به کارل جان لام اشاره کرد. وی آغاز نقاشی زرین فام را، بر روی آثار شیشه‌ای و از کشور مصر می‌داند؛ این نظریه به این استدلال می‌پردازد که قدیمی‌ترین تاریخ مستند برای شیوه «خمیره گلی»^{۱۵} (زرین فام) مربوط به شیشه و متعلق به سده دوم هجری قمری و تولید مصر است. این نظریه تأکید می‌کند که این فناوری در طول زمان و به تدریج از مصر به بصره عراق منتقل و توسط سفالگران عراقی بر روی سفالینه‌ها انتقال داده شده است (Lamm, 1941؛ اکبری، ۱۳۹۳: ۴؛ پورتر، ۱۳۸۱: ۱۵) در تحقیقات باستان‌شناسی که توسط یک گروه آمریکایی، بین سال‌های ۱۹۶۴ تا ۱۹۸۰ م. در فسطاط مصر انجام شد، یک جام زرین فام شیشه‌ای (تصویر ۲) کشف شد که دارای کتیبه بود؛ بر همین اساس، آن را یکی از قدیمی‌ترین آثار شیشه‌ای زرین فام و متعلق به مصر مربوط به قرن دوم هجری قمری (۱۵۵ ه.ق.) ذکر کرده‌اند (Scanlon, 2001: 7). عبدالرئوف علی یوسف در سال ۱۹۷۱ م. کاسه‌ای شیشه‌ای دارای کتیبه به حروف قبطی ارائه کرده است؛ این اثر که به عنوان قدیمی‌ترین نمونه شیشه‌ای زرین فام تاریخ‌دار در موزه هنرهای اسلامی قاهره نگه‌داری می‌شود، نشان می‌دهد سال ۱۶۳ ه.ق. (۷۷۹ م.) در مصر ساخته شده است (Abd al-rawuf, 1971).

پژوهشگران متعدد دیگری که در بخش پیشینه به آن‌ها اشاره شده است نیز به استناد دو اثر ذکر شده پیشین، در توضیحات خود درخصوص تاریخچه زرین فام به نظرات کارل جان لام ارجاع داده‌اند. استفانو کاربونی در دو پژوهش خود با استناد به پژوهش کارل جان لام در ۱۹۴۱ م. منشأ این فناوری را قبل از اسلام، یعنی دوره‌های رومی در مصر که آلیاژهای نقره و مس را بر روی شیشه استفاده می‌شده، عنوان می‌کند و اعتقاد دارد گرمادهی به رنگ‌دانه‌های پایه نقره، احتمالاً توسط شیشه‌گران قبطی (مصری) در قرن ششم یا هفتم میلادی (اول هجری قمری) اختراع شده است. این انتساب به خاطر کشف تعداد اندکی از جام‌های تزئین شده با نقوش باستانی و قطعه‌ای که اخیراً در منطقه فسطاط یافت شده، می‌باشد که طبق تاریخ و ارقام قبطی معادل ۷۷۹ م. (۱۶۳ ه.ق.) است. شاید بتوان گفت که خاستگاه اصلی زرین فام به کشور مصر و در مقدار کمتر، تولید این مصنوعات به سوریه نسبت داده شود (Corboni, 2001: 5 & 199). مباحث مربوط به نظریه انتقال فناوری زرین فام، در تصویر ۱، به صورت مدل طراحی و ارائه شده است.

بنابراین، ازجمله مهم‌ترین دلایل انتساب زرین فام به مصر، اکتشاف دو جام شیشه‌ای تزئین شده با نقوش باستانی است که در منطقه حفر شده فسطاط یافت شده و در موزه قاهره نگه‌داری می‌شود؛ یکی از آن‌ها دارای کتیبه «عبدالصمد بن علی» و قابل تاریخ‌گذاری است. طرف‌داران این نظریه، وی را حکمران مصر در سال ۱۵۵ ه.ق. به مدت یک ماه دانسته‌اند (تصویر ۲)؛ البته در مطالعات جدید این موضوع، یعنی انتساب این اثر به مصر رد شده است. محققین در توضیح این اسم آورده‌اند که وی عموی بزرگ «هارون الرشید» خلیفه عباسی بوده و در سال‌های ۷۲۲-۸۰۱ م. (۱۸۵-۱۰۳ ه.ق.) می‌زیسته است. این درحالی است که او پی‌درپی زمام‌دار مکه، مدینه و بصره بوده است. به گفته «زمبئور»^{۱۶} او در ماه شوال ۱۵۵ ه.ق. (سپتامبر-اکتبر ۷۷۲ م.) حاکم مصر بوده است (Scanlon, 2001: 110)؛ بر این اساس، این اثر را متعلق به مصر دانسته‌اند و به عنوان قدیمی‌ترین اثر زرین فام کتیبه‌دار به آن استناد شده است؛ اما مطالعات نشان می‌دهد در شوال ۱۵۵ ه.ق. «موسی بن علی بن ریاح» حاکم مصر بوده است و ادعای حاکم مصر بودن عبدالصمد بن علی به مدت یک ماه در مصر منتفی است؛ لذا نمی‌توان این جام شیشه‌ای را براساس این ادعا



تصویر ۱: مدل مربوط به نظریه انتقال فناوری زرین‌فام از شیشه روی سفال (نگارنده، ۱۴۰۲).

Fig. 1: The model related to the theory of transfer of Lustre technology from glass to pottery (Author, 2021).

به طور قطع متعلق به مصر دانست (میرشفیعی، ۱۴۰۱: ۱۰۴). کما این‌که «گلدشتاین» نیز در تأیید این مطلب آورده است؛ به نظر می‌رسد این ادعا که عبد الصمد بن علی در آن تاریخ حاکم مصر بوده است، صحیح نمی‌باشد و از تاریخ‌گذاری دقیق این اثر جلوگیری می‌کند (گلدشتاین، ۱۳۹۰: ۹۱).



تصویر ۲: یکی از قدیمی‌ترین آثار زرین‌فام شیشه و دارای کتیبه، کشف شده در فسطاط مصر (Scanlon, 2001: 210)

Fig. 2: One of the oldest works of Lustre glass with an inscription, discovered in Fostat, Egypt (Scanlon, 2001: 210).

جام دیگر دارای تاریخ با ارقام قبطی به سال ۱۶۳ ه.ق. می‌باشد و با عبارت «عمل بمصر» (ساخته شده مصر) به آنجا نسبت داده می‌شود (Abd al-Rawuf, 1971: fig. 4). پیدا شدن این اثر از ادعای کارل جان لام مبنی بر این‌که زرین فام را شیشه‌گران مصری ابداع کرده‌اند، دفاع می‌کند. گلدشتاین به نقل از «کریستوف کلرمونت»^{۷۷} کامل‌ترین بحث در این باره را شامل آرای کارل جان لام در اواخر ۱۹۶۰ م. می‌داند؛ وی به‌طور خلاصه بیان می‌کند که احتمالاً شیشه‌گران مصری در قرن چهار میلادی این شیوه را به‌کار می‌بستند و آثار شیشه‌ای متعلق به قبطیان در موزه ویکتوریا و آلبرت لندن که دارای تزئینات زرین فام است، این ادعا را ثابت می‌کند که آثار شیشه‌ای در دوران انحطاط امپراتوری روم و قبل از ظهور اسلام با این تکنیک تزئین می‌شده است (گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۱). واتسون نیز برگرفته از کارل جان لام آورده است که به‌نظر می‌رسد این تکنیک و فناوری، دنباله انواع به‌خصوصی از شیشه مینایی رومی است که در آن به روشی مشابه زرین فام، از نقره به‌عنوان رنگ محلول استفاده می‌شده است (واتسون، ۱۳۸۲: ۱۸).

