



# A Comparative Study of Manufacture Technique of Niello (Black Enamel) in Iran and the Bidri Art of India

Sahar Zekavat<sup>1</sup> , Khashayar Ghazizadeh<sup>\*2</sup> , Shahryar Shokrpour<sup>3</sup>

1. Ph.D. of Comparative and analytical history of Islamic art, Faculty of Art, Shahed University, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Faculty of Art, Shahed University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Faculty of Arts craft, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

\* Corresponding Author, [ghazizadeh@shahed.ac.ir](mailto:ghazizadeh@shahed.ac.ir)

## ARTICLE INFO ABSTRACT

### IRA, 2025

VOL. 3, Issue 2, PP. 41-68  
Receive Date: 06 May 2025  
Revise Date: 04 July 2025  
Accept Date: 05 July 2025  
Publish Date: 22 November 2025

Original Article

### KEYWORDS:

Metalwork; Niello; Iran;  
Bidri art; India

**Introduction:** The art of inlaying is called the art of placing metals and precious stones on other metals and it is considered one of the richest and ancient artistic methods in the history of Iranian and Indian art. Niello art in Iran and Bidri art in India are methods of inlay in metalwork, and the final results of both methods produce a black color on the surface of the base metal. This similarity in the final products of the Niello and Bidri methods in both countries necessitated the need to conduct the present study. Familiarity with different artistic methods and styles is also essential for researchers in the fields of applied arts and traditional arts, as well as artisans and this research has attempted to provide artisans with the necessary technical and empirical knowledge to introduce the practical technical points of Niello or Black Enamel metalworking techniques and the Indian Bidri art. Therefore, the objectives of the present study are to identify the characteristics of the creation and execution of the Iranian Niello and Indian Bidri artistic styles, as well as to recognize the similarities and differences between the styles.

**Background:** Searches show that no study with the exact title "A Comparative Study of the Manufacture Technique of Niello (Black Enamel) in Iran and the Bidri Art of India" has been found. But numerous studies have been conducted on Niello and the present research is considered an original and innovative study in terms of its comparative approach in the technical study as well as the construction and execution of Iranian Niello metalwork (black enamel) and Indian Bidri art. This point distinguishes the present research from existing studies.

**Research methodology:** In the present study, Iranian Niello art and Indian Bidri art have been studied in two different geographies using library, documentary, and field information with a descriptive-analytical and comparative approach and the choice of Iranian Niello and Indian Bidri art techniques was purposeful, and the data analysis method is qualitative.

**Discussion and analysis:** The results of the research show that the Iranian Niello metalworking method is a combination of metal sulfides and an alloy of the elements silver, copper, lead, and sulfur and the Armenians of Tabriz and the Mandaean Sabeins of Ahvaz manufacture and produce it with differences in the amount of these elements. Engraving is also the most important method used to create grooves on the surface of gold and silver metals to create decorative motifs. In the case of Indian Bidri art, engraving is also an important method of creating grooves and decorative motifs on metal made of zinc and copper alloy and Silver and gold inlay is applied to the engraved parts and the main factor in blackening is the oxidation process, and artists blacken the final work by immersing it in a paste-like mixture of ammonium chloride, potassium nitrate, sodium chloride, copper sulfate, and native Bidar clay. Also, the final product in both countries consists of a two-tone silver and black or gold and black; while the blackening agent in Niello art is an alloy of silver, copper, lead, and sulfur and in the Bidri art, oxidation and a paste mixture of ammonium chloride, potassium nitrate, sodium chloride, copper sulfate, and native clay are used as blackening agents. The basic material of the work among the Armenians is silver, the Mandaean use gold

### Cite this article:

Zekavat, S. , Ghazizadeh, K. and Shokrpour, S. (2025). A Comparative Study of Manufacture Technique of Niello (Black Enamel) in Iran and the Bidri Art of India. *Interdisciplinary Researches of Art*, 3(2), 41-68. doi: 10.22124/ira.2025.30597.1061



and silver, and the Indian Bidri art uses an alloy of zinc and copper or an alloy of zinc, copper, lead, and tin.

The differences and similarities between the two artistic styles are presented in Table 1:

Table (1), Analysis and comparison of the technical and performance characteristics of the two artistic styles of Niello in Iran and Bidri in India (Authors)

Row	Artistic technique	Technical and performance features
1	Niello of Tabriz Armenians	<p>*Base material: silver</p> <p>*Using the engraving method in one step</p> <p>*Making Niello (alloy of one part silver, two parts copper, three parts lead, and five parts sulfur)</p> <p>*Fixing the Niello alloy in engraved and hollow parts by applying heat for blackening</p> <p>*Filing and cleaning the work</p> <p>*Polishing the effect with Killer</p>
	Ahvaz Mandaean black enamel	<p>*Base material: gold or silver</p> <p>*Using the two-step engraving method</p> <p>*Making black enamel:</p> <p>Type 1: (seven parts copper with three parts silver and unspecified sulfur)</p> <p>Type 2: (two parts silver, one part copper, and one part lead and unspecified sulfur)</p> <p>*Fixing the Niello alloy in engraved and hollow parts by applying heat for blackening</p> <p>*Filing and cleaning the work</p> <p>*Applying the second step of engraving to make the decorative motifs more beautiful</p>
2	Bidri in India	<p>*The base material is an alloy of zinc and copper or zinc, copper, lead, and tin.</p> <p>*Using the engraving method in one step</p> <p>*Metal inlay: Silver inlay, gold inlay, or brass inlay on engraved parts</p> <p>*Applying the oxidation process for blackening:</p> <p>First type: Sulfate, a solution of ammonium chloride and water in a ratio of 30 to 5, is poured into an iron container and boiled, and the final product is immersed in this boiling solution.</p> <p>Second type: A paste-like mixture of ammonium chloride, potassium nitrate, sodium chloride, copper sulfate, and native Bidar clay is mixed and the work is immersed in it.</p> <p>*Polishing and brightening the work with linseed oil and castor oil</p>
	Similarities	<p>*Engraving is used in both artistic techniques.</p> <p>*In both techniques, the artistic foundation is based on metalwork inlay.</p> <p>*In both techniques, the color combination of silver and black or gold and black makes the works attractive, as they are very similar.</p>
	Differences	<p>*The basic material of the work among the Armenians is silver. Among the Mandaean it is gold and silver, and in the Indian Bidri art it is an alloy of zinc and copper or an alloy of zinc, copper, lead and tin.</p> <p>*Original motifs are engraved in the works of the Armenians of Tabriz and Bidri. In some works, the Mandaean engrave the background, and in some examples, they engrave the main motifs.</p> <p>The main motifs in the works of the Armenians of Tabriz and the background in the works of the Mandaean are filled with the Niello alloy and blackened.</p> <p>In Bidri's works, the engraved parts are filled with metal inlay and hammering of silver sheets and wires.</p> <p>*Oxidation is the process that is the main cause of blackening in Indian Bidri art, while blackening of Iranian works is caused by the use of Niello alloy and the fixation of this alloy by applying heat to the base.</p>

### License

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)



Copyright © Authors

## مطالعه تطبیقی تکنیک ساخت و اجرای فلزکاری سیاه‌قلم (مینای سیاه) ایران و هنر بیدری‌آرت هندوستان

سحر ذکاوت<sup>۱</sup>، خشایار قاضی‌زاده<sup>۲\*</sup>، شهریار شکرپور<sup>۳</sup>

۱. دکترای تاریخ تطبیقی و تحلیلی هنر اسلامی، گروه هنر اسلامی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۲. دانشیار، گروه هنر اسلامی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۳. استادیار، گروه هنرهای صناعی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

