

الثروات المعدنية في الجزيرة العربية قبل الإسلام

أستاذ مشارك - جامعة أم القرى - المملكة العربية السعودية

د. سلطان أحمد الغامدي

المستخلص:

أدت الحضارة العربية دوراً مهماً في رقي البشرية وتطورها، وأسهمت بنصيب وافر في ازدهارها، ولم تكن مجرد جسر عبرت فوقه العلوم والمعارف، من الحضارات التي سبقتها، والتي أتت بعدها، بل كانت شاهداً حقيقياً على عصرها، فأثرت فيه بعلومها، وزادت عليها من تجارب علمائها وأفكارهم ونظرياتهم، فخلفت إنجازات علمية في الميادين التطبيقية، التي كانت معروفة على مدار مسيرتها، وتركت بصمات جليلة دلت ببراهين لا تقبل الشك، أنها فتحت آفاقاً علمية جديدة للبشرية أسهمت في رقيها وازدهارها. كان لعرب الجزيرة قبل الإسلام دوراً رائداً في علم المعادن والتعدين، والعلوم المرتبطة به، فقد أثروا في ذلك العلم بتجارب متميزة، وأغنوه لاحقاً بمصنفات موسوعية واستفادوا منه في تطبيقات كثيرة، وتطرقوا إلى عمليات التعدين وأنواعها، وكيفية تنفيذها والنتائج المستخلصة منها، وقد استقى العرب معلومات عن ذلك العلم من الحضارات السابقة كالهندية والصينية واليونانية، عن طريق الكتب والاحتكاك المباشر. اشتهرت الجزيرة العربية بتجربتها الواسعة في صناعة التعدين، وانتقل تراثها الحضاري إلى سائر شعوب العالم القديم، فلقد اكتشفت المعادن ولا سيما الذهب والفضة والنحاس في الجزيرة العربية منذ أقدم العصور، وعثرت التنقيبات الأثرية على أدوات حجرية تعود إلى العصر الحجري القديم أي قبل نحو 05 ألف سنة، ومما عثر عليه أحجار صوانية على شكل حراب وسكاكين، وأخرى على شكل مناجل، مما يدل على أنها كانت تستعمل في تقطيع لحوم الفرائس أو لحصد المزروعات أو للدفاع عن النفس.

الكلمات المفتاحية: الثروات المعدنية، استخدام المعادن، صياغة الحُلي، التجارة بالمعادن، الصناعات بالمعادن.

Mineral Wealth in the Arabian Peninsula Before Islam

Dr. Sultan Ahmed Al-Ghamdi

Abstract:

The Arab civilization played a significant role in the advancement and development of humanity, contributing substantially to its prosperity. It was not merely a bridge over which sciences and knowledge passed from preceding civilizations to those that followed, but it was a true witness to its era. It enriched its time with its sciences, adding to them the experiences, ideas, and theories of its scholars, leaving behind scientific achievements in the applied fields known throughout its jour-

ney. These contributions left clear marks, providing undeniable evidence that it opened new scientific horizons for humanity, contributing to its advancement and prosperity. Before Islam, the Arabs of the Arabian Peninsula had a pioneering role in the science of minerals and mining, and the sciences related to it. They enriched this field with distinctive experiments and comprehensive encyclopedic works, benefiting from it in numerous applications. They explored mining processes, their types, how to execute them, and the results derived from them. The Arabs drew their knowledge of this science from previous civilizations such as the Indian, Chinese, and Greek, through books and direct contact. The Arabian Peninsula was renowned for its extensive experience in the mining industry, and its cultural heritage was transferred to all the peoples of the ancient world. Metals, especially gold, silver, and copper, were discovered in the Arabian Peninsula since ancient times. Archaeological excavations have uncovered stone tools dating back to the Paleolithic era, approximately 50,000 years ago. Among the findings were flint stones shaped like spears and knives, and others like sickles, indicating their use in cutting the meat of prey, harvesting crops, or self-defense.

Key Words: Mineral Wealth , Use of Metals , Crafting Jewelry , Trade in Minerals , Metal Industries

المقدمة:

كان لموقع شبه الجزيرة العربية أهمية خاصة على مر التاريخ، بسبب موقعها المتوسط بين قارات العالم القديم (آسيا وإفريقيا و أوروبا) ، فكانت ممر للقوافل التجارية المتجهة من الشمال إلى الجنوب ، ومن الجنوب إلى الشمال حتى أوروبا ، وجنوب شرق آسيا ، إذ كانت التجارة المعروفة هي التجارة البرية (القوافل) ، ومن هنا اكتسبت أهمية تجارية كبيرة⁽¹⁾ .

تقع شبه الجزيرة العربية في الجنوب الغربي من قارة آسيا ، وتحيطها مسطحات مائية من ثلاث جهات ، ومن الجهة الشمالية صحراء ، فيحدها من الغرب البحر الأحمر ، ومن الشرق الخليج العربي ، ومن الجنوب المحيط الهندي ، وتشرف على ممرات مائية مهمة على مستوى العالم ، مضيق هرمز ومضيق عمان ومضيق باب المندب⁽²⁾ .

عندما نقول أن أهمية الموقع الجغرافي متغيرة للأفضل أو للأسوأ، فقد كانت البحار والمحيطات ليست ذات قيمة كبيرة قبل حركة الاكتشافات الجغرافية، بل كانت تشكل سداً أمام اتصال الشعوب مع بعضها، إلا أنه بعد حركة الاكتشافات الجغرافية وبسبب تطور العلوم بالنقل البحري، أصبحت هذه البحار عوامل ربط بين الدول، وذات قيمة اقتصادية كبيرة للنقل البحري ، الذي يتميز بانخفاض الكلفة فيه ، بالإضافة إلى الثروات البحرية الأخرى .

إن من أهم المواضيع التي تُستحق أن تُبحث بالتفصيل ، هي معادن الجزيرة العربية في التاريخ القديم ، ومن هنا جاءت رغبة الباحث في اختيار هذا الموضوع ، ولذا طرحت عدد من الأسئلة حتى أجد لها إجابة ، منها ماهي أهم المعادن التي اكتشفها العرب قديماً ؟ ، ومتى اكتشف العرب هذه المعادن ؟ ، وماهي استخداماتهم لها ؟ ، وهل تاجر بها العرب مع الأمم الخارجية ؟ ، وغيرها من الأسئلة التي بذلتُ قصارى جهدي للإجابة عليها في هذا البحث ، وقد اعتمدت في عرض المادة الخبرية وتنظيمها ، وتحليلها ، ومناقشتها ، واستنباط النتائج على مجموعة من المناهج منها : المنهج الوصفي ، والمنهج التحليلي ، والمنهج المقارن ، كما اعتمدت في هذه الدراسة على مجموعة من المصادر الأساسية العربية والأجنبية ، وعلى دراسات وبحوث استقيتها من الدوريات ودوائر المعارف والمجلات التاريخية المتخصصة باللغة العربية واللغات الأجنبية .