«فهروری» نیز در کتاب خود آورده است که تزئین زرین فام برای نخستین بار در سده چهارم میلادی به‌وسیله قبطیان مصر اختراع شده و بر روی شیشه به‌کار گرفته شده است و پس از آن در قرن‌های بعدی بر روی سفال به‌کار گرفته شده است. برخی نیز معتقدند که این تکنیک برای نخستین بار در سده سوم هجری قمری روی انواع مختلف سفالینه‌ها مشاهده شده است (فهروری، ۱۳۸۸: ۱۱). «رابرت ماسون» نیز در پژوهش خود با توجه به روش آنالیز مواد، تولید اولین زرین فام‌های سفال را در بصره در قرن ۹ م. (۳ ه.ق.) تأیید می‌کند (Mason, 2004). پس از تولید سفال زرین فام در بصره، مطالعات شیمیایی زرین فام سفال، نشان می‌دهد واردات زرین فام تک‌رنگ از بصره در سال ۹۶۹ م. به فسطاط بوده است. در یک دوره هم‌زمان با زوال امپراتوری عباسی، فاطمیان فسطاط متعاقباً زرین فام سفال را تولید و کارگاه‌هایی را در فسطاط تأسیس کردند (Caiger Smith, 1991). اولین قطعات زرین فام سفال فسطاط مربوط به سال ۱۰۰۰ م. است و معلوم می‌کند که تولید زرین فام سفال تا پایان سلسله فاطمیون دوام داشته است و پس از انقراض سلسله فاطمیون، سفالینه‌های زرین فام سوریه هم‌چنان تولید شده‌اند (Pradell, 2008: 2649)؛ درواقع می‌توان گفت که از قرن ۳ ه.ق. زرین فام بر روی سفال رونق می‌یابد و احتمالاً تولید شیشه‌های زرین فام از این دوره به‌بعد کمتر و سپس متوقف شده است؛ البته باتوجه به این‌که در کتاب جواهرنامه نظامی در قرن ۶ ه.ق.، هم به تولید زرین فام روی سفال و هم تولید زرین فام روی شیشه اشاره شده است، شاید بتوان گفت احتمالاً هنوز تولید زرین فام بر روی شیشه، حداقل در ایران تا این دوران هم‌چنان رایج بوده است؛ چراکه جواهرنامه نظامی توسط محمد بن ابی البرکات نیشابوری در ایران تألیف شده است و در این کتاب درخصوص دستورالعمل‌های زرین فام روی شیشه توضیح داده شده است. این درحالی است که در آثار مکتوب سده‌های بعدی هم‌چون: عرایس الجواهر و نفایس الاطائب تألیف ابوالقاسم کاشانی در سال ۷۰۰ ه.ق. و حتی رساله سه کتاب درباره هنر سفالگران تألیف چپیریانو پیکولپاسو در سال ۹۶۶ ه.ق. تنها به دستورالعمل‌های زرین فام بر روی سفال پرداخته شده است و نشانی از زرین فام بر روی شیشه در این رساله‌ها دیده نمی‌شود.

درنهایت، قابل ذکر است که پرسش‌های اساسی درخصوص آثار به‌دست آمده از سوریه، عراق و حتی ایران بدون پاسخ مانده و هم‌چنان می‌تواند پیدایش زرین فام شیشه را به هر یک از کشورهای نام‌برده منسوب کرد. میرشفیعی و محمدزاده (۱۳۹۴) در مقاله خود (تحلیل نظریه انتقال فناوری زرین فام از شیشه روی سفال، بر مبنای رساله الذرة المکونه) سعی کرده است تأکید کند که قدیمی‌ترین اثر مکتوب مربوط به زرین فام شیشه، رساله خطی الذرة المکونه تألیف جابر ابن حیان بوده و این اثر مکتوب حتی قدیمی‌تر از اثر شیشه‌ای تاریخ‌دار مصر (۱۶۳ ه.ق.) که مورد

استناد محققین قرار گرفته است، می‌باشد^{۱۸} و نشان از آشنایی و تولید زرین فام، توسط شیشه‌گران در عراق در نیمه اول قرن دوم هجری دارد.

آثار شیشه‌ای دارای نقاشی زرین فام

گردآوری و مطالعه آثار سده‌های نخست شیشه‌های زرین فام از منابع مکتوب پژوهشگران و هم‌چنین آثار موجود در سایت‌های معتبر موزه‌های مختلف جهان کمک گرفته شده است. این نمونه آثار، ما را در تطابق با دستورالعمل‌های رساله الدرة المكنونة یاری خواهد کرد؛ در نهایت این آثار در جدول ۱، براساس تاریخ ساخت تخمینی تدوین شده است.

دستورالعمل‌های مربوط به شیشه منقوش جلادار (زرین فام) در نسخه خطی الدرة المكنونة

نسخه خطی الدرة المكنونة تألیف جابر ابن حیان، فیلسوف و شیمیدان قرن دوم هجری قمری، به زبان عربی نگاشته شده است؛ نسخه خطی الدرة المكنونة در سال ۱۹۸۷م. در بخش کتب خطی عربی به شماره ۶۹۱۵ کتابخانه ملی پاریس فهرست شده است. رساله الدرة المكنونة در سال ۶۵۰ه.ق. توسط «محمد بن میمون بن عمران مراکشی» هنگامی که در بغداد می‌زیسته، رونویسی و تدوین شده است. بخش دوم رساله دارای ۱۱۸ دستورالعمل برای ساخت لعاب زرین فام می‌باشد. تا قبل از جابر ابن حیان، متن مکتوبی در این باره در دست نیست؛ و این نسخه، قدیمی‌ترین اثر مکتوب در باب مینای زرین فام محسوب می‌شود (میرشفیعی، ۱۴۰۱: ۹۶). طریقه ساخت لعاب زرین فام در دستورالعمل‌های ارائه شده بدین شرح است: در یک فرآیند معمولی مواد فلزی عمدتاً نقره سوخته، مس سوخته یا ترکیبات دیگر آن، آهن و ترکیباتش، کبالت (لاجورد)، به اضافه مواد دیگر مثل شن‌گرف (سولفور سیماب)، منگنز، زرنیخ سرخ و زرد، گوگرد، زاج به صورت جداگانه در سرکه یا عصاره لیمو ساییده می‌شوند و سپس با یک دیگر مخلوط می‌شوند؛ بعد با استفاده از آن ظروف شیشه‌ای را نقاشی می‌کنند. پس از آماده‌سازی ظروف شیشه‌ای، آن‌ها را به اتاق کوره می‌برند و دود می‌دهند. هنگامی که ظروف سیاه شد آن‌ها را خارج می‌کنند و اجازه می‌دهند تا خنک شوند. پس از خنک شدن آن‌ها را مورد شست‌وشو قرار می‌دهند تا رنگ آن ظاهر گردد. با انتقال دوباره آن‌ها به آتش رنگ آن‌ها تشدید و یا تغییر می‌کند. گاهی اوقات نیز با دوباره قرارگرفتن در آتش رنگ آن‌ها درخشان‌تر می‌شود (Al-hassan, 2009: part 2). دستورالعمل‌های مربوط به زرین فام، در رساله الدرة المكنونة از صفحه ۹ کتاب و با عبارت: «قال جابر رضى الله عنه در ابواب تلاویح» شروع می‌شود؛ جابر از واژه «تلاویح» برای زرین فام استفاده کرده است. تلاویح واژه‌ای است که محمد بن ابی البرکات نیشابوری نیز، در کتاب جواهرنامه نظامی برای زرین فام به کار برده است؛ در ادامه، دستورالعمل‌های مندرج در رساله خطی الدرة المكنونة همگی خواننده و سپس به فارسی برگردانده شده است که در ادامه این پژوهش ذکر می‌گردد.