\* نویسنده مسئول: [ghazizadeh@shahed.ac.ir](mailto:ghazizadeh@shahed.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>پژوهش‌های میان‌رشته‌ای هنر، ۱۴۰۴</b></p> <p>دوره ۳، شماره ۲، صفحات ۴۱-۶۸</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۴</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۳ تیر ۱۴۰۴</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴ تیر ۱۴۰۴</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴ آذر ۱۴۰۴</p>	<p>سیاه‌قلم یکی از شیوه‌های تزئینی فلزکاری و آلیاژی از فلزات نقره، مس، سرب و گوگرد است و از آن برای ایجاد سایه‌روشن و جلوه بیشتر نقوش حکاکی‌شده بر روی سطح فلزات استفاده می‌شود. به بیان دیگر سیاه‌قلم یا اسود سرب، با اعمال حرارت بر روی قسمت‌های کنده‌کاری یا حکاکی‌شده سطح فلز پایه تثبیت می‌شود و به صورت طراحی سیاه‌رنگی بر سطح براق فلز پایه نمایان می‌شود. هنر ترصیع در کشورهای ایران و هند به ترتیب به شیوه‌های سیاه‌قلم و بیدری‌آرت رایج است. در هر دو شیوه، محصولات ترکیب رنگی تیره و روشن یعنی سیاه و سفید دارند. آثار هنر بیدری‌آرت سیاه‌رنگ و نقوش تزئینی به رنگ نقره‌ای و یا نقره‌ای و طلایی دارند و در آثار سیاه‌قلم ارمانه تبریز نیز نقوش سیاه‌رنگ و زمینه نقره‌ای است و از هر دو نوع نقش سیاه - زمینه روشن و نقش روشن - زمینه سیاه در آثار صابئین مندایی هم دیده می‌شود. اهمیت این موضوع ضرورت انجام پژوهش را ایجاد کرده و هدف پژوهش شناسایی ویژگی‌های ساخت و اجرای شیوه‌های هنری سیاه‌قلم ایران و بیدری‌آرت هندوستان و نیز شناخت وجوه اشتراک و افتراق اسلوب‌ها است و پرسش‌ها عبارتند از: ۱- شیوه‌های فلزکاری سیاه‌قلم ایران و بیدری‌آرت هندوستان دارای چه ویژگی‌های فنی و اجرایی هستند؟ ۲- دو شیوه هنری چه وجوه اشتراک و افتراقی باهم دارند؟ در این راستا تحلیل اطلاعات کتابخانه‌ای، اسنادی و میدانی با رویکرد توصیفی-تحلیلی-تطبیقی نشان می‌دهد در هنر بیدری‌آرت سیاه حاصل فرآیند اکسیداسیون است و رنگ سیاه‌قلم حاصل تثبیت آلیاژ فلزی از سولفیدهای نقره‌ای است که با اعمال حرارت ایجاد می‌شود و به طور کلی در هر دو روش رنگ سیاه تولید می‌شود.</p>

**ارجاع به این مقاله:** ذکاوت، سحر، قاضی‌زاده، خشایار و شکرپور، شهریار. (۱۴۰۴). مطالعه تطبیقی

تکنیک ساخت و اجرای فلزکاری سیاه‌قلم (مینای سیاه) ایران و هنر بیدری‌آرت هندوستان. پژوهش‌های

میان‌رشته‌ای هنر، ۳(۲)، ۴۱-۶۸. doi: 10.22124/ira.2025.30597.1061

## مقدمه

هنر ترصیع به هنر نشانیدن فلزات و سنگ‌های قیمتی بر روی فلزات دیگر گفته می‌شود که از شیوه‌های هنری بسیار غنی و پر قدمت در تاریخ هنر ایران و هند محسوب می‌شود و هنر سیاه‌قلم در ایران و هنر بیدری در هندوستان از شیوه‌های ترصیع در فلزکاری دو کشور هستند و آثار نهایی هر دو شیوه، رنگی سیاه و مشکی را در سطح فلز پایه ایجاد می‌کند. این شباهت در محصولات نهایی شیوه‌های سیاه‌قلم و بیدری در هر دو کشور ضرورت انجام پژوهش حاضر را ایجاد کرده است. هم‌چنین آشنایی با شیوه‌ها و اسلوب‌های هنری مختلف برای محققان حوزه هنرهای کاربردی و هنرهای سنتی و نیز صنعتگران ضروری است و این پژوهش تلاش کرده است دانش فنی و تجربی لازم را در جهت معرفی نکات فنی و تکنیکی کاربردی شیوه‌های فلزکاری سیاه‌قلم یا مینای سیاه و هنر بیدری هندوستان به صنعتگران ارائه کند. لازم به ذکر است شناسایی ویژگی‌های ساخت و اجرای شیوه‌های هنری سیاه‌قلم ایران و بیدری هندوستان و نیز شناخت وجوه اشتراک و افتراق اسلوب‌ها اهداف پژوهش حاضر است. در این پژوهش پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر مدنظر پژوهشگران است:

۱. شیوه‌های فلزکاری سیاه‌قلم ایران و بیدری هندوستان دارای چه ویژگی‌های فنی و اجرایی هستند؟

۲. دو شیوه هنری سیاه‌قلم و بیدری چه وجوه اشتراک و افتراقی باهم دارند؟

بنابراین ابتدا تعریف سیاه‌قلم و خاستگاه و جایگاه آن در ایران و سپس نحوه اجرای تکنیک مورد تحلیل قرار گرفته است. سپس تعریف بیدری آرت و خاستگاه آن مورد بررسی قرار گرفته و در گام بعد نحوه اجرای تکنیک بیدری ارائه شده و در نهایت اجرای دو تکنیک سیاه‌قلم و بیدری آرت مقایسه شده است.

## پیشینه پژوهش

جست‌وجوها پیرامون پژوهش حاضر نشان می‌دهد مطالعه‌ای با عنوان دقیق «مطالعه تطبیقی تکنیک ساخت و اجرای فلزکاری سیاه‌قلم (مینای سیاه) ایران و هنر بیدری آرت هندوستان» مشاهده نشده است. اما در مورد سیاه‌قلم پژوهش‌های متعددی انجام شده است. به‌روزترین پیشینه در این راستا «مطالعه تطبیقی هنر سیاه‌قلم آرامنه تبریز و ترکیه» (Zekavat et al., 2024) است. هم‌چنین می‌توان به مقالات «مطالعه تطبیقی نقوش تزئینی هنر سیاه‌قلم در فلزکاری آرامنه تبریز و صابئین مندایی اهواز» (Zekavat & Ghazizadeh, 2022)، «مطالعه تطبیقی نحوه ساخت و اجرای هنر سیاه‌قلم آرامنه تبریز و مینای سیاه صابئین مندایی اهواز» (Zekavat & Ghazizadeh, 2020 B) و «مطالعه تحلیلی هنر سیاه‌قلم در فلزکاری دوره سلجوقی و

کاربست آن در گسترش هنر اسلامی معاصر» (Zekavat & Ghazizadeh, 2022 A) مرتبط‌ترین منابع در مورد سیاه‌قلم و مینای سیاه در محدوده جغرافیای ایران است. در این پژوهش‌ها، تعریف، نقوش تزئینی و نحوه اجرای شیوه هنری سیاه‌قلم در دوره معاصر و سلجوقی تشریح شده است. اکرم محمدی‌زاده (Mohammadizadeh, 2019) در پایان‌نامه دکتری خود با عنوان *تدوین تاریخ فلزکاری آذربایجان در دوره معاصر (از قرن ۱۳ هجری تا کنون)* از شیوه سیاه‌قلم با عنوان سیم‌سوخته یاد کرده و تعدادی از آثار سیاه‌قلم منطقه تبریز را در پژوهش خود گردآوری کرده است. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد سحر ذکاوت هم به مقایسه تحلیلی نقوش و نحوه اجرای اسلوب سیاه‌قلم در فلزکاری اقوام مندایی اهواز و ارامنه تبریز در ایران (Zekavat, 2019) اختصاص یافته و در این پایان‌نامه، هنر فلزکاری سیاه‌قلم از منظر فنی و طراحی نقوش تزئینی آن در محدوده هنر فلزکاری ارامنه تبریز، صابئین مندایی اهواز و دوره‌های اسلامی تحلیل شده است. هم‌چنین مقاله «مطالعه تحلیلی تکنیک تزئینی سیاه‌قلم در آثار فلزکاری دوره ساسانی» (Zekavat & Ghazizadeh, 2019) پژوهش دیگری از ذکاوت و دکتر قاضی‌زاده است. عنوان پایان‌نامه مقطع کارشناسی ذکاوت در دانشگاه هنر اسلامی تبریز *طراحی و ساخت زیورآلات بر اساس شیوه سیاه‌قلم در هنر حکاکی نقره تبریز* (Zekavat, 2015) بوده که دامنه پژوهش به هنر سیاه‌قلم در حکاکی و نقره‌کاری ارامنه تبریز محدود شده است و از مقالات مستخرج آن نیز «بررسی تکنیک سیاه‌قلم و نقوش تزئینی نمونه آثار سیاه‌قلم حکاکی نقره تبریز» (Zekavat & Ghazizadeh, 2017) بوده و یافته‌هایش نشان می‌دهد که بیشتر نقوش تزئینی آثار سیاه‌قلم در حکاکی نقره تبریز، از نوع گیاهی است. حیدرآبادیان (۱۳۹۲) در کتاب *شکوه فلزکاری - منتخب آثار فلزکاری موزه رضا عباسی* (Hyderabadian, 2013) تعریف شیوه تزئینی سیاه‌قلم را به عنوان یکی از شیوه‌های تزئینی دوره ساسانی ارائه کرده و نحوه اجرای آن را شرح داده است. در کتاب *هنر فلزکاری اسلامی* (Hyderabadian & Abbasi Fard 2009) نیز توضیح مختصری از نحوه اجرای این شیوه هنری به چشم می‌خورد و سیاه‌قلم پودری سیاه‌رنگ حاصل امتزاج سولفور نقره و مس و سرب تعریف شده است. در کتاب *سیری در هنر ایران از دوران پیش از تاریخ تا امروز* (Pope, Arthur and Ackerman, 2008) از سیاه‌قلم به عنوان تکنیکی شرقی یاد شده است. توحیدی در کتاب *مبانی هنرهای فلزکاری، نگارگری، سفالگری، بافته‌ها و منسوجات، معماری، خط و کتابت* (Tohidi, 2007) تعریف سیاه‌قلم را بیان کرده و آن را یکی از شیوه‌های ترصیع برای ایجاد سایه‌روشن بر روی سطح فلزات دانسته است. لوسی اسمیت نیز در کتاب *فرهنگ اصطلاحات هنری* (Lucy Smith, 2001)، به تعریف سیاه‌قلم پرداخته و آن را نوعی روش تزئینی طلا یا نقره با استفاده از خاتم‌کاری سیاه دانسته است.