التمهيد:

كان اكتشاف المعادن نقطة فارقة في تاريخ البشرية، وربما كانت ثورة نقلت الإنسان نقلة نوعية، لا تقل أهميتها عن الثورة الصناعية أو الثورة الإلكترونية، فقد كان اكتشاف الإنسان للمعادن ومعرفة كيفية استخدامها قد غير مجرى حياته، ومكنه من تحقيق نتائج باهرة في مجال تحكمه في الطبيعة، وتسخير ثرواتها لصالحه.

تبدأ العصور التاريخية لكل شعب أو أمة بالاهتداء إلى علامات تتوصل بها إلى معرفة الأشياء، فلقد طور الإنسان في أول الأمور معيشته التي كرسها للاستطلاع ومتشوقاً للاكتشافات، هذه الإرادة القوية تمثلت في اكتشافه للمعدن، وتوصله إلى كيفية تحويلها ومعالجتها ، فأصبحت تمثل المورد الأساسي في تطوير نمط معيشته اقتصادياً واجتماعياً.

تميزت طبيعة جزيرة العرب منذ القدم ، بغنى ثروتها الباطنية ، فإلى جانب خامات النفط التي اكتشفت حديثاً فإن أراضي شبه الجزيرة العربية كانت تحتوي عدداً من المعادن التي عمل الإنسان على استخراجها وتعيديها واستخدامها في قضاء بعض حاجاته منذ فجر تاريخه ، والتي صدر ما فاض من خاماتها إلى الخارج ، وأدخل بعضها في صناعاته المختلفة ، وقد أشارت المصادر القديمة من يونانية ورومانية وعربية ، إلى هذه المعادن وأماكن وجودها ، واكتشفت البعثات الأثرية الحديثة بعض مناجمها ، وبعض المعامل التي كانت تتم فيها عملية التعدين ، فأحصت هذه البعثات ما يقارب الأربعين مركزاً في عُمان وحدها ، مما يدل على أهمية وغنى هذا الإقليم، وعلى الرقي الذي بلغه في ذلك الحين⁽³⁾ ، كما أثبتت الأبحاث الأثرية أن وجود المناجم في عُمان يعود إلى الألف الثالثة قبل الميلاد⁽⁴⁾ ، حيث كانت تستخرج العديد من المعادن أهمها النحاس ، ولقد أطلقت النقوش السومرية على عمان اسم ماجان ، وتعني بالسومرية جبل النحاس⁽⁵⁾ .

لا نعلم بالدقة متى استخدم الإنسان في الجزيرة العربية للمعادن ، لكن التقديرات ترجعها إلى عصر يطلق عليه بعصر التعدين ، وهي الفترة التي تمتد بين العصر النيولوتي وفجر التاريخ⁽⁶⁾ ، وعلى الأرجح فإن الذهب هو المعدن الأول الذي استخدمه الإنسان ، ثم يليه الفضة والنحاس ، نظراً لتواجدهما في حالتها الطبيعية ، أما الحديد وسبائكه والبرونز فتاريخ استعمالهما جاء

متأخراً، وقد تطلب استخلاص المعادن وتحضيرها وتصنيفها خبرةً طويلة⁽⁷⁾. و المعادن⁽⁸⁾ جمع معدن، وهي مواد تتكون في الطبيعة نتيجة بعض العمليات الجيولوجية، وتمتلك بناءً بلورياً وتركيباً كيميائياً خاصاً، وتُعتبر مواداً صلبة متجانسة غير عضوية، وتصنف المعادن حسب التركيب الكيميائي إلى معادن عنصرية، وكبريتيدات، وأكاسيد، وهاليدات، وفوسفات، وكربونات، وكبريتات، وسيلكات، وتتكون المعادن أولاً من النشاط الناري، حيث تتم عملية التبلور فيه من خلال السائل الانصهاري، حيث تبدأ المعادن بالتشكل بعد تبريد هذا السائل، أو من خلال التبلور من المحاليل الحارة، ثم عمليات الترسيب، حيث يتم التبلور فيها من خلال ترسيب المركبات الملحية لمياه البحار والمحيطات، ويتم هذا الترسيب نتيجة تبخر الماء، وقد تكون على شكل خامات معدنية رسوبية، ثم عمليات التحول، وقد تتكون المعادن نتيجة تعرضها لتأثير عوامل مختلفة، وهي الحرارة والضغط وبخار الماء والتفاعلات الكيماوية للمحاليل، ومن الأمثلة على المعادن التي تتكون نتيجة عوامل التحول الجرافيت الذي يتكون من الفحم⁽⁹⁾.

تتميز الثروات المعدنية بأنها تتكون في الطبيعة تلقائياً، من دون أي تدخل من الإنسان، وبالصلابة أو القساوة، وهي تعبر عن قدرة المعدن على خدش معدن آخر أم لا، وبأنها مواد نقية لها مكونات كيميائية محددة، ولها شكل بلوري، حيث إن ذراته مرتبة في الأبعاد الثلاثية بشكل هندسي منتظم ومتكرر، وتتميز بعض المعادن بامتلاكها ألواناً مميزة، وتختلف المعادن فيما بينها من حيث اللون والشفافية والبريق، ويؤثر ذلك بقيمتها المادية والمعنوية لدى الإنسان، ونظراً لذلك فإن الإنسان يسعى جاهداً للكشف عن أماكن وجود الثمين منها، كالذهب مثلاً.

عدد بعض الكتاب الكلاسيكيين مثل أجاثارخيديس (جغرافي ومؤرخ من القرن الثاني قبل الميلاد) وديودور الصقلي (30-80 ق.م) واسترابون (64 ق.م-19 م)، أنواعاً من المعادن المتوفرة في الجزيرة العربية، ولم يقتصر على ذلك بل ذكروا استخدامها في حياة الشعوب العربية اليومية، وقد جاء في وصفهم استخدامهم للأواني الذهبية والفضية وعربات ومقاعد زينت بالذهب وزينت منازلهم بالعاج والذهب والفضة المطعمة بالجواهر⁽¹⁰⁾، وفي العهد القديم إشارة إلى أن سبأ ستقدم الذهب إلى ملك العبرانيين، وكافة هذه الإشارات التاريخية تفيد بأن الذهب كان متوفراً وفائضاً عن الحاجة⁽¹¹⁾.