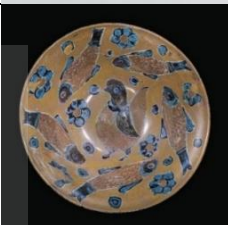
- رنگ‌آمیزی ظروف شیشه‌ای به زرین فام بنفش قرمز و روش کار آن

یک جزء فضه محرقه بالکبریت و زرنیخ، برای تمام این دستورالعمل‌ها، نقره سوخته است و یک جزء مرقشیشای ذهبی، یک جزء مغنسیا، نیم قسمت سادنج، ده قسمت اقلیمیما، نیم قسمت نحاس محرقه بالکبریت، یک جزء قلقند، نیم قسمت کبریت اصفر، یک دوم از ده قسمت توتیای اخضر و دو جزء زاج سبز و حدید هندی محرق بالکبریت همه این ترکیبات را با یک دیگر مخلوط کنید؛ هر کدام را با سرکه انگور و اترج (عصاره سیتریک) آسیاب کرده و رقیق کنید. سپس ظروف شیشه شامی را با این ترکیب نقاشی کنید، رنگ قرمز بنفش بیرون می‌آید. ان شاء الله تعالی.

جدول ۱: آثار زرین‌فام شیشه براساس تاریخ (نگارنده، ۱۴۰۲).
Tab. 1: Lustre works of glass according to date (Author, 2021).

شماره	تصویر اثر	توضیحات ظاهری و فنی اثر	تاریخ گذاری اثر	رفرنس تصویر یا توضیحات
۱		این جام در موزه ویکتوریا و آلبرت لندن نگهداری می‌شود و نکته قابل‌تأمل آن که در هر دو طرف جداره جام، نقاشی با مینای زرین‌فام صورت گرفته است.	سوریه، قرن ۶-۸ م. ۲-۱ هجری.	(https://collections.vam.ac.uk , December 13, 1997)
2		این جام شیشه‌ای در موزه ویکتوریا و آلبرت لندن نگهداری می‌شود و دارای جلای مایل به قرمز است. داخل و بیرون جام نقاشی شده است.	احتمالاً سوریه، قرن ۸ م. ۲ هجری.	(https://collections.vam.ac.uk , December 13, 1997)
۳		در این فنجان سه شکل دیده می‌شود که لباس‌های بلند پوشیده‌اند. گل یا برگ‌های ساقه‌دار به تناوب و سه موجود بالدار نیز وجود دارند. این فنجان نقاشی از هر دو طرف را نشان می‌دهد.	سوریه یا مصر، قرن ۷ یا ۸ م. ۱-۲ هجری. محل پیدایش: رقه سوریه	(Carboni, 2001: 55)
۴		دارای زرین‌فام نقره، ترکیبی از دو زرین‌فام متفاوت (قهوه‌ای و زرد رنگ) در هر دو طرف ظرف نقاشی شده است. کتیبه متن کوفی اینچنین است: «به نام خداوند بخشنده مهربان. برکت از سوی خداوند برای کسی که از این جام می‌نوشد که در دمشق به‌دست سبطا در سال ۱ ساخته شده است».	سوریه، قرن ۸ م. ۲ هجری.	(Carboni, 2001: 208)
۵		قطعه شکسته از یک کاسه، رنگ زرین‌فام آن قهوه‌ای مایل به قرمز است و هر دو طرف آن رنگ‌آمیزی شده است.	مصر یا سوریه، قرن ۸ م. ۲ هجری.	(Carboni, 2001: 206)
۶		قطعاتی از یک کاسه، دارای رنگ زرین‌فام قهوه‌ای مایل به زرد. هر دو طرف آن‌ها نقاشی شده است.	مصر یا سوریه، قرن ۸ م. ۲ هجری.	(Carboni, 2001: 214)
۷		بشقاب شیشه‌ای، زرین‌فام به رنگ زرد قهوه‌ای، که تنها در قسمت داخل رنگ شده‌اند. در کتیبه نام سازنده، تاریخ و مکانی نیامده است. انتهای جمله، با عبارت «برکت و خوبی» برای صاحب آن ختم می‌شود.	احتمالاً مصر، قرن ۸-۹ م. ۲-۳ هجری.	(Carboni, 2001: 212)

۸		شاخ یا شیپور آبخوری، دارای زرین‌فام نقره به رنگ زرد و قهوه‌ای، نگه‌داری در موزه کورنینگ.	احتمالاً مصر، قرن ۸-۹ م. / ۲-۳ هجری.	(Carboni, 2001: 210)
۹		جام استوانه، دارای زرین‌فام قهوه‌ای، دارای کتیبه با حروف شکسته است که چنین خوانده می‌شود: «اشرب حنیه مریه فی مکارمه لصاحبه» (به خاطر زیبایی‌های آن بنوش در لذت و خوشی، برای صاحب‌اش در آن برکتی نهفته است)	احتمالاً مصر، قرن ۸-۹ م. / ۲-۳ هجری.	(گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۴)
۱۰		قطعات شکسته، متعلق به یک ظرف، در هر دو طرف داخلی و خارجی با یک پرنده، شاید یک طاووس نر و یک خرگوش همراه نقوش گیاهی، نقاشی شده است. دارای کتیبه‌ای کوفی است. رنگ‌های زرین‌فام روی این قطعات از زرد کم‌رنگ تا قهوه‌ای شاه بلوطی است. علاوه بر این، زرین‌فام به کار رفته در داخل، کم‌رنگ‌تر و سب‌تر به نظر می‌رسد.	مصر، قرن ۸ م. / ۲ هجری.	(S.Newby, 2000: 32)
۱۱		بشقاب کم‌عمق، تزئینات آن دربر گیرنده یک حلقه خورشید مانند است که با موتیف‌های تصنعی احاطه شده است. روی لبه ظرف نوشته‌ای به خط کوفی دیده می‌شود که تکرار شده و چنین خوانده می‌شود: «کلها الله» (همه چیز از آن خداست)	احتمالاً مصر، قرن ۸-۹ م. / ۲-۳ هجری.	(گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۳)
۱۲		این قطعه کوچک در یک‌طرف دارای زرین‌فام به رنگ آبی، قرمز و زرد می‌باشد. این رنگ‌ها به صورت قلم‌مو زده شده و در رنگ‌های تصادفی دیده می‌شود که یک‌رنگ بر رنگ دیگر پوشیده شده و در آن ترکیب می‌شود.	متعلق به مصر یا سوریه، قرن ۸-۹ م. / ۲-۳ هجری.	(Carboni, 2001: 65)
۱۳		بطری شیشه‌ای زرین‌فام، این گلدان نمونه‌ای از ظرف نقاشی شده زرین‌فام متعلق به ایران است و قرن ۸ یا ۹ برای آن تاریخ گذاری شده است (Klain, 1984: 60). دارای زرین‌فام قهوه‌ای تیره. کلکسیون دیوید، کپنهاگ.	احتمالاً مصر یا ایران، احتمالاً قرن ۹ م. / ۳ هجری.	(Carboni, 2001: 217)
۱۴		فنجان، دارای نقاشی زرین‌فام با جلای قهوه‌ای، تزئین شده با گل میخ‌های متناوب با نقوش متقاطع؛ و کتیبه دور لبه. موزه ویکتوریا و آلبرت	احتمالاً ایران ۷۰۰-۹۰۰ م. / ۲-۳ هجری.	(https://collections.vam.ac.uk /, August 12, 1998)