از منابع و پیشینه‌های خارجی مستقیم نیز می‌توان به مقاله «ترکیب فلزی سیاه‌قلم» (Brepohl, 2001) اشاره کرد. نویسنده در این مقاله سیاه‌قلم را به عنوان یک آلیاژ فلزی و روشی تزئینی در

فلزکاری معرفی کرده و شیوه اجرای این هنر و نیز دستورالعمل ساخت ترکیب آن را تشریح کرده است. مقاله بیرناز ار (Er, 2018) هم «زیورآلات نقره تولید شده با تکنیک سواد (سیاه‌قلم) در وان» نام دارد و نویسنده در آن به تحلیل شیوه سیاه‌قلم در منطقه وان ترکیه پرداخته و خاستگاه این هنر را وان عنوان کرده و دلایل و مستندات منطقی و علمی برای اثبات ادعای خود ارائه نکرده است. در مقاله «مجموعه‌ای از نمونه گوشواره‌های دوره آهن در موزه آنتالیا به نمایش گذاشته شده است» به صورت اجمالی به ساختار ترکیبی سیاه‌قلم اشاره شده و نویسندگان پیدایش این تکنیک را دوره هلنیستی و نیز اوج آن را عصر روم و به ویژه بیزانس بیان کرده‌اند (Esen, 2017).

در مورد هنر بیدری‌آرت هندوستان نیز می‌توان به مقاله «اجناس بیدری: شکوه منطقه بیدر» اشاره کرد (Waghmare, 2016). هم‌چنین مقاله «ظروف بیدری: یک هنر فلزی منحصر به فرد هند» (Pandey, 2016) پژوهش دیگری است که در مورد موضوع بیدری‌آرت انجام شده است. در کتاب *مس و برنز در هنر (خوردگی، رنگ‌ها، حفاظت)* (Scott, 2002) هم دستور ساخت و ترکیبات سیاه‌قلم و ویژگی‌های آن بررسی شده است. کتاب *لوح نقره کلیسایی در قرن ششم بیزانس* هم حاصل تلاش بوید و ماندل مانگو (A. Boyd & Mundell Mango, 1986) است که در آن نویسندگان از شیوه سیاه‌قلم به عنوان شیوه‌ای ترصیعی یاد کرده‌اند. در مقاله «نیلو: بررسی تاریخی و فنی» (La Niece, 1983) به تحلیل فنی و ساختار ترکیبی سیاه‌قلم براساس مستندات تاریخی پرداخته شده است. در کتاب *ظروف نقره دوره ساسانیان، جلد اول: صنایع بدیع سلطنتی حاصل پژوهش هارپر* (Harper, 1981) هم ظروف نقره دوره ساسانیان و شیوه تزئینی سیاه‌قلم بر روی آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است. کتاب دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، *فلزکاری و میناکاری: رساله‌ای کاربردی درباره کار طلا و نقره‌سازان و صنایع دستی وابسته به آن‌ها* (Maryon, 1971) است و در این منبع اولین نمونه‌های سیاه‌قلم مکشوفه از میسن و انکومی ارائه شده است. هم‌چنین کتاب *پلینی، پیشکسوت در علم و فناوری* (Healy, 2000) هم منبع مهم دیگری درباره شیوه سیاه‌قلم است.

لازم به ذکر است که پژوهش حاضر از حیث رویکرد تطبیقی در بررسی تکنیکی و نیز ساخت و اجرای فلزکاری سیاه‌قلم (مینای سیاه) ایران و هنر بیدری‌آرت هندوستان مطالعه‌ای بدیع و نو محسوب می‌شود و همین نکته وجه تمایز پژوهش حاضر با پیشینه موجود است.

### روش تحقیق

در پژوهش حاضر هنر سیاه‌قلم ایرانی و بیدری‌آرت هندوستان در دو جغرافیای متفاوت با بهره‌گیری از اطلاعات کتابخانه‌ای، اسنادی و میدانی با رویکرد توصیفی-تحلیلی و تطبیقی بررسی شده است و انتخاب اسلوب‌های سیاه‌قلم ایران و بیدری‌آرت هندوستان هدف‌مند بوده است و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها از نوع کیفی است.

## تعریف سیاه‌قلم<sup>۱</sup> و خاستگاه و جایگاه آن در ایران

سیاه‌قلم یک شیوه تزئینی بر روی فلزات طلا و نقره است و در زبان فارسی از اصطلاحاتی چون اسود سرب، اسودکاری، سیاه‌قلم، سیاه‌کاری و مینای سیاه برای آن استفاده می‌شود. شیوه اجرای تکنیک به گفته لوسی اسمیت بدین شرح است که نخست طرح موردنظر بر روی فلز حکاکی می‌شود و شیارهای آن با آلیاژی از پودر مس، نقره، سرب و سولفور به اضافه گدازآور پر می‌شوند و این آلیاژ با اعمال حرارت بر روی سطح فلز جوش می‌خورد و با صیقل دادن سطح کار، محصول نهایی به دست می‌آید (Lucy Smith, 2001, 136). حیدرآبادیان در تعریف این شیوه بیان می‌کند که: مقصود از انجام سیاه‌قلم ایجاد سایه‌روشن در سطح یکنواخت فلزات بوده است و کاربرد آن به این ترتیب است که ترکیب یا ملقمه‌ای از سولفات سیاه (مس + نقره + سرب) بر روی قسمت‌های کنده‌کاری و قلم‌زده، به کار می‌رفته و نقوش تزئینی را با سایه‌های تیره‌تر از قسمت‌های روشن بدنه ظرف متمایز می‌کردند و به این ترتیب با ایجاد تضاد در رنگ‌ها، قسمت‌های تزئین و هم‌سطح بدنه شیء فلزی از یکنواختی خارج می‌شد و جلوه‌ای زیبا پیدا می‌کرد. دستور کاربرد این شیوه عبارت است از این که نقره و مس و سرب را با مقادیر مناسب و مورد لزوم مخلوط کرده و حرارت می‌دهند (Hyderabadian & Abbasi Fard 2009, 26). «این آلیاژ را در حالت مایع با گوگرد مخلوط می‌سازند و آن چه که از این امتزاج به دست می‌آید، پودری سیاه‌رنگ است و عبارت از امتزاج سولفور نقره و مس و سرب است که بر روی قسمت‌های کنده‌کاری شده و قلم‌زده شیء موردنظر که سطح آن را با ماده چسبناک (قیر) آغشته نموده‌اند، می‌ریزند. سپس شیء را حرارت زیادی می‌دهند تا این ترکیب از حالت پودر خارج گشته و به صورت مایع درآید که بتواند در شیارهای ظرف و گودی‌های آن روان گردد. سپس اضافات را تراشیده تا تمام سیاه‌قلم یکسان شود و نهایتاً سطح ظرف را جلا می‌دادند» (Hyderabadian & Abbasi Fard 2013, 138).