كانت الجزيرة العربية مصدراً للعديد من المعادن المختلفة، وخاصة الذهب والفضة، حيث كانت تصدر أعداد كبيرة للأمم المجاورة، وهو ما أدى إلى غناها، وطمع الأعداء في خيراتها، ومن ذلك محاولة الملك السلوقي انطيوخوس الثالث (222_187 ق.م)⁽¹²⁾ عام 205 ق.م احتلال مملكة الجرهة في شمال شرق الجزيرة العربية، لكنها أشترت حريتها بكميات كبيرة من الذهب والفضة⁽¹³⁾. عُثر على العديد من مراكز التعدين القديمة في الجزيرة العربية قبل الإسلام، وأماكن تركز خامات المعادن المختلفة⁽¹⁴⁾، وذلك من خلال ما عثر عليه من بقايا معدنية، ومخلفات صهر المعادن في مواقع التعدين، وما كشفت عنه الحفائر، وما تركه عرب الجزيرة من نماذج للعديد من المصنوعات المعدنية، ومن أهم مراكز التعدين في الجزيرة العربية قبل الإسلام، في مأرب

وصعدة وفي همدان ونجران ، وفي الفاو عثر المنقبون على مجموعة متميزة من التماثيل المعدنية وأجزائها ، فضلاً عن قطع أخرى من المكملات الزخرفية والمشغولات المعدنية ، التي تدخل ضمن الفنون التطبيقية⁽¹⁵⁾ ، كذلك عثر على مراكز للتعدين في الحجاز ، وفي اليمامة ، وحول مدينة ينبع ، ومدينة حقل وتبوك⁽¹⁶⁾ . وفي الشمال الغربي للجزيرة العربية كان التعدين نشاطاً أساسياً وخاصةً في منطقة مدين القديمة بالقرب من مدينة البدع التابعة لمنطقة تبوك حالياً⁽¹⁷⁾ ، وقد ذكرت أرض مدين كمركز من مراكز استخراج المعادن ، في التوراة وفي الأدب العربي ، حيث بدء تصنيعها منذ أقدم العصور التاريخية على أيدي أهل الحضارات القديمة ، منذ ألفي عام قبل الميلاد⁽¹⁸⁾ ، ووجد بها ثلاثة مراكز تعدين كبيرة ، هي مركز تعدين أم القريات في جبل المرو جنوباً ، ومركز تعدين في جبل الأبيض ، ويقع على بعد 40 كم من الوجه شمالاً ، ثم مركز تعدين أم الخراب ، وكان تل الخليفة قرب العقبة مكاناً لصهر المعادن وميناءً كبيراً ، وهو ميناء عصيون جابر ، المذكور في التوراة⁽¹⁹⁾ ، وعادةً ما كانت تحتوي مواقع التعدين هذه على منجم ، حيث عملية استخراج الخامة المعدنية ، وفرن حيث عملية الصهر ، وربما احتوت كذلك على ورش التشكيل والتصنيع ، وفي التوراة ورد أن بني إسرائيل قد غنموا الكثير من المعادن من أهل مدين ، من الذهب والفضة ، وهما أثمن المعادن التي كانت تستخدم غالباً في صناعة الحلي والعملات قديماً ، وكذلك النحاس والحديد ، وهما معدنان ضروريان لصناعة أدوات الاستعمال اليومي في المنزل ، أو في الحقل ، أو في صناعة الأسلحة ، وكذلك القصدير والرصاص⁽²⁰⁾ .

ومن أهم معادن الجزيرة العربية :

1/ الذهب :

هو من المعادن التي استخرجت منذ العصور القديمة ، حيث يعود تاريخ استخدامه إلى 6000 ق.م⁽²¹⁾ ، وربما أنه كان أول المعادن التي تعرف عليها الإنسان ، نظراً لوجوده منفرداً ونقياً في القشرة الأرضية ، ويبدو أنه كان يجمع كحلي لغرض التجميل ، ولم يتم التعرف عليه في البداية كمعدن ، وفي هذه المرحلة المبكرة كان لا قيمة له في الأغراض العملية للإنسان⁽²²⁾ ، لأنه لم يكن منافساً للخشب والحجر كأوليات لصناعة الأدوات والأسلحة ، فقد تم تجميع شذرات الذهب بكميات صغيرة من الرواسب السطحية ومجاري المياه ، دون إجراء عملية تعدين حقيقية ومن ثم تشكيلها⁽²³⁾ ، ولذلك فإن اكتشاف الذهب كان غالباً من منطلق المصادفة ، حتى تحول الأمر إلى رغبة لدى الإنسان ، في جمع أكبر قدر من شذرات الذهب ، بعد التعرف على خواصه النادرة⁽²⁴⁾ ، ويُعد اكتشافه بداية للكشف عن باقي المعادن الموجودة في الطبيعة ، ويُرجح أن الاهتمام به كان قبل نحو 4000 ق.م ، وكان وما زال أكثر الفلزات قيمة خلال التاريخ البشري⁽²⁵⁾ . وهو سيد المعادن ، وأنبهها وأكثرها فخامة⁽²⁶⁾ ، وهو عند البعض يجسّد الشمس ، بينما يمثّل الجمال والمثالية عند البعض الآخر ، ويعتبر رمزاً للخصوبة والثراء والسيطرة⁽²⁷⁾ ، و للنور والذكاء والمعرفة ، وقد عرفه العرب ، وعرفوا مزاياه وخصائصه ، وكان يتصدر دائماً قائمة مهوور الزواج عند القبائل العربية ، وتدل الكثير من أشعار العرب قبل الإسلام على تبجيلهم للذهب ، بسبب البريق واللمعان وعلو

القيمة والثمن ، ومن ذلك قول عنتر بن شدّاد العبسي في وصف الحلي التي كانت تزين بها عبلة :

أراعي نجوم الليل وهي كأنها قوارير فيها زُبْقُ يترجُجُ
وتحتي منها ساعدٌ فيه دملجٌ مضيء وفوقي آخرٌ فيه دُمْلُجٌ⁽²⁸⁾

ويقول بشار بن برد في التشابه والصور:

قامت —رأني— لي لتقتلني في القرط والخلخال والأشب⁽²⁹⁾
وكان أغنياء مكة وساداتهم في الجزيرة العربية قبل الإسلام ، يستخدمون صحافاً وكؤوساً من الذهب والفضة ، يقول عبيد بن الأبرص:

وظباء كأنهن أباريق لجين تحنو على الأطفال⁽³⁰⁾

وفي التفاخر قال أبو فراس:

سيذكر قومي إذا جد جدّه وفي الليلة الظلماء يفترق البدر
ولوسد غيري ما سدّدت اكتفوا به وما كان يغلوا التبر لو نفق الصفراء⁽³¹⁾