۱۵		قطعه شیشه زرین‌فام، دارای رنگ قهوه‌ای روشن مایل به زرد.	مصر، قرن ۹-۱۰ م. / ۳-۴ هجری.	(Carboni, 2001: 57)
۱۶		قطعه شیشه زرین‌فام، کاوش‌شده در نیشابور، تزئینات زرین‌فام آن دارای نقره است و به رنگ قهوه‌ای است. (گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۲).	ایران / قرن ۹ م. / ۳ هجری.	(Kroger, 1995: 115)
۱۷		کاسه شیشه‌ای، دارای زرین‌فام حاوی نقره و مس به رنگ‌های زرد و قهوه‌ای. تزئینات در هر دو طرف ظرف نقاشی شده‌اند. کتیبه، فاقد تاریخ، امضا و محل ساخت است. به نظر می‌آید سخن منثور باشد (Carboni, 2001: 218).	احتمالاً مصر، اواخر قرن ۱۰ م. / ۴ هجری.	(https://www.metmuseum.org)
۱۸		کاسه شیشه‌ای، نقاشی آن یک پرندۀ کوچک و تپل، شاید یک کبوتر یا کبک است که توسط پنج ماهی احاطه شده است. سطح در زیر نور بازتاب‌شده رنگ قهوه‌ای کم‌رنگی دارد، که تحت نور دارای درخشش زرین‌فام است.	احتمالاً مصر، قرن ۹-۱۰ م. / ۴ هجری.	(https://www.cmog.org)
۱۹		تنگ کردن بلند، خط کوفی بر روی آن یک عبارت مذهبی است و چنین خوانده می‌شود «برکۀ کامله و نعمۀ شمیله و سعادۀ... باقیه...» سطح آن با لعاب تکررنگ تزئین شده و بر حسب نور و زاویۀ دید حالت رنگین‌گمانی دارد. تزئینات زرین‌فام نقاشی آن کاملاً درخشان است.	احتمالاً مصر، قرن ۹-۱۰ م. / ۴-۵ هجری.	(گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۴)
۲۰		قطعه‌ای از یک کاسه یا بشقاب، نقش آن شامل یک سر مردانه، چشم‌ها، بخشی از بینی، گوش چپ و جزئی از موی بلند و هاله‌ای است که سر را کاملاً پوشانده است.	مصر، قرن ۱۱ م. / ۵ هجری.	(Carboni, 2001: 61)
۲۱		قطعاتی از بطری‌های استوانه‌ای، نقاشی در داخل و بیرون شیشه انجام شده است. دارای نقوش گیاهی و هندسی هستند. این قطعه، جزئی از بدنه یک بطری چندضلعی (شش یا هفت ضلع) است.	مصر، قرن ۱۱ و اوایل ۱۲ م. / ۵ هجری.	(Carboni, 2001: 62)

(Carboni, 2001: 220)	مصر، قرن ۱۲-۱۱ م. ۵-۶ هجری.	کاسه شیشه‌ای، دارای زرین‌فام حاوی نقره به رنگ قهوه‌ای تیره است. تزئین اصلی، کاملاً در قسمت خارجی ظرف رنگ شده است.		۲۲
(گلدشتاین، ۱۳۸۷: ۹۳)	احتمالاً مصر، قرن ۱۲-۱۱ م. (۵-۶ هجری).	جام پایه‌دار زرین‌فام، روی بدنه آن یک نوار پهن تزئینی دیده می‌شود که در آن چهار لوزی بزرگ با زرین‌فام دارای طیف قهوه‌ای تیره نقاشی شده است.		۲۴
(https://collections.vam.ac.uk/December13,1997/)	احتمالاً مصر، قرن ۱۲-۱۱ م. ۵-۶ هجری.	کاسه زرین‌فام، دارای جلای قهوه‌ای، نگه‌داری در موزه ویکتوریا و آلبرت لندن.		۲۵
(Tait, 2012:125)	مصر، قرن ۱۱ م. ۵ هجری.	کاسه زرین‌فام، دارای زرین‌فام به رنگ قهوه‌ای.		۲۶
(https://collections.vam.ac.uk/December13,1997/)	احتمالاً مصر، قرن ۱۱ م. / ۵ هجری.	قطعات شکسته کاسه یا لیوان در مصر پیدا شده تزئینات به‌ویژه صورت، مشابه طرح‌های سرامیک زرین‌فام در دوره فاطمیون نقاشی شده است (۹۶۹-۱۱۷۱ م.)، موزه ویکتوریا و آلبرت.		۲۷
(https://collections.vam.ac.uk/December13,1997/)	احتمالاً مصر، قرن ۱۲-۱۱ م. ۵-۶ هجری.	قطعاتی از یک ظرف یا کاسه، دارای زرین‌فام حاوی نقره و با طراحی پرندگان در پوشش گیاهی نقاشی شده است. زرین‌فام آن دارای تالاولی طلایی است. موزه ویکتوریا و آلبرت.		۲۸
(https://www.metmuseum.org/art/collecti on/search/452685)	احتمالاً مصر یا عراق، قرن ۹ م. / ۳ هجری.	قطعه شکسته شده، دارای زرین‌فام به رنگ قهوه‌ای تیره. موزه متروپلیتن.		۲۹
(https://www.metmuseum.org/art/collecti on/search/452685)	مصر یا عراق، قرن ۹ م. / ۳ هجری.	قطعه شکسته شده، دارای زرین‌فام به رنگ قهوه‌ای روشن، موزه متروپلیتن.		۳۰



تصویر ۳: اولین دستورالعمل ارائه شده در کتاب الدرّة المکنونه (Jabir ibn Hayyan, n d: 9).

Fig. 3: The first instructions presented in the book of Al-Durra Al-Meknuna (Jabir ibn Hayyan, n d: 9).

- زربین فام قرمز با جلای یاقوتی وقتی در برابر نور خورشید در آن نوشیدنی زلال باشد.

نمایان شدن رنگ سرخ مثل یاقوت در برابر خورشید وقتی که در آن نوشیدنی زلالی باشد. مقداری (یک جزء) فضه محرقه و یک جزء کبریت اصفرو یک جزء توتیای هندی و یک جزء توبال حدید و یک جزء زعفران الحدید و یک جزء آهن گداخته را با نشادر و شبهه، چهار جزء زاج سبز از هر یک، یک جزء از زاج سبز را برای مقایسه با نسخه اول و شش جزء قلقنت و توبال شبهه یک جزء و یک جزء قلقطار و چهار جزء مغنیسیا برای خرد شدن همه را با هم آسیاب کنید و همه را با سرکه انگور اسیدی کنید و شیشه را با آن نقاشی بیاراید تا این که صافی شیشه نمایان شود و درون آتش آورید تا این که سرخ شده و شفاف گردد. والسلام.

- حرارت رنگ سبز مانند: یاقوت

قنبار چهار جزء، مغنیسیا یک جزء، قلقطار یک جزء، زنجار یک جزء، مرقشیشا نصف جزء، لاجورد یک ششم جزء، کبریت اصفرو (گوگرد زرد) سه جزء، سندرّه العاج (سندروس العاج) یک جزء در سرکه تقطیر شده بریزید و با آن کار کنید، آنگاه شما می‌توانید داخل فنجان یا خارجش را با این ترکیب رنگ کنید ظروف به صورت‌ها و وجه‌های مختلف، به رنگ یاقوتی درمی‌آیند.

- نمایان شدن رنگ طلایی

دهنج دو واحد، لاجورد یک واحد و نصف، مرقشیشای ذهبی یک واحد، مغنیسیا دو واحد، قلقنت قبرسی یک واحد، فضه محرق به کبریت سه واحد را با سفیدی تخم مرغ مخلوط کنید و مواد را آسیاب کنید و خمیر کنید، وقتی یک روز خمیر باقی ماند با آن بیاراید (نقاشی کنید) و درون و بیرون ظروف را نقاشی کنید، لوح بیرون می‌آید، اگر خدای تعالی بخواهد. در ادامه برای اختصار، صرفاً تیترو دستورالعمل‌های ارائه شده در نسخه خطی الدرّة المکنونة می‌آید.