پلینی در مورد قدمت سیاه‌قلم معتقد است که مبدع این فن مصریان باستان بوده‌اند (Plenderit & Werner, 2002, 275-276). قدیمی‌ترین نمونه‌های هنر سیاه‌قلم در ایران متعلق به دوره ساسانیان است و هم‌چنین نمونه‌های متعلق به دوره‌های اسلامی نیز به دست آمده است. امروزه اقوام آرامنه تبریز و صابئین مندایی اهواز میراث‌دار این هنر ایرانی هستند و هر دو قوم با تفاوت‌هایی این تکنیک را اجرا می‌کنند. برای موشکافی دقیق نحوه ساخت و اجرای هنر سیاه‌قلم در میان دو قوم، ابتدا در جدول ۱ به معرفی دو قوم آرامنه و صابئین مندایی پرداخته شده است:

**جدول ۱. معرفی اقوام ارامنه تبریز و صابئین مندائی اهواز**

جغرافیا و خاستگاه، ویژگی‌ها و مشخصه‌های قومی	نام قوم
<p>«ارمنیان از شاخه هندواروپایی بودند که از راه بوسفور ترکیه (بوغاز استانبول) از اروپا به آسیای صغیر وارد شدند. کلمه ارمن از کلمه عبری ارم آمده است» (Esfaram, 2016, 15).</p> <p>ارامنه به قوم ارمنی یا آرمن از اعقاب حضرت نوح به رهبری هاییک اطلاق می‌شود که ارمنستان سرزمین آن‌ها بیان شده است (Soltaninejad, 2011, 25). ارمنیان تبریز مهاجرانی هستند که موطن اصلی آن‌ها در نواحی شمال و شمال غربی ایران- ارمنستان، گرجستان، شیروان، نخجوان و جلفای ارس (Soltanian, 2011, 87) و هم‌چنین بخش شرقی ترکیه (پایتخت باستانی ارامنه) بوده است. این قوم به دلیل جنگ‌ها و درگیری‌های طولانی حکومت‌های ایران و عثمانی و تدابیر شاه عباس اول مجبور به مهاجرت به ایران می‌شوند. این نکته حائز اهمیت است که شاه عباس یکم پادشاه صفوی بعد از انتقال پایتخت از قزوین به اصفهان در سال ۱۵۹۸ م. (۱۰۱۷ ق.)، برای آبادسازی پایتخت جدید و رشد و گسترش صنایع و تجارت در این منطقه ارامنه را به اصفهان انتقال داد و آنان را «در شهرهایی چون تبریز، قزوین، گیلان، انزلی، دربند و کاشان اسکان داد و ارمنیان جلفای ارس هم به اصفهان انتقال یافتند» (Ibid.). ارامنه تبریز پیرو دین مسیحیت هستند. دین مسیح دارای سه فرقه بزرگ شامل کاتولیک (لفظ یونانی و به معنی عمومی است)، ارتدکس (تعلیمات درست یا آئین صحیح) و پروتستان (اعتراض‌کننده) است (Esfaram, 2016, 17) و ارامنه از فرقه ارتدکس هستند و به آن‌ها گریگوریان و یا جرجیسیان نیز می‌گویند (Ibid., 18). غسل تعمید، «یکی از آیین‌های دینی برای کسب بخشش از گناهان و زندگی دوباره است. تعمید، در مسیحیت عملی است که کودکان و کسانی که به دین مسیحیت می‌گروند به آیین مخصوص به جای می‌آورند [...] آیین غسل تعمید، نماد منزه شدن از گناه و پیوند فرد مؤمن با مسیح توسط یحیی تعمیددهنده در رود اردن است» (Sarmadijoo &amp; Zarshenas, 20019, 158).</p>	<p>قوم ارامنه تبریز</p>
<p>صابئین مندایی اهواز یکی از اقلیت‌های مذهبی در ایران محسوب می‌شوند. پیشینه تاریخی این قوم در ایران یک دوره ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ را شامل می‌شود (Qaim, 2015, 7). به بیان برنجی «مندائیان قومی آرامی» هستند و «محل سکونت اولیه این قوم مصر و فلسطین قدیم بوده است» و در حدود دوهزار سال قبل به دلیل اختلافات قومی از زادگاه خود مهاجرت کرده و در کناره‌های رود اردن به سمت شمال سوریه و بین‌النهرین و در نهایت خوزستان که از مناطق حکومت اشکانیان بود، ساکن می‌شوند (Faraji Birgani &amp; Salahi, 2016, 467). برخی از «مورخان و علمای اسلامی در متون اسلامی، صابئین را با مغتسله یکی دانسته‌اند و این از آن جهت است که اساسی‌ترین و رایج‌ترین آیین صابئین مندایی، غسل تعمید در آب است» (Raes-Ol-Sadat, Tahmineh. Moezzi, 2011, 28) «صابئین قومی یکتاپرست و از پیروان حضرت یحیی (ع) تعمیددهنده هستند» (Faraji Birgani &amp; Salahi, 2016, 468).</p>	<p>قوم صابئین مندائی اهواز</p>

## تحلیل نحوه اجرای تکنیک سیاه‌قلم

همان‌طور که اشاره شد؛ هنر سیاه‌قلم در ایران در بین دو قوم آرامنه تبریز و صابئین مندایی اهواز رواج دارد. در ادامه در جدول ۲ به نحوه ساخت و اجرای تکنیک سیاه‌قلم در بین این دو قوم ایرانی پرداخته شده است:

**جدول ۲.** تحلیل و بررسی نحوه اجرای تکنیک سیاه‌قلم (مینای سیاه) در میان آرامنه تبریز و صابئین مندایی اهواز

ردیف	نام قوم	نحوه اجرای هنر سیاه‌قلم یا مینای سیاه
۱	آرامنه تبریز	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هنرمندان ارمنی تبریز برای ساخت سیاه‌قلم، ابتدا یک قسمت نقره، دو قسمت مس و سه قسمت سرب را در بوته مخصوص ذوب می‌کنند و سپس پنج قسمت گوگرد را به تدریج به مذاب اضافه می‌کنند و برای مخلوط کردن مذاب از میله‌های ذغالی استفاده می‌کنند. در نهایت ترکیب نهایی سیاه‌قلم حاصل می‌شود.</li> <li>• نقوش انتقال و خطوط اصلی طرح بر روی زیرکار حکاکی می‌شود.</li> <li>• انتقال پودر ماده سیاه‌قلم در قسمت‌های فرورفته و توخالی</li> <li>• اعمال حرارت در دو مرحله</li> <li>• سوهان‌کاری و تمیزکاری و جلای نهایی</li> </ul>
	 <p>شکل ۱. قندان نقره سیاه‌قلم، دوره قاجار (قرن نوزدهم میلادی)، تبریز (URL2)</p>  <p>شکل ۲. زیراستکانی نقره‌ای سیاه‌قلم، اثر آرامنه تبریز. (نقره‌فروشی در خیابان ساعت، حومه بازار تربیت تبریز)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• هنرمندان صابئین مندایی اهواز هم برای ساخت سیاه‌قلم ابتدا هفت قسمت مس را با سه قسمت نقره در ظرف مخصوص ذوب می‌کنند و هم‌زمان با اعمال حرارت لازم، به تدریج گوگرد به ماده مذاب افزوده می‌شود و ترکیب با میله ذغالی یا تکه ذغال مناسب هم‌زده می‌شود. پس از سرد شدن ترکیب، ماده سیاه‌قلم آماده می‌شود.</li> <li>• در نوع دوم از ترکیب هنرمندان ۲ قسمت نقره، ۱ قسمت مس و ۱ قسمت سرب را درون بوته‌ای ریخته و حرارت می‌دهند. سپس بعد از ترکیب و ذوب کامل مواد در بوته به تدریج گوگرد به آن افزوده می‌شود و ترکیب با میله ذغالی یا تکه ذغال هم‌زده می‌شود. در نهایت با سرد شدن ترکیب، آلیاژ حاصل می‌شود.</li> <li>• بعد از ساخت سیاه‌قلم، فلز پایه، مشابه مراحل کار آرامنه حکاکی شده و سیاه‌قلم بر روی آن تثبیت می‌شود و روش دیگر به شرح زیر است:</li> <li>• ساخت زیرکار به دو روش حکاکی و قالبی (سطح فلز به گونه‌ای حکاکی می‌شود که نقش به صورت برجسته ظاهر شود و اطراف طرح گود می‌شود. در روش استمپینگ، به فلز زیرکار حرارت اعمال شده و سپس بر روی قالب‌های آهنی مخصوص ساخت هنرمند، قرار داده می‌شود و با اعمال فشار نقوش قالب بر روی فلز زیرکار انتقال می‌یابد).</li> <li>• انتقال پودر سیاه‌قلم به قسمت‌های فرورفته و توخالی زیرکار             <ul style="list-style-type: none"> <li>• اعمال حرارت در دو مرحله</li> <li>• سوهان‌کاری و تمیزکاری</li> <li>• حکاکی روی سطوح</li> <li>• پرداخت و جلای نهایی</li> </ul> </li> </ul>	<p>صابئین مندایی اهواز</p>  <p>شکل ۳. فندان نقره‌ای سیاه‌قلم شده، از آثار اقوام صابئین مندایی اهواز، اثر استاد منصور زهرونی (Zekavat, 2019, 113)</p>  <p>شکل ۴. انگشتر طلا، سیاه‌قلم، اثر استاد منصور زهرونی هنرمند مندائی اهواز. منبع: (Zekavat, 2019, 118)</p>	<p>۲</p>
---	--	----------

در جدول ۲، ترکیب‌های آلیاژی متفاوتی برای سیاه‌قلم دو منطقه ارائه شده است. آرامنه تبریز از ۱ قسمت نقره، ۲ قسمت مس، ۳ قسمت سرب و ۵ قسمت گوگرد و صابئین مندایی اهواز دو فرمول متفاوت‌تر را به کار می‌برند. صابئین در نوع اول از ۳ قسمت نقره، ۷ قسمت مس و میزان گوگرد نامشخص و در نوع دوم نیز از ۲ قسمت نقره، ۱ قسمت مس، ۱ قسمت سرب و میزان گوگرد نامشخص استفاده می‌کنند. این تفاوت‌هایی که در عناصر تشکیل‌دهنده سیاه‌قلم دو قوم وجود دارد، به تولید سیاه‌قلم‌های متنوع و با طیف‌های رنگی گوناگون از خاکستری تیره و کدر تا سیاه براق منجر می‌شود. بنابراین این دستورالعمل ارائه شده در مورد عناصر آلیاژ ثابت نیست و هر هنرمندی بنا بر میزان مهارت و تخصص خود می‌تواند آلیاژ سیاه‌قلم را با رنگ تیره متمایزی تولید کند.