وفي الوصف قال أبو نواس:

كأن صغرى وكبرى من فقاقعها حصباء در على أرض من الذهب⁽³²⁾
ويقول ابن سيده:

كأنها من حسن وشارة والحلي حلي التبر والحجارة⁽³³⁾
ومن بديع الوصف قول ذو الرمة:

كحلاء في برج صفراء في نعج كأنها فضة قد مسها ذهب⁽³⁴⁾
ويقول أيضاً:

بيضاء صفراء قد تنازعها لوان من فضة وذهب⁽³⁵⁾

والذهب قبل كل شيء هو من مظاهر الزينة والجمال ، وظاهرة استخدامه في صنع المشغولات الذهبية ظاهرة قديمة ، عرفتها كل الحضارات في الماضي والحاضر ، وقد لبس الإنسان الحلي الذهبية منذ عصور بعيدة ، واستخدمه في مجالات عديدة من مجالات التزين ، كما شاع استخدامه فيما بعد في التعامل التجاري ، ثم التعامل النقدي ، ثم التعامل العلمي ، كصناعة الأدوية والكيماويات وغيرها ، والذهب معدن غير قابل للصدأ ، ولا يتغير لونه ، لأنه لا يتفاعل مع الأوكسجين ، وهو قابل للطّي والحفر والدق والصقل والصب ، ويمكن سحب خيط بطول ثلاثة كيلومترات من غرام واحد منه دون أن ينقطع ، كما يمكن لغرام واحد أن يُدَقَّ ليتحول إلى رقاقة بمساحة متر مربع ، وإذا أضفنا إلى ذلك قابليته لاتخاذ أي شكل وإعادة استخدامه ، وخلو مادته غير القابلة للتحويل ، لأدركنا بعضاً من جملة الأسباب التي تجعله مادة لصياغة الحلي من دون منافس قريب ، وما من مادة على وجه الأرض حظيت بالمكانة نفسها التي حظي بها الذهب في كل

الحضارات والثقافات من دون أي استثناء ، وما من مادة حافظت مثل الذهب على هذه المكانة طوال التاريخ المعروف⁽³⁶⁾.

لقد أثبتت الدراسات الحديثة توفر العديد من مناجم الذهب في شبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل الإسلام ، حيث تواجدت في الحجاز واليمامة وشمال اليمن ، ولم يعرف بالضبط معنى كلمة ذهب وأصله ، ولكن البعض ذكر بأن الذهب سمي بذلك ، لأنه سريع الذهاب بطيء الإياب إلى أصحابه ، وقيل: لأنه من رآه بهت ويكاد عقله يذهب⁽³⁷⁾.

يتواجد معدن الذهب على هيئة حبيبات نقية في عروق المرو⁽³⁸⁾ ، وصفائح غير منتظمة الشكل أو على هيئة قشور أو كتل (تبر)⁽³⁹⁾ ، ويوجد أيضاً على هيئة حبيبات صغيرة جداً لا ترى بالعين في الصخور النارية الحاوية له ، ويتم تجوية هذه الصخور وتلك العروق الحاوية للذهب لتتواجد وتتركز في مجاري الأنهار ، وتبلغ مستوى صلابته 2,5-3 حسب مقياس موه للصلابة ، ويساوي وزنه النوعي 3,91 ، مما يجعله يغرق في المياه المتدفقة كالأنهار والجداول ، وتبلغ درجة انصهاره 3601 درجة مئوية⁽⁴⁰⁾ ، وهو قابل للسحب والطرق⁽⁴¹⁾ ، وعند استمرار تسخينه تتصاعد منه أبخرة خضراء أو صفراء ، ويغلي عند درجة حرارة 0792 درجة مئوية⁽⁴²⁾ ، ويتميز بعدم تأكسده وتأكله مثل النحاس والحديد⁽⁴³⁾ ، ولا يذوب في الأحماض ، ولكنه يذوب في الماء الملكي (Acqua riga)⁽⁴⁴⁾ ، وتوصل بعض العلماء إلى أدلة قوية تؤكد على أن البكتيريا تلعب دوراً مهماً في عملية تكوين الذهب ، وكذلك استخلاصه من رواسب الصخور⁽⁴⁵⁾. وتحتوي اللقى الأثرية الذهبية في أغلب الأحوال على الفضة ، وأحياناً على النحاس ، وربما على فلزات أخرى ، وهذا ساعد على تقليل نقطة الانصهار وزيادة صلابة المنتج⁽⁴⁶⁾ ، ويوجد الذهب مع الزئبق بشكل طبيعي في مناطق قليلة⁽⁴⁷⁾ ، ويعد خام معدن الكالافرايت أهم مصادر الذهب المركبة ، وبه حوالي 43 % من الذهب ، كما يستخلص الذهب ثانوياً من بعض خامات الفلزات القاعدية الأخرى مثل النحاس والرصاص والزنك⁽⁴⁸⁾ ، ولا يعتري الذهب تغيير أثناء تجمعه في رواسب الوديان أو الحصى الذهبي ، الذي يعد مصدراً رئيساً حتى السنوات الحديثة ، وذلك لعدم قابليته للذوبان ، وثقله النوعي ، ويتجمع في مثل هذه الرواسب بواسطة عوامل التعرية ، التي تفكك العروق المحتوية عليه ، وتتكون رواسبه قريباً من مكان العروق أو تحمل بواسطة المياه ، لتترسب بعيداً عن المكان الأصلي في مناطق منخفضة ، وغالباً ما يكون ذهب رواسب الوديان أنقى من ذهب العروق⁽⁴⁹⁾ ، ويرجع ذلك إلى ذوبان الفضة من سطوح حبيبات الذهب ، ولا توجد خامات رواسب الوديان فوق السطح ، فبعضها قد تكون خلال عصور جيولوجية مبكرة ، وغطى بعد ذلك بصخور نارية مثل الطفح البركاني ، وربما برواسب أحدث عمراً⁽⁵⁰⁾.