- آبی و سفید برنگ زرد

زرد از درون و آبی از بیرون بی‌همتا و به نام «چشم گربه» مشهور است (عین السنور)؛ - رنگ

قرمز کالوشی (کلوش) و سبز و زرد و همه رنگ‌ها؛ - رنگ دیگر سنگی است مانند لاجورد که رنگ لاجوردی مجرب ساخته می‌شود؛ - رنگ دیگر فیروزه‌ای است؛ - نمایان شدن لاجوردی در بیرون با طلایی باطنی (پنهانی) را می‌توان از آن فهمید؛ - رنگ سیاه که درون نقره‌ای است؛ - رنگ خلوقی هنگامی که در آتش زیاد می‌ماند رنگ آن سرخ رنگ می‌شود؛ - رنگ دیگر شادنج (سادنج) است؛ - ساخت آب یرجان، دیده می‌شود به هر رنگ و فقط به یک رنگ موقوف نمی‌شود؛ - رنگ سبز در رنگ زرد تخم مرغی؛ - رنگ دیگر فیروزه شفاف است؛ - رنگ دیگر فستقی (رنگ پسته‌ای - سبز پسته‌ای)؛ - رنگ روغن زرد مشابه با ظروف چینی؛ - رنگ دیگر رنگ فستقی (رنگ پسته‌ای، سبز پسته‌ای)؛ - ساختن رنگ طلایی زیبا، پس برای فهمیدن آن این عمل را انجام بده؛ - رنگ لاجوردی طلایی؛ - یک رنگ بنفش دیگر؛ - وقتی که خواستی بدانی رنگ آسمانی چه طور به دست می‌آید؛ - و اگر بخواهی بدانی رنگ زرد از چه ساخته شده؛ - ظاهر شدن رنگ سبز به صورت رنگ زرد؛ - نمایان شدن رنگ سبز و قرمز به رنگ زرد؛ - حرارت رنگ سرخ؛ - پوسته صدفی شبیه به یاقوتی؛ - نمایان شدن رنگ طلایی؛ - نمایان شدن رنگ طلایی هم چنین؛ - رنگ طلایی هم چنین؛ - نمایان شدن تالو رنگ طلایی زرین فام؛ - نمایان شدن طلایی دیگر؛ - طلایی دیگر، انگین طلایی است؛ - نمایان شدن رنگ سفید و لاجوردی و رنگ طلایی؛ - نمایان شدن طلایی و لاجوردی و تغییر رنگ آن به قرمز؛ - طلایی شدید دیگر؛ - طلایی دیگر؛ - زرین فام نقره‌ای؛ - نمایان شدن رنگ زرد؛ - نمایان شدن رنگ زرد بر ما هم چنین؛ - نمایان شدن رنگ زرد؛ - نمایان شدن رنگ زرد و عقیق طلایی؛ - نمایان شدن زرد (اصفر)؛ - نمایان شدن رنگ زرد (اصفر)؛ - نمایان شدن زردی از طرف سرخی به جانب دیگری؛ - نمایان شدن زرد خلوقی، شبیه به دود؛ - نمایان شدن رنگ زرد؛ - پوسته صدفی زرد رنگ از درون؛ - نمایان شدن رنگ زرد؛ - نمایان شدن رنگ سبز؛ - نمایان شدن رنگ سبز و زرد.

تحلیل و تطبیق آثار شیشه زرین فام با دستورالعمل‌های الدرة المكنونه

آثار شیشه زرین فام در قالب سه بُعد: ۱. مطابقت ترکیب عنصری و ساختارشناسی؛ ۲. تالو رنگی؛ و ۳. نحوه اجرا در نقاشی قابل بررسی و مطابقت با دستورالعمل‌های الدرة المكنونه می‌باشند.

۱. تحلیل ترکیب عنصری دستورالعمل‌های زرین فام رساله الدرة المكنونه

مطالعه و بررسی دستورالعمل‌ها نشان می‌دهد که عناصر متعددی در آن‌ها نقش ایفا می‌کنند. تحلیل مواد و میزان به‌کارگیری آن‌ها در دستورالعمل‌ها نشان می‌دهد که مس و ترکیبات آن: در حدود ۱۰۰ مرتبه، نقره سوخته: ۸۶ مرتبه، زاج (شامل: قلقند، قلقطار، قلقدیس): ۶۹ مرتبه، جیوه (زنجر، سینابار، قنبار): ۴۶ مرتبه، مغنسیا (مگنز): ۳۱ مرتبه، زرنیخ زرد و قرمز (آرسنیک): ۳۰ بار، انواع زاج (سولفور): ۲۲ مرتبه، مارکازیت: ۲۱ مرتبه، آهن (براده، سوخته با گوگرد، سوخته شده با آمونیاک سالوم و آلوم): ۱۹ مرتبه، اکسید کبالت (لازورد): ۱۸ مرتبه، آلوم (یمانی، مصری): ۱۴ مرتبه؛ توتیا: ۱۲ مرتبه؛ همتیت (شادنج): ۹ مرتبه؛ لیتارژ (مرتک): ۹ مرتبه؛ سال آمونیاک: ۸ مرتبه؛ اسفیداج: ۸ مرتبه؛ کالامین (طلا، مس): ۸ مرتبه؛ مالاکیت (دهنج): ۷ مرتبه؛ ایسیرنج: ۴ مرتبه؛ قلع، کلسینه: ۳ مرتبه، به‌کار گرفته شده‌اند (شکرپور و میرشفیعی، ۱۳۹۸: ۱۸۲).

از تحلیل دستورالعمل‌های ارائه شده در این رساله برمی‌آید که در دستورالعمل‌های مندرج در رساله الدرة المكنونه، فلزاتی از قبیل مس و نقره بیشترین کاربرد را داشته، به‌طوری‌که مس در حدود ۸۵٪ و نقره ۷۳٪ دستورالعمل‌ها به‌کار رفته‌اند. درخصوص علل کاربرد و نقش نقره و مس، می‌توان چنین استنباط کرد که نانوذرات نقره معمولاً باعث ایجاد رنگ‌های طلایی و نانوذرات مس، عامل ایجاد رنگ‌های متمایل به قرمز با جلای فلزی می‌باشند؛ به‌طوری‌که در تحقیقات

امروزی صورت گرفته توسط بریل و دیگر پژوهشگران بر روی زرین فام، نیز مشخص شده است که نقره و ترکیبات آن سبب بروز رنگ زرد طلایی و ترکیبات مس نیز تالو قرمز رنگ ایجاد می‌کنند. آنالیزهای شیمیایی شیشه‌های زرین فام دوره‌های نخست اسلامی نشان می‌دهد عناصر به کار رفته در آنان با دستورالعمل‌های الدرة المكنونة تطابق دارد. چنانچه مطالعه شیمیایی بریل، درخصوص تعدادی از قطعات زرین فام شیشه موجود در موزه شیشه کورنینگ نیز این مطلب را تأیید می‌کند که در سطوح شیشه، نقره و مس وجود دارد. بریل، با توجه به آزمایشات انجام داده، اعتقاد دارد که مواد تشکیل دهنده ضروری برای شکل‌گیری زرین فام شیشه‌ها شامل: ترکیبی از نقره، ترکیبی از مس، یک عامل احیاءکننده و یک وسیله انتقال با عاملی تلغیظ‌کننده می‌باشد؛ وی هم‌چنین معتقد است با این خمیر روی سطح شی نقاشی صورت می‌گرفته و سپس شی مجدداً در دمایی متوسط مورد پخت قرار می‌گرفته است، لذا در این مرحله نقره از سطح به بدنه شیشه راه یافته است، که در اثر احیاء شیمیایی به ذرات کلئیدی نقره براق ایجاد رنگ در سطح شیشه می‌کرده است. این رنگ ممکن است از زرد لیمویی تا کهربایی متغیر باشد؛ به طور مشخص حضور مس، رنگ را به کهربایی نزدیک می‌کند (Brill, 1970). گزارش بریل از آزمایشات شیشه زرین فام، نیز با دستورالعمل‌های جابر هم‌راستا بوده و کاملاً با آن هم‌خوانی دارد؛ هم‌چنین توصیف مراحل اجرای زرین فام و شرایط پخت احیاء چیزی است که دقیقاً در توصیف الدرة المكنونة به صراحت بیان شده است و جابر نیز در ذیل دستورالعمل‌ها به پخت احیاء اشاره می‌کند؛ احیاء از جمله عواملی است که بسیار در شکل‌گیری لایه زرین فام تأثیرگذار است.