هم‌چنین در آماده‌سازی زیرکار، آرامنه خطوط اصلی طرح را حکاکی می‌کنند و فرورفتگی‌های خطوط اصلی را با پودر سیاه‌قلم پر می‌کنند. در برخی از آثار صابئین مندایی هم زیرکار و فلز پایه، به همین شیوه حکاکی می‌شود (شکل‌های ۱، ۲ و ۳) و در شیوه دیگر صابئین ابتدا دور طرح اصلی را حکاکی و زمینه را گود می‌کنند تا طرح اصلی برجسته شود و سپس این زمینه خالی را با پودر سیاه‌قلم پر می‌کنند. بعد از انتقال پودر به شیارهای نقوش، اعمال حرارت به فلز پایه انجام می‌شود. هر دو قوم در دو مرحله فلز زیرکار را حرارت می‌دهند. بعد از حرارت نهایی، آرامنه به سوهان‌کاری، تمیزکاری و جلادهی کار می‌پردازند و در نهایت اثر آماده می‌شود. اما صابئین در این مرحله بعد از تثبیت سیاه‌قلم، سوهان‌کاری و تمیزکاری انجام داده و برای جلوه بیشتر نقوش را حکاکی می‌کنند و به این ترتیب مرحله دوم حکاکی را انجام می‌دهند و سپس سوهان‌کاری و جلا دادن نهایی انجام می‌شود (شکل ۴). لازم به ذکر است چگونگی حکاکی و نیز مراحل انجام آن می‌تواند با تنوع و تمایز انجام شود و در این پژوهش صرفاً رایج‌ترین شیوه‌هایی که امروزه در فلزکاری معاصر آرامنه و صابئین مندایی برای تولید آثار سیاه‌قلم کاربرد داشته؛ ارائه شده است.

در جدول ۳، شیوه اجرای سیاه‌قلم به سبک و شیوه آرامنه تبریز، بررسی شده است.

**جدول ۳. بررسی مراحل ترکیب و ساخت ماده سیاه‌قلم و ساخت اثر (Zekavat, 2015)**

توضیح	تصاویر مراحل ساخت آلیاژ سیاه‌قلم و تثبیت آن بر روی نقره	ردیف
<p>در ابتدای کار استادکار ریچه ذوب را به نشادر آغشته کرده و بر روی سه پایه در کنار شعله آتش قرار می‌دهد تا بلافاصله بعد از ذوب کردن و ترکیب، مواد داخل ریچه ریخته شود.</p>	 <p>شکل ۱. ریچه آغشته به نشادر</p>	۱
<p>سپس دو قسمت نقره، یک قسمت مس و یک قسمت سرب در داخل بوتله حرارت داده می‌شود تا ذوب شوند. زمانی که ماده مذاب آماده شد، به تدریج گوگرد به آن اضافه می‌شود. بعد از افزودن گوگرد باید از آغشته شدن کامل ترکیب اطمینان حاصل کرد. می‌توان برای این کار با یک تکه چوب ترکیب را هم زد.</p>	 <p>شکل ۲. مرحله ذوب ترکیبات</p>	۲
<p>مطابق با شکل ۳، بعد از ذوب کامل ترکیب، مذاب سیاه‌قلم داخل ریچه ریخته می‌شود.</p>	 <p>شکل ۳. ریختن مواد مذاب به درون ریچه</p>	۳
<p>بعد از سرد شدن ترکیب داخل ریچه، ماده سیاه‌قلم به صورت یک تکه آماده می‌شود. برای اطمینان از کیفیت ماده، باید آن را خرد کرد و اطمینان حاصل کرد که سیاه‌قلم در تمام قسمت‌های خردشده، دارای رنگی یکنواخت است. در غیر این صورت ماده سیاه‌قلم باید مجدد به طور کامل گداخته شود. شکل ۴ ماده سیاه‌قلم نهایی درون ریچه را نشان می‌دهد.</p>	 <p>شکل ۴. ماده سیاه‌قلم</p>	۴

<p>در مرحله بعد هم مطابق با شکل ۵، برای اجرای تکنیک سیاه‌قلم بر روی قطعات پایه کار، ابتدا باید ماده سیاه‌قلم با سوهان و سمباده خرد و به صورت پودر درآید.</p>	 <p>شکل ۵. ماده سیاه‌قلم نهایی</p>	۵
<p>مرحله ساخت زیورآلاتِ نقره سیاه‌قلم، با تهیه صفحه نقره شروع می‌شود. برای تهیه صفحه نقره برای اطمینان از درصد مناسب عیار نقره، صنعتگر می‌تواند خود به ساخت صفحه اقدام کند. بدین ترتیب که نقره گوارسه را با درصد ناچیزی مس و حدالامکان به صورت خالص، ذوب کرده و سپس با دستگاه نورد به صفحه تبدیل نماید.</p>	 <p>شکل ۶. ورق نقره</p>	۶
<p>بعد از تهیه صفحه نقره و تمیزکاری آن، نوبت انتقال طرح خواهد بود. در این مرحله انتقال طرح را می‌توان با استفاده از تینر و کپی طرح، انجام داد و این روش تا حدودی سهل‌ترین و رایج‌ترین روش انتقال نقش بین هنرمندان و صنعتگران محسوب می‌شود.</p>	 <p>شکل ۷. مرحله انتقال طرح روی ورق نقره</p>  <p>شکل ۸. مرحله انتقال طرح روی ورق نقره</p>	۷
<p>بعد از انتقال طرح، صنعتگر با استفاده از قلم مادر یا خط، خطوط اصلی نقوش را حکاکی می‌کند. بعد از حکاکی خطوط اصلی به وسیله قلم مادر، به سایه‌زدن نقوش با قلم شوته پرداخته می‌شود.</p>	 <p>شکل ۹. مرحله حکاکی روی نقره</p>	۸

<p>بعد از اتمام حکاکی، طرح و نقوش مورد نظر اره‌کاری می‌شود. باید در نظر گرفته شود که مرحله اره‌کاری زمانی انجام می‌شود که تمام قسمت‌های لازم به‌طور کامل حکاکی شوند. زیرا در صورت ناتمام بودن حکاکی بعد از اره‌کاری به دلیل کوچک بودن قطعات زیورآلات، حکاکی، دشوارتر انجام می‌شود.</p>	 <p>شکل ۱۰. مرحله برش و اره‌کاری</p>	۹
<p>قطعات اره‌کاری شده بعد از برش با استفاده از انواع سوهانچه‌های جواهرسازی سوهان‌کاری می‌شوند تا تیزی‌ها و ناهمواری‌های آن‌ها برطرف شوند.</p>	 <p>شکل ۱۱. مرحله سوهان‌کاری</p>	۱۰
<p>سپس قطعات سنباده زده می‌شوند و برای مرحله لحیم‌کاری (در صورت لزوم) آماده می‌شوند.</p>	 <p>شکل ۱۲. مرحله سنباده‌زنی</p>	۱۱
<p>در مرحله بعد دیواره و قطعات مورد نیاز لحیم‌کاری و بعد تمیزکاری می‌شوند. با تمیزکاری قطعات، آنها برای مرحله آخر که سیاه‌قلم‌کاری قطعات است، آماده می‌شوند.</p>	 <p>شکل ۱۳. مرحله لحیم‌کاری</p>  <p>شکل ۱۴. مرحله تمیزکاری شده و قطعات آماده برای سیاه‌قلم‌کاری</p>	۱۲

<p>در مرحله بعد، قطعات کار تابیده می‌شوند و با اسید، تمیزکاری می‌شوند. سپس گرد سیاه‌قلم بر روی شیارهای قطعات حکاکی شده، ریخته می‌شود و از زیرکار بدان حرارت داده می‌شود.</p>	 <p>شکل ۱۵. مرحله سیاه‌کاری</p>	۱۳
<p>بعد از حرارت دادن و ذوب شدن سیاه‌قلم و پرشدن شیارهای سطح قطعات، به آنها استراحت داده می‌شود تا سرد شوند و در داخل اسید سولفوریک تمیزکاری می‌شوند.</p>	 <p>شکل ۱۶. مرحله اسیدکاری</p>	۱۴
<p>در مرحله بعد هم اضافات سیاه‌قلم با استفاده از سوهان و سنباده از روی سطح قطعات خراشیده و زدوده می‌شوند و کار صیقل داده می‌شود.</p>	 <p>شکل ۱۷. مرحله سنگ‌زنی</p>  <p>شکل ۱۸. مرحله سوهان‌کاری و تمیزکاری</p>	۱۵
<p>آثار نهایی سیاه‌قلم شده</p>	 <p>شکل ۱۹. اثر نهایی سیاه‌قلم شده</p>	۱۶

در جدول ۳ شیوه ساخت آلیاژ سیاه‌قلم و نحوه سیاه‌کاری آثار نقره ارائه شده است. در ادامه شیوه هنری بیدری‌آرت هندوستان مورد بررسی قرار گرفته است.