تقول الروايات التاريخية القديمة أن الفراعنة والنبي سليمان عليه السلام وملوك بابل والآشوريين ، كانوا يتزودون بالذهب من مناجم قريبة من المدينة المنورة حالياً ، فقد عثر على أدوات كانت تستخدم لاستخراج الذهب واستخلاصه من الشوائب⁽⁵¹⁾. وكذلك تشير بعض الروايات إلى أن السبتيين كانوا يستبدلون تبر الذهب بمعدن أخرى ، فقد كانوا يدفعون الضعف منه مقابل

الحديد ، وثلاثة أمثاله مقابل البرونز ، وعشرة أمثاله مقابل الفضة⁽⁵²⁾ ، وهذا ربما يشير إلى امتلاك سكان هذه المنطقة لكميات كبيرة من الذهب ، ولا تزال هذه الإشارة بحاجة إلى المزيد من التحقيق فيها ، إذ لا يمكن القبول بتلك المعلومات ، ولا بد من التأمل طويلاً في معنى الإقرار بوجود كميات كبيرة من الذهب ، فهل نجح القدماء في اكتشاف طرق تعدينية متقدمة ، سمحت لهم باستخلاص كميات وفيرة من الذهب ، وفرزها عن شوائب النحاس والحديد وغيره ، وأن الحرفيين ربما استفادوا من رسوبيات الأنهار وعروق المناجم ، وهذا القول ينطوي على افتراضيات مهمة مثل النجاح في بلوغ أعماق غير ظاهرة من سطح الأرض ، والوصول إلى رسوبيات نهريّة مفترضة ، أو اكتشاف أساليب وأفكار عملية للعمل في المناجم ، باعتبار العمل فيها يتطلب وسائل خاصة ومعارف نوعية دقيقة⁽⁵³⁾ . ولأهمية الذهب فقد عُثر عليه كلقى أثرية في المدافن النادرة ، الغنية بالذهب ، والتي يُكشف عنها سليمة ، لا سيما القبور الملكية في العديد من المواقع الأثرية ، والتي تعطي رؤية قيمة ومهمة عن النوعية التي امتازت بها الأعمال الذهبية⁽⁵⁴⁾ .

ذكر لنا الجغرافيون العرب أسماء مواضع عرفت بوجود خام الذهب فيها مثل محافظة بيشة⁽⁵⁵⁾ ، حيث عُثر في موقع العباء شمال غربي المحافظة على عدد من القطع الأثرية ، التي تعود إلى القرن الرابع قبل الميلاد ، وكانت تستخدم في استخراج وتعدين الذهب والنحاس وبيعه ، ويعرف موقع العباء محلياً بمنجم العباء ، ويقع على مسيل عدد من الأودية والشعاب ، من أهمها وادي زنية ووادي القاع ، ويعتبر من أكبر المواقع الأثرية في جنوب غربي السعودية ، وما يميز العباء ، وجود منجم قديم أقيم في قمة الجبل يحتوي على ثلاث آبار يصل عمق إحداها إلى ثمانين متراً ، وذلك لاستخراج المعادن من باطنها ، وما زالت آثار التعدين بارزة للعيان إلى وقتنا ، كما يوجد في الموقع رحي ، إحداها كبيرة بعرض متر وطول متر كانت تستخدم لطحن المعادن المستخرجة من المنجم ، وتقع العباء في منطقة الدرع العربية التي تشتهر بوجود كثير من المناجم التي استغلت في استخراج المعادن قبل الإسلام ، حينما ظهرت شهرة الذهب في أرض الجزيرة العربية ، وأصبح مطلوباً للشعوب المجاورة للعرب مثل الفينيقيين والآشوريين والرومان وغيرهم ، وكان من أهم هذه المناجم منجم العباء ، ولا تنحصر أهمية موقع العباء الأثري في المنجم والتعدين فحسب ، فهو يضم قرية كبيرة وسوقاً تجارية إلى جانب المنجم ، كما يعد أكبر موقع أثري في الجنوب الغربي ، وتبلغ مساحة القرية أكثر من كيلومتر مربع ، وتصنف ضمن المواقع التجارية والزراعية المهمة .

كما تم العثور على بقايا طحن الخامات المعدنية وصهرها داخل الموقع ، وملاحظة كثير من الشقوق الأرضية ، والخنادق التي تدل على استخراج الخامات المعدنية ، ليس من جبل العباء فقط ، بل تعدى ذلك إلى الجبال الشمالية من الموقع ، ومن أهمها موقعاً المشق وأم العشاش في مركز الجعبة⁽⁵⁶⁾ . وإلى جانب تعدين الذهب والفضة والنحاس ، يبدو أن سكان العباء قاموا أيضاً بتعدين الحديد ، ويظهر ذلك من كثرة بقايا كرات خبث الحديد ، وعدد من المخلفات المصنعة من الحديد كالمسامير ، وأنصال السكاكين ، والملاعق ، والشوك ، وحلقات الأبواب . ومن المواضع التي عُرِفَتْ بوجود خام الذهب مدينة ضكان⁽⁵⁷⁾ ، والمنطقة ما بين القنفذة ومرسى حليج⁽⁵⁸⁾ ، كما

اشتهرت أرض مدين⁽⁵⁹⁾ بوفرة معدن الذهب ، وأشارت التوراة في سفر أخبار الأيام الثاني ، إصحاح 9: 10 ، إلى مدينة أوفير على أنها مورد الذهب للنبي سليمان عليه السلام⁽⁶⁰⁾ ، كما أن هناك ما يشير إلى وجود الذهب على مقربة من حمضة⁽⁶¹⁾ ، حيث كان يستخرج الذهب من هناك في العصور القديمة ، هذا فضلاً عن اشتهار ديار بني سليم⁽⁶²⁾ بوجود معادن فيها ، ومن بينها الذهب⁽⁶³⁾ .

يذكر الكتاب القدامى من الإغريق ، إلى أن هناك مواضع في جزيرة العرب ، يستخرج منها الذهب نقياً ، لا يعالج بالنار لاستخلاصه من الشوائب ، ولا يصهر لتنقيته ، ولذلك سمي بأبيرون ، ويقال بأن العبرانيين أخذوا لفظة أوفير من هذه الكلمة⁽⁶⁴⁾ ، وقد ذكر الجغرافي والمؤرخ الكلاسيكي أجاثرخيدس السفودي أن العرب يقايضون بالذهب والفضة للحصول على المعادن الأخرى ، فكانوا يدفعون ثلاثة أضعاف وزن البرونز ذهباً ، كما يدفعون الضعفين للحديد⁽⁶⁵⁾ ، وتحدث ديودورس الصقلي عن وجود الذهب في الجزيرة العربية وأنه كان خالصاً نقياً ولا يحتاج إلى صهر⁽⁶⁶⁾ ، ويشير استرابون⁽⁶⁷⁾ وكذلك بليني⁽⁶⁸⁾ إلى وجود الذهب في بعض الأماكن على الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية ، كما يذكر لنا الكاتب اليوناني أرتيميدوروس في وصفه لسكان المنطقة التي تقع إلى شمالي سبأ ، أن بعض هؤلاء السكان يحصلون على الذهب في هيئة كتل أو كرات صغيرة ، عن طريق الحفر «يقصد التعدين بالضرورة» ، وهم إما أن يأخذوا هذه الكرات كما هي ، ولا يصنعون فيها شيئاً أكثر من ثقبها ، لكي يصنعوا منها عقوداً وأساور ، أو أنهم يبيعونها «بسعر رخيص إلى جيرانهم ، بسبب عدم مقدرتهم على صياغة الذهب»⁽⁶⁹⁾ ، كما يذكر الحسن بن أحمد الهمداني في كتابه صفة جزيرة العرب إلى أن الفرس الساسانيين ، قاموا بالتنقيب عن الذهب والفضة في وسط الجزيرة العربية وجنوبها الغربي ، وفتحوا طريقاً برياً لنقلهما إلى فارس⁽⁷⁰⁾ .