۲. تطابق در تنوع رنگی

خوانش دستورالعمل‌های رساله الدرة المكنونة نشان می‌دهد که دستورالعمل‌های زرین فام می‌توانند طیف‌های رنگی با تنوع ۱۲ رنگ را ایجاد کنند (جدول ۲). عناصر، فلزات و ترکیبات مختلف به کار رفته در دستورالعمل‌های جابر، علاوه بر شرایط پخت احیاء و میزان ضخامت مینای زرین فام در حین نقاشی، از جمله عوامل اصلی و مؤثر بر تنوع رنگ‌های ایجاد شده است؛ بدین شرح که ترکیبات مس، سبب تولید رنگ‌های قرمز یا قوتی و مسی قرمز و دستورالعمل‌هایی با ترکیبات نقره تولید رنگ‌های زرد-سبز یا زرد-سبز طلایی می‌شود. رنگ‌های زرد، قهوه‌ای و قهوه‌ای پررنگ، کهربایی (عنابی)، نارنجی و گاهی طلایی از استفاده توأمان ترکیبات مس و نقره پدید می‌آید (Pradell et al., 2008). در الدرة المكنونة درخصوص ایجاد رنگ‌های مختلف تعدادی دستورالعمل ارائه شده است که طیف‌های رنگی مربوط به آن در قالب جدول ۲ ارائه شده است. از طرف دیگر، بررسی آثار و نمونه‌های ارائه شده در این پژوهش نیز حاکی از آن است که زرین فام در طیف‌های رنگی مختلف هم‌چون: زرد، قهوه‌ای تیره، قهوه‌ای روشن، سرخ، متمایل به قرمز، طلایی، آبی، رنگین کمانی به اجرا درآمده است. این موضوع نشان می‌دهد هنرمندان از دستورالعمل‌های متعدد برای نقاشی زرین فام استفاده می‌کرده‌اند و محدود به یک دستورالعمل نبوده‌اند؛ هم‌چنین در دوره اولیه پیدایش زرین فام از دو یا چند رنگ توأمان استفاده می‌کردند که به «زرین فام چندرنگ» معروف است؛ اما رفته رفته در دوره‌های بعدی تنها از یک رنگ زرین فام برای نقاشی آثار استفاده شده است که به «زرین فام‌های تک‌رنگ» معروف شده‌اند؛ لذا به لحاظ تنوع رنگی و هم‌چنین استفاده از دو یا چند رنگ توأمان در آثار مورد بررسی مشهود است و این موضوع، مطابقت بین تنوع رنگ آثار با تنوع رنگ دستورالعمل‌های الدرة المكنونة را نشان می‌دهد.

۳. مقایسه دستورالعمل‌های الدرة المكنونة و آثار زرین فام شیشه براساس شیوه اجرا

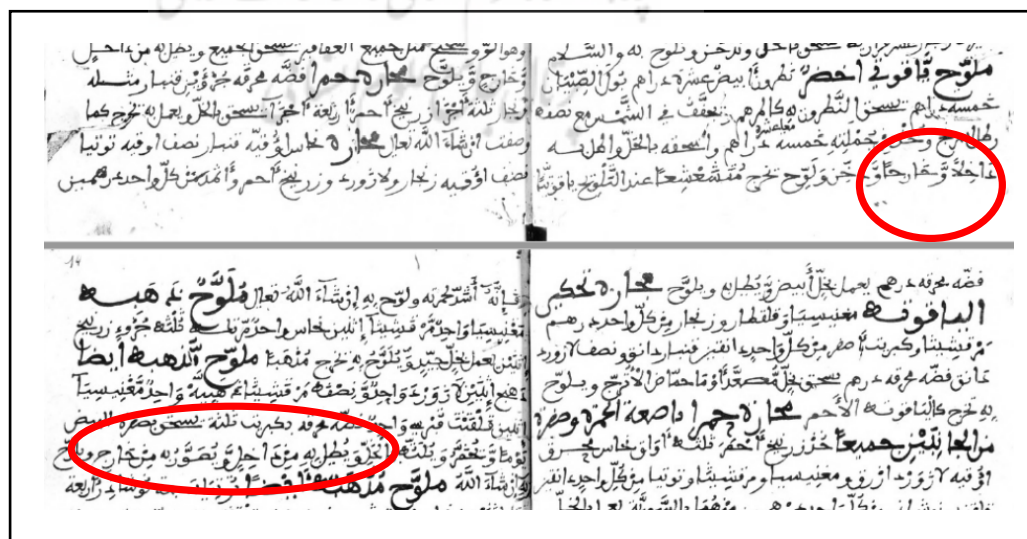
مطالعه برخی از دستورالعمل‌های الدرة المكنونة، نشان می‌دهد که جابر بعد از ارائه دستورالعمل،

جدول ۲: تنوع رنگی زرین فام و فراوانی آن در دستورالعمل‌های الدرة المكنونة (نگارنده، ۱۴۰۲).

Tab. 2: Varieties of Lustre color and its abundance in the instructions of Al-Durra Al- Meknuna (Author, 2021).

ردیف	تنوع رنگ	تعداد
۱	طلایی	۲۷
۲	سرخ، قرمز، یاقوتی، ارغوانی، زمردی، سرخ-زرد	۲۰
۳	زرد (زرد-طلایی، زرد تخم مرغی)	۲۴
۴	سبز (پسته‌ای، سبز-زرد)	۸
۵	نقره‌ای (نقره‌ای سیاه، سیاه، جیوه‌ای)	۸
۶	لاجوردی (لاجوردی-طلایی)	۶
۷	فیروزه‌ای، آبی آسمانی	۴
۸	بنفش	۱
۹	مرواریدی	۴
۱۰	رنگ زرد از درون و آبی از بیرون	۱
۱۱	به یک رنگ موقوف نیست (قوس و قزحی)	۱
۱۲	سفیدی، سفیدی-طلایی	۶

بر رنگ آمیزی داخلی و بیرونی شیء تأکید دارد. رنگ آمیزی و نقاشی بیرونی و درونی اشیاء در آثار شیشه‌ای ارائه شده کاملاً مشهود بوده و یکی از ویژگی‌های زرین فام‌های اولیه است، به خصوص در آثاری مانند: جام، کاسه و به‌ویژه آثاری که از ایستایی برخوردار هستند، هم چون تصاویر: ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۲، ۱۹ و ۲۰ دیده می‌شود که در داخل و بیرون آن نقاشی زرین فام صورت گرفته است و این موضوع تطابق کامل با دستورالعمل‌های مندرج در کتاب الدرة المكنونة دارد؛ همان طور که برای مثال، در تصویر ۴، دیده می‌شود جابر ذیل برخی از دستورالعمل‌ها به وضوح اشاره کرده است که برای نقاشی در سطح بیرونی و داخلی شیء به کار گرفته شود.



تصویر ۴: تأکید نقاشی داخل و بیرون شیشه در دستورالعمل‌های الدرة المكنونة (Jabir ibn Hayyan, n d: 13-14).

Fig. 4: Emphasis on painting inside and outside the glass in the instructions of Al-Durra Al- Meknuna (Jabir ibn Hayyan, n d: 13-14).