### تعریف بیدری‌آرت<sup>۱</sup> و خاستگاه آن

بیدری‌آرت هنر فلزکاری شهر بیدار از ایالت کارناتاکا است و آغاز آن به قرن چهاردهم میلادی و حکومت سلاطین بهمنی یا باهمانی در این منطقه برمی‌گردد (No Name, 2016, 14). بنا بر مستندات، صنعتگری ایرانی به نام عبدالله بن قیصر این هنر را در بیدار رایج کرده است. سلطان احمدشاه ولی بهمنی در قرن پانزدهم، عبدالله بن قیصر را به همراه صنعتگران ماهر ایرانی دیگری به بیدار آورد و شاه به دلیل مهارت و خبرگی زیاد این استاد، دستور می‌دهد تا هنرمندان محلی، هنر این استاد را فرابگیرند (Waghmare, 2016, 1). بدین ترتیب این هنر در بیدار گسترش پیدا کرد و از آن پس بیدار با این صنعت و هنر شناخته شده و نام این هنر نیز به فلزکاری بیدر شهرت یافته است (Pandey, 2016, 171). هنر بیدری روش نقره‌کوبی یا طلاکوبی بر روی فلز پایه یا زیرکاری از آلیاژ فلزی روی و مس است و در این شیوه هنری، درخشش فلزات گران‌بهای طلا و نقره بر زمینه‌ای سیاه‌رنگ و تیره جلوه‌گر می‌شود (Bhandari & kale, 2009, 24). در ادامه جزئیات مراحل ساخت و تولید آثار بیدری به طور مفصل شرح داده شده است.

### تحلیل نحوه اجرای تکنیک بیدری‌آرت

برای ساخت و تولید یک محصول بیدری موادی نظیر روی، مس، نقره و نوع خاصی از خاک لازم است. (Waghmare, 2016, 2) این نوع خاک، بومی منطقه بیدر است. لازم به ذکر است گل یا خاک بومی بیدری، خاکی تیره و سیاه‌رنگ است که قرن‌ها در معرض باران و نور خورشید قرار نگرفته است (Ibid., 1-2). مواد موردنیاز دیگر، سرب، قلع، مس، سولفات، آمونیاک، کلرید، موم، روغن زمینی، روغن کرچک و رزین است (Ibid., 2). به طور کلی فرایند ساخت و تولید آثار بیدری در چهار مرحله انجام می‌شود. این چهار مرحله عبارتند از:

۱. قالب‌ریزی یا ریخته‌گری پایه کار

۲. حکاکی

۳. فلزنشانی (یا پوشش‌دهی ورقه‌ای یا سیمی سطح پایه‌کار با فلزات طلا و نقره)

۴. اکسیداسیون (Pandey, 2016, 172)

جزئیات فرایند ساخت و تولید آثار بیدری در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. فرایند و مراحل ساخت آثار بیدری هندوستان

شرح و توضیح	مراحل ساخت و تولید آثار بیدری هندوستان	ردیف
<p>برای ساخت پایه‌کار هنر بیدری از روش قالب‌ریزی یا ریخته‌گری استفاده می‌شود. پایه‌کار از آلیاژ روی و مس به نسبت‌های ۱۶ به ۱ تهیه می‌شود و صنعتگران از فلزات غیرآهنی نیز در ساخت آلیاژ استفاده می‌کنند (Pandey, 2016, 172). آلیاژی که بخش عمده آن روی و مقدار کمتر آن، ترکیبی از سرب، مس و قلع است (Waghmare, 2016, 2).</p>	<p>قالب‌ریزی یا ریخته‌گری پایه‌کار</p>  <p>شکل ۱. ترکیب مواد در داخل بوتله مخصوص ذوب (URL)</p>  <p>شکل ۲. آماده‌سازی نمونه برای ریخته‌گری (URL)</p>  <p>شکل ۳. آماده‌سازی نمونه برای ریخته‌گری (URL)</p>	۱



شکل ۴. آماده‌سازی نمونه برای ریخته‌گری، خاک‌اندود کردن کامل نمونه در قالب مخصوص ([URL1](#))



شکل ۵. تکمیل فرآیند آماده‌سازی نمونه برای ریخته‌گری ([URL1](#))



شکل ۶. ریختن مذاب آلیاژ درون قالب و انجام فرآیند ریخته‌گری ([URL1](#))



شکل ۷. پرداخت نمونه ریخته‌گری شده و رفع ناهمواری‌های اثر ([URL1](#))

<p>برای حکاکی، ابتدا اثر برای انتقال طرح به صورت موقت سیاه کاری می شود و برای این منظور در محلولی از سولفات مس غوطه ور شده و سطح اثر تیره و سیاه می شود. این زمینه سیاه به هنرمند کمک می کند تا به آسانی نقوش مورد نظر خود را بر روی اثر طراحی و یا انتقال دهد. برای طراحی نقوش از قلم های تیز و ظریفی استفاده می شود. سپس با قلم های مخصوص و چکش، نقوش مورد نظر حکاکی شده و به روش براده برداری در سطح فلز ایجاد می شوند (Pandey, 2016, 172).</p>	<p>حکاکی</p> <p>۲</p>  <p>شکل ۸. سیاه کاری موقت اثر با سولفات مس برای انتقال طرح و طراحی روی پایه کار (URL1)</p>  <p>شکل ۹. تکمیل سیاه کاری موقت اثر با سولفات مس برای انتقال طرح و طراحی روی پایه کار (URL1)</p>  <p>شکل ۱۰. طراحی روی پایه کار (URL1)</p>  <p>شکل ۱۱. حکاکی روی پایه کار (URL1)</p>
--	---

مرحله بعد مرحله فلزنشانی بر روی قسمت‌های حکاکی شده است. در بیدر برای فلزنشانی از برنج، نقره و طلا برای این منظور استفاده می‌کنند. اما نقره بیشترین کاربرد را دارد. در فلزنشانی یا فلزکوبی، ورقه نازک یا مفتول نازک نقره درون قسمت‌های توخالی نقوش اثر، چکش‌کاری می‌شود. برای این کار هم از قلم‌های مخصوص فولادی استفاده می‌شود و سپس مفتول و ورقه کوبیده شده بر روی سطح فلز، صاف‌کاری و هموارسازی می‌شود. ( Pandey, 2016, 172)	فلزنشانی	۳
	 <p>شکل ۱۲. فلزنشانی، سیم‌اندود کردن توخالی‌های حکاکی شده پایه کار (<a href="#">URL1</a>)</p>	
	 <p>شکل ۱۳. فلزنشانی، ورق‌اندود کردن توخالی‌های حکاکی شده پایه کار (<a href="#">URL1</a>)</p>	
	 <p>شکل ۱۴. تکمیل فلزنشانی، تکمیل سیم‌اندود یا ورق‌اندود کردن توخالی‌های حکاکی شده پایه کار (<a href="#">URL1</a>)</p>	
	 <p>شکل ۱۵. اتمام فلزنشانی، اتمام تکمیل سیم‌اندود یا ورق‌اندود کردن توخالی‌های حکاکی شده پایه کار (<a href="#">URL1</a>)</p>	