كذلك تحدث كتاب العصر الكلاسيكي ، عن استخراج الذهب من باطن الأرض ، وأطلقوا عليه مصطلح الأبير ، وأنه يستخرج على شكل شذرات نقية مختلفة الأحجام ، يصنع منها أجمل الحلي ، وكذلك استخدموا الذهب في صناعة الأبواب ، والأسوار ، والسقوف ، والجدران ذات العُمد التي كانت في منازل بني سبأ ، والمرصعة بالذهب والفضة والأحجار الكريمة ، وكذلك بعض أوانيهم ، وتؤيد ذلك المصنفات اليونانية والرومانية والعربية في إشارتها عن وجود الذهب في حالته الطبيعية⁽⁷¹⁾ ، وكانت أحجام قطع الذهب تتراوح بين نواة حبة الزيتون وثمره الجوز⁽⁷²⁾ ، ويشير بلينيوس إلى امتلاك السبئيين مناجماً للذهب والفضة⁽⁷³⁾ ، وغالباً ما كان من الذهب البكر الذي لم تمسه النار ، وإنما يستخرج مباشرةً من الأرض⁽⁷⁴⁾ . وقد عثر في مهد الذهب⁽⁷⁵⁾ والذي يقع إلى الشمال من المدينة المنورة حالياً ، على أدوات استعملها القدامى في استخراج الذهب واستخلاصه من شوائبه ، مثل رحي وأدوات تنظيف ومدقات ومصاييح ، فضلاً عن آثار القوم في حفر العروق التي يتكون منها الذهب ، مما يدل على أن الموقع إنما كان منجماً للذهب في عصور ما قبل الإسلام ، ولعله من المناجم التي أرسلت الذهب إلى سليمان عليه السلام⁽⁷⁶⁾ . ومن المناجم الأخرى في الجزيرة العربية منجم بلغة ، والذي يقع في المدينة المنورة كذلك ، على مسافة 65 كم نحو الجنوب من مصنع المعالجة في الصخيرات ، وهو أحد أهم مناجم الذهب ، وكذلك منجم الصخيرات في منطقة القصيم

حالياً، والذي يقع على بعد حوالي 750 كم شمال شرق مدينة جدة، وعلى بعد 30 كم جنوب طريق المدينة المنورة السريع حالياً، وكذلك منجم الحجار في الجنوب بالقرب من محافظة العقيق حالياً، ومنجم الأمار في على بعد 195 كم إلى الجنوب الغربي من مدينة الرياض، فضلاً عن معادن الذهب في شرق الجزيرة العربية وتحديدًا في جبال عمان وغيرها⁽⁷⁷⁾.

تؤكد الدراسات وجود مواقع للذهب في جنوب غرب الجزيرة العربية، وتحديدًا في صخور الأساس⁽⁷⁸⁾، وفي مناطق أخرى كعاهم⁽⁷⁹⁾، ووادي حرص⁽⁸⁰⁾، بعلان⁽⁸¹⁾، وادي شرس (محافظة حجة)، وادي الحريرة (محافظة حجة)، الفيض⁽⁸²⁾، وادي مروان (محافظة صعدة)، وادي العرض (محافظة صعدة)، حيدان (محافظة صعدة)، وادي النشور (محافظة صعدة)، المحفر (محافظة صعدة)، صبرين (محافظة الجوف)، اللوذ (محافظة الجوف)، وادي الكحيل (محافظة الجوف)، فلحان (محافظة الجوف)، وادي عطف رباق (محافظة الجوف)، وادي النماصة (محافظة الجوف)، والمطمة (محافظة الجوف)، الريان (محافظة الجوف)، نجد الملاحي (محافظة شبوة)، شطبه (محافظة أبين)، معجب (محافظة أبين)، إم صره (محافظة أبين)، بحر، يام، نقيل غيلان (محافظة صنعاء).

كما يتواجد معدن الذهب في الصخور البركانية في العديد من المناطق في جنوب غرب الجزيرة العربية، ووفق الدراسات الاستكشافية الحديثة التي نفذت في الصخور البركانية، فإنها أكدت تواجد الذهب في مناطق شهارة (محافظة عمران)، ومناخة (محافظة صنعاء)، وعائين (ذمار)، ومعدنات أخرى للذهب ضمن الصخور البركانية المتأثرة بتغيرات حرمائية، نتيجة تأثرها بالمياه والأبخرة الحارة مثل مناطق ورقة، وعتمة (محافظة ذمار)، والوازعية (محافظة تعز)، بالإضافة إلى تواجد الذهب ضمن الصخور البركانية في كلٍّ من مديرية عتمة، ورقة، عائين (ذمار) بنسبة 0.12 جرام إلى 3.2 جرام ذهب في كلٍّ طن من الصخور الحاوية للذهب، وفي مديرية الوازعية (تعز) بنسبة 0.6 جرام ذهب في كلٍّ طن من الصخور الحاوية للذهب، وفي شهارة (عمران) بنسبة 0.5 جرام ذهب في كلٍّ طن من الصخور الحاوية للذهب وفي منطقة خولان - مناخة (صنعاء) بنسبة 0.3 جرام إلى 0.5 جرام ذهب في كلٍّ طن من الصخور الحاوية للذهب، وفي مديرية القفر (إب) بنسبة 0.5 جرام ذهب في كلٍّ طن من الصخور الحاوية للذهب⁽⁸³⁾.