نتیجه‌گیری

نمونه آثار نشان می‌دهد تعداد بسیار محدودی از آثار وجود دارند که دارای کتیبه حاوی اطلاعات محل ساخت و یا تاریخ باشند؛ با این وجود، آثار به دست آمده متعدد نشان می‌دهد که کشورهای هم‌چون: سوریه، عراق و مصر و حتی ایران در زمان عباسیان، قبطیان و فاطمیان در تولید شیشه‌های نقاشی‌شده با مینای زرین فام فعال بوده‌اند. آنالیزهای شیمیایی شیشه‌های زرین فام دوره‌های نخست اسلامی نشان می‌دهد عناصر به کار رفته در آنان با دستورالعمل‌های الدرة المکونة تطابق دارد. چنان‌چه مطالعه شیمیایی بریل، درخصوص تعدادی از قطعات زرین فام شیشه موجود در موزه شیشه کورنینگ نیز این مطلب را تأیید می‌کند که در سطوح شیشه، نقره و مس به عنوان ماده اصلی وجود دارد؛ هم‌چنین توصیف مراحل اجرای زرین فام و شرایط پخت احیاء چیزی است که دقیقاً در توصیف الدرة المکونة به صراحت بیان شده است و جابر نیز در ذیل دستورالعمل‌ها به پخت احیاء اشاره می‌کند. خوانش فنی رساله الدرة المکونة نشان می‌دهد که دستورالعمل‌های زرین فام می‌توانند طیف‌های رنگی متنوع ایجاد کنند، چنان‌چه ۱۲ طیف رنگی مختلف ارائه شده است. عناصر، فلزات و ترکیبات مختلف به کار رفته در دستورالعمل‌های جابر، ازجمله عوامل اصلی و مؤثر بر تنوع رنگ‌های ایجاد شده است. بدین شرح که ترکیبات مس، سبب تولید رنگ‌های قرمز یا قوتی و مسی‌ای قرمز و دستورالعمل‌های با ترکیبات نقره تولید زرین فام‌های سبز-طلایی و یا زرد-طلایی می‌شود؛ همان‌طور که «پرادل» تأیید کرده است که رنگ‌های زرد، قهوه‌ای و قهوه‌ای پررنگ، کهربایی (عنابی)، نارنجی و گاهی طلایی از استفاده توأمان ترکیبات مس و نقره پدید می‌آید. این موضوع نشان از مطابقت رنگین آثار و نمونه‌ها با دستورالعمل‌های الدرة المکونة دارد؛ هم‌چنین در مقایسه تطبیقی دستورالعمل‌های الدرة المکونة و آثار زرین فام شیشه براساس شیوه اجرا، نشان می‌دهد که جابر در ذیل برخی از دستورالعمل‌ها، بر رنگ آمیزی داخلی و بیرونی شیء تأکید دارد. رنگ آمیزی و نقاشی بیرونی و درونی اشیاء در آثار شیشه‌ای ارائه شده کاملاً مشهود بوده و به خصوص در آثاری مانند: جام، کاسه و به‌ویژه آثاری که از ایستایی برخوردار هستند، دیده می‌شود و این موضوع تطابق کامل با دستورالعمل‌های مندرج در کتاب الدرة المکونة دارد.

سپاسگزاری

در پایان نویسنده برخود لازم می‌داند که از داوران نشریه برای بهبود و رونق بخشیدن به متن مقاله قدردانی نماید.

تضاد منافع

نویسنده ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارد.

پی‌نوشت

۱. کتاب عرایس الجواهر و نفایس الاطائب در سال ۷۰۰ ه.ق. توسط «عبدالله ابوالقاسم کاشانی» تألیف شده است نویسنده این کتاب خود از نوادگان خاندان معروف «ابوطاهر کاشانی» است که نزدیک به ۲۰۰ سال در ایران و شهر کاشان به تولید زرین فام پرداخته‌اند. شهرت و اهمیت این کتاب بیش از همه به خاطر بخش پایانی آن به نام «غضاره» می‌باشد که به نحوه ساخت و ارائه فرمول زرین فام پرداخته است. ابوالقاسم کاشانی در بخش سوم غضاره به چگونگی و ترکیب مواد جهت ساخت بدنه سرامیکی و لعاب آن و چگونگی پخت کوره اشاره دارد و هم‌چنین به فرمول مینای زرین فام که وی آن را «لیقه دواتشه» می‌خواند، پرداخته است (میرشقیعی، ۱۳۹۴: ۶۶).

۲. کتاب جواهرنامه نظامی تألیف «محمد ابن ابی البرکات نیشابوری» در سال ۵۹۲ ه.ق. می‌باشد. متن جواهرنامه پس از الجماهر فی الجواهر تألیف «ابوریحان بیرونی» (متوفی ۴۴۰ ه.ق.) که به زبان عربی است؛ نخستین کتاب فارسی در مباحث مربوط به جواهر و فلزات و ممزوجات (آلیاژ) و تلاویحات (مینا و آن‌چه رنگ آن‌ها به آتش گردانیده می‌شود) است (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳: ۱۵). کتاب دارای چهار بخش تحت عناوین مرکبات و معدنیات، جواهر و احجار، فلزات و مینا و تلاویحات

می‌باشد. بخش چهارم به مینا و تلاویحات اختصاص داده شده است. از جزئیات متن چنین برمی‌آید که بعضی از این فرمول‌ها را می‌توانسته‌اند هم به روی سطوح سرامیک‌ها و هم به روی محصولات شیشه‌ای-آبگینه به‌کار برند (متین، ۱۳۸۷: ۸).
۳. مؤلف کتاب سه کتاب درباره هنر سفالگران «چیپریانو پیکولپاسو» است که در سه جلد و در یک مجلد، با عنوان ایتالیایی *Li Tre Libri dell'Arte del Vasaio* در سال ۹۶۶ ه.ق. / ۱۵۵۸ م. نگاشته است. نسخه اصلی کتاب، درحال حاضر در انگلستان، در کتابخانه موزه ویکتوریا و آلبرت نگهداری می‌شود. مطالب مربوط به میناهای زرین فام، در جلد دوم، در اوراق شماره ۴۷ الی ۵۰ آورده شده است. در این بخش پیکولپاسو دو فرمول برای میناهای زرین فام ارائه نموده است؛ وی ضمن تشریح ساختمان کوره، چندین تصویر از کوره‌های پخت زرین فام را طراحی کرده است (همان: ۷).

4. Cipriano Piccolpasso

۵. درخصوص خاستگاه زرین فام غیر از نظریه انتقال فناوری زرین فام از شیشه روی سفال، نظریه‌های دیگری نیز وجود دارد؛ از جمله می‌توان به نظریه «استنادی تاریخ‌ها» (الیور واتسون)، «نظریه مهاجرت» (الیور واتسون)، نظریه «تعدد مراکز تولید» (پرفسور حسن زکی) و فرضیه «اهمیت زمان کشف پیگمنت‌ها» (عباس اکبری) اشاره کرد (اکبری، ۱۳۹۳).

6. Lamm, Carl Johan

7. Scanlon

8. Goldstein sidney m

9. Carboni Stefano

10. Pradell

11. Porter, Venetia

12. Fehervari, Geza

13. Watson, oliver

14. kroger jens

۱۵. شیوه «خمیر گلی» نامی است که به تکنیک «زرین فام» اطلاق می‌شود. گاهی واژه‌های مختلفی هم چون: «خمیر گلی»، «واسطه گلی»، «فلز آذین»، «فلز فام»، «مینای زرین فام»، «لعاب زرین فام» و «لاستر» برای تکنیک «زرین فام» به‌کار رفته است. «ابوالقاسم کاشانی» از نوادگان خاندان «ابوطاهر»، در کتاب خود از واژه «لیقه» برای زرین فام استفاده کرده است.

16. Zambaur

17. Christoph Clairmont

۱۸. برای مطالعه بیشتر رجوع شود به: شکرپور و همکاران، ۱۴۰۱.