	 <p>شکل ۱۶. پرداخت و جلادهی اثر برای رفع سولفات مس سطح اثر (URL1)</p>	
<p>مرحله نهایی انجام فرآیند اکسیداسیون است. در این مرحله ماده سولفات یعنی محلولی از کلرید آمونیوم و آب به نسبت ۳۰ به ۵ درون ظرفی آهنی ریخته شده و جوشانده می‌شود و اثر نهایی درون این محلول جوشان غوطه‌ور شده و در نهایت بدنه آلیاژی اثر (که ترکیبی از روی و مس است)، برای همیشه سیاه‌رنگ می‌شود و قسمت‌های فلزکوبی‌شده نقره‌ای، با محلول جوشان واکنش نمی‌دهند و به رنگ خود باقی می‌مانند. سپس اثر با خمیری از گرد زغال چوب و روغنی مخصوص (روغن زمینی) تمیزکاری شده و جلاداده می‌شود و هنرمندان با پارچه این خمیر را چندین بار بر روی اثر کشیده و در نهایت با کمی حرارت، اثر و روغن آن را خشک می‌کنند. سپس اضافه‌های روغن با پارچه از روی اثر پاک می‌شود و اثر بیدری آماده می‌شود (Pandey, 2016, 172).</p> <p>در منبعی دیگر برای سیاه‌کاری اثر از مخلوط خمیری کلرید آمونیوم، نیترات پتاسیم، کلرید سدیم، سولفات مس و گل بومی بیدر استفاده می‌کنند که این ترکیب با قسمت‌های فلزکوبی واکنش نشان نمی‌دهد و فقط زمینه را سیاه می‌کند. در نهایت این مخلوط از روی اثر شسته و پاک می‌شود و در نهایت اثر به روغن آغشته می‌شود و جلوه‌ای زیبا پیدا می‌کند (Waghmare, 2016, 2).</p>	<p>اکسیداسیون</p> <p>شکل ۱۷. تهیه محلول آمونیوم کلرید و آب و جوشاندن محلول (URL1)</p>   <p>شکل ۱۸. غوطه‌ور کردن پایه‌کار درون محلول جوشان آمونیم کلرید (URL1)</p> 	<p>۴</p>

	<p>شکل ۱۹. مرحله جلادهی و تمیزکاری اثر و روغن کاری برای جلوه بیشتر (<a href="#">URL1</a>)</p>  <p>شکل ۲۰. مرحله جلادهی و تمیزکاری اثر و روغن کاری برای جلوه بیشتر (<a href="#">URL1</a>)</p>	
--	--	--

### مقایسه و تطبیق اجرای دو تکنیک سیاه‌قلم و بیدری‌آرت

با توجه به اطلاعات ارائه‌شده در بخش‌های قبل، ویژگی‌های فنی و اجرایی و نیز وجوه اشتراک و افتراق دو شیوه هنری سیاه‌قلم ایران و بیدری هندوستان در جدول ۵ تحلیل و مقایسه شده است:

جدول ۵. تحلیل و تطبیق ویژگی‌های فنی و اجرایی دو شیوه هنری سیاه‌قلم ایران و بیدری هندوستان

ویژگی‌های فنی و اجرایی	شیوه هنری	ردیف
<p>* جنس پایه کار نقره</p> <p>* کاربرد شیوه حکاکی در یک مرحله</p> <p>* ساخت سیاه‌قلم (آلیاژ یک قسمت نقره، دو قسمت مس و سه قسمت سرب و ۵ قسمت گوگرد)</p> <p>* تثبیت آلیاژ سیاه‌قلم در قسمت‌های حکاکی‌شده و توخالی با اعمال حرارت برای سیاه‌کاری</p> <p>* سوهان‌کاری و تمیزکاری اثر</p> <p>* براق‌سازی اثر با کیلر</p>	<p>سیاه‌قلم آرامنه تبریز</p>	<p>۱</p>
<p>* جنس پایه کار طلا یا نقره</p> <p>* کاربرد شیوه حکاکی در دو مرحله</p> <p>* ساخت مینای سیاه</p> <p>نوع اول: (هفت قسمت مس را با سه قسمت نقره و گوگرد نامشخص)</p>	<p>مینای سیاه صابون‌مندائی اهواز</p>	

<p>نوع دوم: (دو قسمت نقره، یک قسمت مس و یک قسمت سرب و گوگرد نامشخص) * تثبیت آلیاژ سیاه‌قلم در قسمت‌های حکاکی‌شده و توخالی با اعمال حرارت برای سیاه‌کاری * سوهان‌کاری و تمیزکاری اثر * اعمال مرحله دوم حکاکی برای جلوه بیشتر نقوش تزئینی</p>		
<p>* جنس پایه کار، آلیاژی از روی و مس یا روی، مس، سرب و قلع است. * کاربرد شیوه حکاکی در یک مرحله * فلزکوبی: نقره‌کوبی، طلاکوبی یا برنج‌کوبی در قسمت‌های حکاکی‌شده * اعمال فرآیند اکسیداسیون برای سیاه‌کاری: نوع اول: ماده سولفات یعنی محلولی از کلرید آمونیوم و آب به نسبت ۳۰ به ۵ درون ظرفی آهنی ریخته و جوشانده و اثر نهایی درون این محلول جوشان غوطه‌ور می‌شود. نوع دوم: مخلوط خمیری کلرید آمونیوم، نیترات پتاسیم، کلرید سدیم، سولفات مس و گل بومی بیدر ترکیب و اثر درون آن غوطه‌ور می‌شود. * جلادهی و براق‌سازی اثر با روغن زمین و روغن کرچک</p>	<p>بیدری هندوستان</p>	<p>۲</p>
<p>* حکاکی در هر دو شیوه هنری کاربرد دارد. * در هر دو شیوه پایه هنری براساس ترصیع‌کاری فلزکاری است. * در هر دو شیوه ترکیب رنگی نقره‌ای و سیاه یا طلایی و سیاه باعث جذابیت آثار است که شباهت زیادی به هم دارند.</p>	<p>وجوه اشتراک</p>	
<p>* جنس پایه کار در میان آرامنه، نقره، در میان صابئین مندایی طلا و نقره و در هنر بیدری هندوستان آلیاژ روی و مس و یا آلیاژ روی، مس، سرب و قلع است. * در آثار آرامنه تبریز و بیدری نقوش اصلی حکاکی می‌شوند. صابئین مندایی در برخی آثار زمینه را حکاکی می‌کنند و در برخی نمونه‌ها نقوش اصلی را حکاکی می‌کنند. نقوش اصلی در آثار آرامنه تبریز و زمینه در آثار صابئین مندایی با آلیاژ سیاه‌قلم پر و سیاه‌کاری می‌شود. در آثار بیدری بخش‌های حکاکی‌شده با روش فلزکوبی و چکش‌کاری ورقه و مفتول‌های نقره درون آن‌ها پر می‌شوند.</p>	<p>وجوه افتراق</p>	

<p>* اکسیداسیون فرایندی است که عامل اصلی سیاه‌کاری در هنر بیدری هندوستان است درحالی‌که آلیاژ سیاه‌قلم و تثبیت این آلیاژ با اعمال حرارت بر روی پایه‌کار سبب سیاه‌کاری آثار ایرانی می‌شود.</p>	
--	--

براساس مقایسه انجام‌شده در جدول ۵، می‌توان بیان داشت اساس شیوه سیاه‌قلم ایرانی و سیاه‌کاری، ساخت آلیاژ فلزی سولفیدهای نقره است؛ درحالی‌که در شیوه بیدری، فرایند اکسیداسیون با کلرید آمونیوم، نیترات پتاسیم، کلرید سدیم، سولفات مس و گل بومی عامل اصلی سیاه‌کاری آثار است و نقره‌کوبی و عمل فلزکوبی مرحله مهم دیگر این شیوه هنری است.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که شیوه فلزکاری سیاه‌قلم ایران ترکیبی از سولفیدهای فلزی است و آلیاژی از عناصر نقره، مس، سرب و گوگرد است و آرامنه تبریز و صابئین مندایی اهواز با تفاوت‌هایی در مقدار ترکیب این عناصر به ساخت و تولید آن می‌پردازند. هم‌چنین حکاکی مهم‌ترین شیوه‌ای است که برای ایجاد شیار و براده‌برداری از سطح فلزات طلا و نقره برای ایجاد نقوش تزئینی استفاده می‌شود. در مورد هنر بیدری هندوستان نیز لازم به ذکر است در این شیوه هم حکاکی روشی مهم برای براده‌برداری و ایجاد نقوش تزئینی بر روی فلزی از جنس آلیاژ روی و مس به کار می‌رود و فلزکوبی نقره و طلا در قسمت‌های حکاکی‌شده، اعمال می‌شود و عامل اصلی سیاه‌کاری فرآیند اکسیداسیون است و هنرمندان با غوطه‌ور کردن اثر نهایی در مخلوط خمیری کلرید آمونیوم، نیترات پتاسیم، کلرید سدیم، سولفات مس و گل بومی بیدر، به سیاه‌کاری اثر می‌پردازند. باید خاطر نشان کرد محصول نهایی در هر دو کشور شامل دو رنگ نقره‌ای و سیاه یا طلایی و سیاه است؛ درحالی‌که عامل سیاه‌کننده در هنر سیاه‌قلم آلیاژ نقره، مس، سرب و گوگرد است و در هنر بیدری اکسیداسیون و مخلوط خمیری کلرید آمونیوم، نیترات پتاسیم، کلرید سدیم، سولفات مس و گل بومی به عنوان عامل سیاه‌کاری کاربرد دارد. جنس پایه کار در میان آرامنه، نقره، در میان صابئین مندایی طلا و نقره و در هنر بیدری هندوستان آلیاژ روی و مس و یا آلیاژ روی، مس، سرب و قلع است. به‌طورکلی هر دو شیوه به عنوان هنر ترصیع در فلزکاری شناخته می‌شوند که آثار نهایی بسیار ارزشمند، پرزحمت و زیبا هستند و به جهت سختی مراحل و فرایند تولید محصولات در خطر فراموشی قرار دارند. اما به‌طورکلی روش سیاه‌کاری در بیدری آرت با توجه به سهل بودن کنترل فرایند سیاه‌کاری نسبت به سیاه‌قلم آسان‌تر است. سیاهی حاصل از اسلوب بیدری آرت لایه نازک‌تری نسبت به سیاهی سیاه‌قلم دارد و شاید با

خراش جزئی بتوان آن را از سطح کار زدود. اما ماده سیاه‌قلم به صورت لایه ضخیم‌تری روی فلز پایه قرار می‌گیرد و نسبت به ضربه حساس‌تر است و ماده سیاه بیدری‌آرت، این حساسیت را به ضربه ندارد.