كان معدن الذهب يتصدر قوائم صادرات العرب، كما كان يتصدر لوائح النقود والسلع التي كانت القبائل العربية تدفعها كجزية أو هدايا إلى ملوك آشور وبابل وبلاد الشام، حيث تتوافر بعض الإشارات ضمن النقوش المسمارية، التي خلفها الملك الآشوري تجلات بلايسر الثالث (-744 ق.م)، تشير إلى أن أهل تيماء والسبئيين وغيرهم في شمال غرب الجزيرة العربية قد دفعوا إتاوة تمثلت بكميات غير محدودة من الذهب والفضة والجمال والنوق، وأنواع مختلفة من المواد العطرية، ونقش آخر للملك الآشوري سرجون الثاني (705-772 ق.م)، الذي حاول فرض سيطرته على طرق التجارة، حتى تمكن في سنة 720 ق.م من احتلال غزة، التي ينتهي عندها طريق البخور القادم من أقصى جنوب غرب الجزيرة العربية⁽⁸⁴⁾، ويشير النص إلى أنه تسلم إتاوة

قوامها الذهب والفضة والأحجار الكريمة ، وغيرها من الأصناف من فرعون مصر ومن شمسي ملكة بلاد العرب ، ومن يثع أمر ملك سبأ ، كما أهدى الملك كرب إيل وتر ملك سبأ ، هدية قيمة من الذهب والفضة للملك سنحاريب (681-705 ق.م) ، ودفع أب يثع جزية شملت أصنافها معدن الذهب إلى الملك الآشوري آسرحدون (669-681 ق.م)⁽⁸⁵⁾.

كان هذا المعدن يُستخدم في تزيين البيوت ، وصناعة الآنية ، والحلي والمجوهرات للمرأة ، والعربات⁽⁸⁶⁾ ، وصناعة المسكوكات ، وبعض التماثيل والقطع الفنية ، كما استخدم في تطعيم بعض التماثيل المصنوعة من الرخام ، وفي صناعة الأسلحة كالسيوف⁽⁸⁷⁾ ، كما كانت بعض القبائل في الجزيرة العربية تهتم بهذا المعدن بشكل كبير ، فكان له قدسيته الخاصة به ، حيث كان يضمه ضمن مقتنياته في أثاثه الجنائزي ، وربما يشير ذلك إلى أهميته الدينية⁽⁸⁸⁾.

ذكر الذهب في سبع آيات من آيات الكتاب العزيز ، التي أكد بعضها أن الذهب هو من حلي أصحاب الجنة ، كنواب للذين عملوا الصالحات ، لقوله تعالى: ﴿أُولَئِكَ لَهُمْ جَنَّتٌ عَدْنٌ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهِمُ الْأَنْهَارُ يُحَلَّوْنَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِنْ ذَهَبٍ﴾ (الكهف، آية 31) ، ولأن الخالق - عز وجل - قد حذرنا في الوقت نفسه من عواقب الاندفاع في جمعه واللهث وراء حب القناطير المقتطرة من الذهب قال تعالى: ﴿وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلَا يَنْفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَبَشِّرْهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ﴾ (التوبة: آية 34) ، والآية السابقة قمة الإعجاز القرآني ، لأنها سبقت الدراسات العلمية والنظريات الاقتصادية الحديثة بمدى طويل ، هو عمر القرآن الكريم المعجز نفسه ، فكثيراً ما يكون بريق الذهب الأخاذ خداعاً كالسراب ، فإن الاندفاع وراء هذا البريق فساد للعباد والبلاد ، وقد أجمعت النظريات الاقتصادية الحديثة والدراسات العلمية التي بنيت على شواهد هذا العصر ، بأن اكتناز الذهب يعطل جزءاً غير يسير من ثروة البلاد ، ويحول دون إنفاقها على مصالح المجتمع ، ومن هنا تبرز أهمية المعاني العظيمة والحكيمة التي جاء بها قوله تعالى: ﴿وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلَا يَنْفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَبَشِّرْهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ﴾⁽⁸⁹⁾ . ويذكر أن النبي - صل الله عليه وسلم - قد صالح أهل خيبر على الضواء والبيضاء والحلقة (الذهب والفضة والدروع)⁽⁹⁰⁾ ، وفي عبارة مأثورة على لسان عمر بن الخطاب رضي الله عنه يقول: (أن السماء لا تمطر ذهباً ولا فضة ، ولكن الله يرزق الناس بعضهم ببعض)⁽⁹¹⁾ ، والإمام علي بن أبي طالب - كرم الله وجهه - لم يجد سوى الدر والمرجان والذهب ليشبه كرم المولى - عز وجل - إذ يقول: «ولو وهبت ما تنفست عنه معادن الجبال وضحكت عنه أصداف البحار من فلز اللجين والعقيان ونثار الدر و حصيد المرجان ما أثر ذلك في جوده ولا نفذ سعة ما عنده»⁽⁹²⁾ . ومن الأمثال الشهيرة التي يرددها العرب ، ويذكر فيها الذهب ، قولهم : (ليس كل ما يلمع ذهباً) وأيضاً (إذا كان الكلام من فضة فالسكوت من ذهب) ، (طلب الأدب أولى من طلب الذهب) ، (ليس الفقير من فقد الذهب وإنما الفقير من فقد الأخلاق والأدب) وغيرها⁽⁹³⁾ . ولقد أباح الإسلام لأهله التجميل بأنواع الزينة ، على شريطة القصد والاعتدال وحسن النية ، والوقوف عند الحدود الشرعية ، وعدَّ الله تعالى الزينة من نعمه علينا التي يذكّرنا بها ، قال تعالى: ﴿قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ وَالطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ

قُلْ هِيَ لِلَّذِينَ آمَنُوا فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا خَالِصَةٌ يَوْمَ الْقِيَمَةِ كَذَلِكَ نَفْصِلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ⁽⁹⁴⁾. وكان للعرب المسلمين مصاحف مذهبة فاخرة، ومن ذلك المصاحف الذهبية التي كان يكتبها ملوك وأمراء غرناطة بأنفسهم، ويضعونها في إطار مذهب فاخر، ويرسلونها إلى جانب الرسائل إلى المدينة المنورة، كما سعى علماء العرب المسلمين إلى كشف أسرار المعدن الأصفر البراق، وقد اهتموا بالتمييز بين الأنواع المغشوشة، واستعماله لأغراض متعددة بعد سبكه مع معادن أخرى، فأثبتت التحليلات العلمية الحديثة معرفة المسلمين للميزان المضبوط، سيما في صنع عملاتهم الذهبية⁽⁹⁵⁾. ويعتبر الصباح الكندي - جد الفيلسوف المشهور يعقوب الكندي - من أقدم خبراء العرب في هذا المجال، وإلى جانبه برزت أسماء لامعة أخرى، كمعون العبادي، وأيوب البصري، والحسين بن عبد الله ابن الجصاص وغيرهم، كما ظهرت فيما بعد أسماء كثيرة من نوابغ المسلمين في علم المعادن والذهب والأحجار الكريمة، نذكر منهم يعقوب بن اسحاق الكندي، الذي من المحتمل أن يكون أول كيميائي من العرب والمسلمين، رفض فكرة استحالة وتحويل المعادن البخسة إلى ثمينة، كما نذكر أسماء أخرى معروفة مثل محمد بن يحيى بن زكريا الرازي، وجابر بن حيان، والحسين بن علي المسعودي، والحسين بن عبد الله بن الحسن ابن سينا، ومحمد بن أحمد البيروني، ويحيى بن محمد بن أحمد ابن العوام، وغيرهم⁽⁹⁶⁾.