کتابنامه

- اکبری، عباس، (۱۳۹۳). درس‌هایی از محمدبن ابی البرکات جوهری نیشابوری. تهران: انتشارات مؤلف.
- پورتر، ونتیا، (۱۳۸۰). کاشی‌های اسلامی. ترجمه مهناز شایسته‌فر، تهران: مطالعات هنر اسلامی.
- جوهری نیشابوری، محمد بن ابی البرکات، (۱۳۸۳). جواهرنامه نظامی. به‌کوشش: ایرج افشار، اول، تهران: میراث مکتوب.
- فهروری، گزا، (۱۳۸۸). سفالگری جهان اسلام در موزه طارق رجب کویت. ترجمه مهناز شایسته‌فر. تهران: مطالعات هنر اسلامی.
- شکرپور، شهریار؛ اکبری، عباس؛ و میرشفیعی، سید محمد، (۱۴۰۱). «تحلیل نظریه انتقال فناوری زرین فام شیشه روی سفال، بر مبنای رساله «الدرة المكنونه». فرهنگ و تمدن اسلامی، ۱۳ (۴۶): ۹۱-۱۱۰. DOR: 20.1001.1.22520538.1401.13.46.5.3
- شکرپور، شهریار؛ و میرشفیعی، سید محمد، (۱۳۹۸). «رساله‌ی «الدرة المكنونه» قدیمی‌ترین سند مکتوب در باب مینای زرین فام». پژوهش‌های باستان‌سنجی، ۵ (۱)، ۱۷۹-۱۸۵. <https://doi.org/10.29252/jra.5.1.179>
- کاشانی، ابوالقاسم عبدالله، (۱۳۸۶). عرایس الجواهر و نفایس الاطایب. به‌کوشش: ایرج افشار، اول، تهران: المعی.
- گلدشتاین، سیدنی ام، (۱۳۸۷). مجموعه هنر اسلامی. مترجم: سودابه رفیعی‌سخایی، تهران: کارنگ.
- محمدزاده میانجی، مهناز، (۱۳۹۲). بررسی سیر تاریخی سفال زرین فام در جهان. تهران: سروش.

- میرشفیعی، سید محمد؛ و محمدزاده، مهدی، (۱۳۹۴). «ساخت لعاب زرین‌فام ایرانی براساس کتاب جواهرنامه نظامی». هنرهای زیبا، ۲۰(۱): ۵۹-۶۶. <https://doi.org/10.22059/JFAVA.2015.55445>

- میرشفیعی، سید محمد؛ و محمدزاده، مهدی، (۱۳۹۵). «فن‌شناسی و ساخت مینای زرین‌فام شیشه، براساس فرمول‌های کتاب جواهرنامه نظامی». پژوهش باستان‌سنجی، ۱(۲): ۲۷-۳۸. <https://doi.org/10.29252/jra.1.2.27>

- واتسون، آلیور، (۱۳۸۲). سفال زرین‌فام ایرانی. ترجمه شکوه ذاکری، چاپ اول، تهران: سروش.

- Abd al-rawuf, A. Y., (1971). *Dirasat fi al-Zujaj al-Misriiy*. Abhas al-Nadwat al-Dawaliyat li Tarikh al-qahira, Vol 2: 3-19.

- Al-Hassan, A. Y., (2009). *AN EIGHTH CENTURY TREATISE ON GLASS...*. History of Science And Technology. In: www.history-science-technology.com

- Akbari, A., (2013). *Lessons from Mohammad Bin Abi Al Barakat Johari Nishaburi*. Tehran: Author Publications. (in Persian)

- Brill, R. H., (1970). "Chemical studies of Islamic luster glass". *Scientific methods in medieval archaeology*, chapter XVI. Berkeley, CA: U of Calif: 351-377. <https://doi.org/10.1525/9780520412064-020>

- Caiger Smith, A., (1991). *Lustre Pottery: Technique, tradition and innovation in Islam and the Western World*. London: Faber and Faber.

- Carboni, S., (2001). *Glass of the Sultans* [Book]. New York : Metropolitan Museum of Art.

- Carboni, S., (2001). *Glass from Islamic Lands: The Al-Sabah Collection*. London.

- Fehruri, G., (1998). *Pottery of the Islamic world in Tariq Rajab Museum, Kuwait*. Mahnaz ShaišteFar, Tehran: Islamic Art Studies. (in Persian)

- Harden, D. B., (1945). *ORIENTAL GLASS OF MEDIAEVAL DATE FOUND IN SWEDEN AND THE EARLY HISTORY OF LUSTRE-PAINTING*. by: Carl Johan Lamm. Stockholm: Wahlström and Widstrand, 1941 (Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademiens Handlingar, Del 50 :1). pp. 114 and 24 plates 18 text Fig. 7 Kr. *Antiquity*, 19(75): 160-160. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00022705>

- Jabir ibn Hayyan, *Kitab al-durra al-maknuna*. B.N. MS Arabe 6915.

- Johari Neishabouri, M. bin-Abi al-B., (1383). *Javaher Nameh Nizami*. by: Iraj Afshar, first, Tehran: written heritage. (in Persian)

- Kashani, A. A., (1386). *Arais al-Jawahir and Nafais al-Atayeb*. with the efforts of Iraj Afshar, first, Tehran: Al-Ma'i. (in Persian)

- Klain, D., (1984). *The History of Glass* [Book]. London : Little Brownand Company.

- Kroger, J., (1995). *Nishapur glass of the early islamic period* [Book]. Newyork: metropolitan museum of art.

-Lamm, C. J., (1941). *Oriental Glass of mediaeval date found in Sweden and the earlyhistory of lustre-painting*. Stockholm.

- Lamm, C. J., (1935). *Glass from Iran in the National Museum*. Stockholm and London.
- Margaret, O., (2003). 'Umayyad to Fatimid Glass: finds at Pella'. *Historians of Islamic Art Newsletter*, Volume XIII.
- Mason, R. B., (2004). "Shine Like the Sun. Lustre-painted and Associated Pottery from the Medieval Middle East". In: *Bibliotheca Iranica: Islamic Art and Architecture Series*, vol. 12. Mazda Publishers, Inc., Costa Mesa, Canada.
- Mohammadzadeh Mianji, M., (2012). *A review of the historical course of Lustre pottery in the world*. Tehran: Soroush.
- Mirshfiei, S. M. & Mohammadzadeh, M., (2014). "Making Iranian gold enamel based on the book Javahernameh Nizami". *Fine Arts*, 20(1): 66-59. <https://doi.org/10.22059/JFAVA.2015.55445> (In Persian)
- Mirshfiei, S. M. & Mohammadzadeh, M., (2015). "The technology and manufacturing of lustre glass enamel, based on the formulas of the book Javahernameh Nizami". *Archeology Journal*, 1(2): 27-38. <https://doi.org/10.29252/jra.1.2.27> (In Persian)
- Porter, V., (1995). *Islamic tiles, Mahnaz Shaiestefar*. Tehran: Islamic Art Studies. (In Persian)
- Pradell, T., Molera, J., Smith, A. D. & Tite, M. S., (2008). "Early Islamic lustre from Egypt, Syria and Iran (10 to 13th)". *Journal of Archaeological Science*, 35: 2649-2662. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.05.011>
- Sidney, M. G., (2009). *Islamic Art Collection*. Translated by: Rafii Sakhai Soudabeh, Tehran: Karang. (In Persian)
- Shokrpour, Sh. & Mirshfiei, S. M., (2018). "The treatise "Al-Darrah al-Maknoona", the oldest written document about Lustre's gold enamel". *Archeology Journal*, 5 (1): 179-185. <https://doi.org/10.29252/jra.5.1.179> (In Persian)
- Shokrpour, Sh., Akbari, A. & Mirshfiei, S. M., (2022). "Analysis of the theory of the transfer of the technology of Lustre glass on pottery, based on the treatise Al-Darrah Al-Maknouna". *Islamic Culture and Civilization*, 13, (46): 91-110. DOR: 20.1001.1.22520538.1401.13.46.5.3 (in Persian)
- Newby Martine, S., (2000). *Glass of four Millennia* [Book]. London: Ashmolean Museum Oxford 2000.
- Tait, H., (2012). *5000 Years of Glass* [Book]. London: British Museum.
- <https://www.corning.com/>
- <https://www.Hermitage museum.org/>
- [https://www.vam.ac.uk /](https://www.vam.ac.uk/)
- <https:// www.metmuseum.org/>
- <https://www.islamicceramics.ashmolean.org/>