### پی‌نوشت

۱. سیاه‌قلم یک شیوه تزئینی است که از واژه لاتین Nigellus به معنی سیاه گرفته شده است و در زبان انگلیسی واژه Niello برای آن به کار می‌رود.

2. Bidri Art

### References

- A.Boyd, S. & Mundell Mango. M. (1986). Ecclesiastical silver plate in sixth- century bizantium, Dumbarton oaks research library and collection Washington, D. C.
- Bhandari, L. & Kale, S. (2009). Indian States at a Glance 2008- 2009, Performance, facts and Figures, Dorling Kindersley (India) PVT. LTD., licensees of Pearson Education in south Asia.
- Brepohl, E. (2001). Niello metal mixture, Ganoksin Jewelry making resources. Available from: [https://www.ganoksin.com/article/niello-metal-mixture/\(access date: 2025/01/10\)](https://www.ganoksin.com/article/niello-metal-mixture/(access date: 2025/01/10)).
- Er, B. (2018). Van ilinde Savat teknigi ile urutilen gumush takilar. Ulakbilge.cilt 6. Sayi 25. 737- 760.
- Esen, N., Borakoc, R. & Şiveroğlu, S. (2017). A group of earring samples of Iron Age period exhibited in Antalya museum, innovation and global Issues1: congress book, Publisher: In Globe Academy.
- Esfaram, A. (2016). A Study Of The Social Situation Of Armanias During The Of Reza Shah, Master's thesis in the history of Islamic Iran, Faculty of Literature, Languages and History, Al-Zahra University, Tehran. (In Persian)
- Faraji Birgani, E. & Salahi Moghaddam, S. (2016). A study of the common vocabulary of the Mandaean language in Persian, Arabic, Bakhtiari and Shushtari languages. Conference of the Iranian Persian Language and Literature Association, University of Guilan, Volume 11, 464-492. (In Persian)
- Harper, O. (1981). Silver vessels of the sasanian period, volume one: Royal imagery. New York, association with Princeton university press.
- Healy, J. F. (2000). Pliny the Elder on Science and Technology, Oxford University Press: Clarendon Press.
- Hyderabadian, Sh. (2013). The Book of the Glory of Metalworking - Selected Works of Metalworking from the Reza Abbasi Museum, Tehran: Sobhan Noor. (In Persian)
- Hyderabadian, Sh. & Abbasifard, F. (2009), Islamic Metalworking Art, Tehran: Sobhan Noor. (In Persian)
- La Niece. S. (1983). Niello: a historical and technical survey, the antique arts journal. 279- 297.

- Lucy Smith, E. (2001). Dictionary of Artistic Terms (F. Goshayesh, Trans.). Tehran: Efaf. (In Persian)
- Maryon, H. (1971). Metal work and Enamelling, a practical treatise and smiths work and their allied crafts, technical attaché, research laboratory, British museum, 1945- 1963, Dover publications, INC. New York.
- Mohammadzadeh, A. (2019). Compilation of Contemporary Metalworking Art of Azerbaijan (From 19th Century to Now), PhD Thesis, Department of Comparative and Analytical History of Islamic Art, Faculty of Arts, Shahed University of Tehran, Iran. (In Persian)
- No Name, (2016). little known facts about India, BPI INDIA PVT LTD.
- Pandey, A. (2016). Bidri Ware: a unique metal craft of India, International journal of research-Granthaalayah, volume 4, Issue 3, 1-5.
- Pope, A. A. P. (2008). A Journey through Iranian Art from Prehistory to the Present: Carpets and Carpet Weaving, Metalwork, Minor Arts: Arrangements and Music (N. Zariabandari et al, Trans.). Tehran, Scientific and Cultural Publishing Company. (In Persian)
- Qaim, B. (2015). Iranian-Islamic Society and the People of the Book, a Case Study of the Mandaeans. The Fourth Conference on the Iranian Islamic Pattern of Progress; Iran's Progress; Past, Present, Future, 1-15. (In Persian)
- Raes-Ol-Sadat, T. & Moezzi, M. (2011). Mourning Rituals among the Sabaeans (A Collection of Thoughts and Rituals). Knowledge of Religions, 3 (1), 25-42. (In Persian)
- Sarmadijoo, A. & Zarshenas, Z. (2019). Examining the symbols of confession, baptism and communion in the Nestorian church based on selected Christian Sogdian texts discovered in the Turfan ancient site in China. Iranian Archaeological Research, 9 (20), 149-164. (In Persian)
- Scott, D. A. (2002). Copper and Bronze in Art: corrosion. Colorants, conservation. oxford University Press, USA.
- Soltanian, A. (2011). The Function of Silk and the Role of Armenian Merchants in the Safavid Economy and Politics (From the Period of Shah Abbas I to the End of the Safavid Rule), History of Islamic Civilization, 44 (2), 79-101. (In Persian)
- Soltaninejad, A. (2011). Representation of Irano\_Armenian (Armani-Baf) Rug Designin Isfahan, Charmahal & Bakhtiary, Markazistates. Master's thesis in Art Research. Faculty of Art of Religions and Civilizations, Isfahan University of Art. (In Persian)
- Tohidi, F. (2007). Fundamentals of the Arts: Metalworking, Painting, Pottery, Woven and Textiles, Architecture, Calligraphy and Writing, Tehran: Samira. (In Persian)
- Waghmare, N. (2016). Bidri Ware: a glory of Bidar district, historicity research journal, 2 (9), 170- 175.
- Zekavat, S. (2015). Design and manufacture of jewelry based on the Niello technique in the art of silver engraving in Tabriz, Bachelor's thesis in Islamic art, Faculty of Islamic Arts, Tabriz University of Islamic Art. (In Persian)
- Zekavat, S. (2019). The analytical comparison of the motifs and the implementation of Niello technique in Ahvaz Mandaean nations and Tabriz Armenians metalworking in Iran, Master's

thesis, Islamic Art, Painting Department, Faculty of Art, Shahed University of Tehran, Iran. (In Persian)

Zekavat, S. & Ghazizadeh, Kh. (2019). Analytical study of the decorative technique of black ink in metalwork works of the Sasanian period, First National Biennial Conference of Iranian Archaeology and Art History, Babolsar, Iran. (In Persian)

Zekavat, S. & Ghazizadeh, Kh. (2020 A). Analytical Study of the Niello Art in the Seljuk Metalwork and its Usage to the Development of the Contemporary Art, History of Science, 18 (1), 130-97. (In Persian)

Zekavat, S. & Ghazizadeh, Kh. (2020 B) A Comparative Study of the Making of Niello alloy in the Tabriz Armenian and the Ahwaz Mandaean metalwork, indigenous knowledge, 6 (13), 453-486. (In Persian)

Zekavat, S. & Ghazizadeh, Kh. (2022). A comparative study of the decorative motifs of Niello art in the Tabriz Armenian metalwork and the Ahwaz Mandaean metalwork, Negarineh, 9 (23), 26-5. (In Persian)

Zekavat, S., Ghazizadeh, Kha. & Shokrpour, Sh. (2024) A comparative study of Niello art of Armenians of Tabriz and Turkey, Iranian handicrafts studies, Ready for publication from December 21, 1403. (In Persian)

Zekavat, S. & Shokrpour, Sh. (2017). Study of the Niello technique and decorative motifs of examples of Niello works of Tabriz silver engraving, First International Conference on Global Humanities Studies with a Cultural-Sociocultural Approach, Tehran, Iran. (In Persian)

URL1: <http://www.dsource.in/resource/bidri-ware-hyderabad/making-process> (access date: 2020/05/07).

URL2: <https://www.bonhams.com/auctions/24755/lot/60/?category=list> (access date: 2020/05/06).