عُرف الذهب بأسماء عدة كان يطلقها العرب عليه قبل الإسلام، منها الأصفران وهما الذهب والزعفران، والصفراء أي الذهب للونها، وكذلك العقيان⁽⁹⁷⁾ وهو الذهب الخالص، أو الذهب الذي لا يستذاب من الحجارة، وإما هو ذهب ينبت نباتاً⁽⁹⁸⁾، وكذلك الشذر، وهو قطع من الذهب يلقط من المنجم من غير إذابة الحجارة، ومما يصاغ من الذهب فرائد يفصل بها اللؤلؤ والجوهر، والشذر أيضاً صغار اللؤلؤ⁽⁹⁹⁾، ويُقال لتراب الذهب السحالة⁽¹⁰⁰⁾، ويطلق لفظ العسجد على الذهب وهو اسم جامع للجوهر كله من الدر والياقوت، والعسجدية ركاب الملوك وهي إبل كانت تزين للنعمان⁽¹⁰¹⁾، كما يطلق على الذهب الصافي الخالص لفظ السيرة⁽¹⁰²⁾، والاسم الآخر للذهب هو النضير، والنضار والأنضر اسم الذهب والفضة، وقد غلب على الذهب وهو النضر، والسمام عروق الذهب والفضة في الحجر، وقيل السام عروق الذهب والفضة، والأعراف من كل ذلك أن السام الذهب دون الفضة⁽¹⁰³⁾، ومنها ما كان اسمه يُنسب للقبائل، إضافة إلى أسماء أخرى، مثل الخالص والزُخْرُف وغيرها، ولعل أجمل الأسماء التي أطلقت على الذهب، وأكثرها إبرازاً لجماله، هو الاسم اللاتيني الذي أطلقه عليه الرومان AURUM أي الفجر، لأنه يشبه بلونه الشمس عند بزوغها، ولا يزال رمزه الكيميائي مستمداً من التسمية نفسها Au⁽¹⁰⁴⁾. تعددت الطرق قديماً في استخراج الذهب من الطبيعة واستخلاصه، ولم يكن ذلك ممكناً للبشر لولا هداية الله لهم لمعرفة خصائص هذا المعدن الثمين، وأماكن تواجده، ومن ثم طرق استخلاصه، حيث إننا سنذكر أشهر الطرق التي اتبعتها المنقبون قديماً:

أ. أماكن تواجده في الصخور: لاحظ البشر قديماً أن معدن الذهب يتواجد في الطبيعة في أماكن معينة، كما أنه غالباً ما يكون مختلطاً بعناصر ومعادن أخرى، حيث إنهم

مع الخبرة والاستكشاف وجدوا أن الذهب يكون في صخور الكواتز، والبازلت، وغالباً ما يكون متحداً مع معادن أخرى، كالححاس والفضة.
ب أماكن تواجده جغرافياً: فتش القدماء عن هذا المعدن الثمين في كل مكان، فلاحظوا أنه يتواجد بكثرة في مصبات الأنهار، وأسفل الجبال، وأحياناً على شكل عروق مدفونة، فبدأت عمليات المناجم والتنقيب بالحفر والاستخراج⁽¹⁰⁵⁾.

2/ الفضة :

هي من المعادن المعروفة في الجزيرة العربية، فقد كانت سوقاً ومصدراً لهذا المعدن منذ القدم، ولها الكثير من المواضع لاستخراجها⁽¹⁰⁶⁾، وقد اقترنت في بعض المناطق بالذهب، وكانت معه مقياساً للثروة والغنى، وعُرفت باسم صرفن بالمسند أي فضة خالصة⁽¹⁰⁷⁾، كذلك وردت بلفظة ورق، لبشير إلى عملة نقدية مصنوعة من الفضة⁽¹⁰⁸⁾، وقد استخدمت في تزيين البيوت وصناعة الآنية والحلي والعربات⁽¹⁰⁹⁾، وكذلك في صناعة العملات النقدية⁽¹¹⁰⁾، وفي التماثيل وبعض التماثيل والمجسمات، وفي تطعيم بعض المصنوعات المعدنية المختلفة، حيث اكتشفت العديد من النماذج الأثرية ضمن الأثاث الجنائزي لعدد من المقابر، مثل حفريات موقع الحُصمة⁽¹¹¹⁾.
اكتشف سكان الجزيرة العربية منذ العصر الحجري الحديث⁽¹¹²⁾ تقريباً، أن العديد من رسوبيات خامات كبريتيد الرصاص الطبيعي كانت تضم كميات وافرة من الفضة، فخام الفضة يوجد مختلطاً بخامات معادن أخرى كالنيكل والرصاص والكوبالت والححاس، وقد توصلوا إلى طريقة استخراج الفضة من هذا المصدر⁽¹¹³⁾، إذ كانت كبريتيد الرصاص توضع في فرن كبير، مما ينتج عنه تبخر الرصاص أو امتصاصه من قبل طبقة سميكة من الرماد، بينما كانت الفضة التي تتواجد في البداية ككبريتيد تختزل للمعدن⁽¹¹⁴⁾، ويعتقد أنه تم اكتشاف معدن الفضة أثناء صهر خام الرصاص الحامل للفضة، ويعزز هذا الاعتقاد أن القطع الأثرية الفضية الملتقطة تحمل نسبة كبيرة من الرصاص⁽¹¹⁵⁾. والفضة بكسر ففتح، معدن ذو لون رمادي فاتح جداً حتى يلامس البياض، يتميز بلمعانه السطحي القوي جداً، إلى درجة أنه في حال صقل هذا السطح جيداً ليصبح بلمس زجاجي، يختفي اللون تقريباً، إذ تعكس الفضة أكثر من 90% من الضوء الساقط عليها لتصبح شبيهة بالمرآة، والفضة تُصنع منها الحلي والأواني، وتضرب منها أصناف من النقود، وللفضة أسماء أخرى كاللجين، والغرب، واللجة، والقدرة، واللجول، والصولج، والصولجة، والسلام، والسيم، والسيم، وارجوسا، وكمش، ودوب، والورق، والصريف وغيرها⁽¹¹⁶⁾. وعلى الرغم من بهاء بياضها اللامع، وقيمتها الكبيرة، إلا أن الفضة لم تتمكن من تجاوز مكانة الذهب، فبقيت في ظله، مكتفية بالمرتبة الثانية في كل شيء تقريباً، ولكنها لم تتعد عنه يوماً، فحضرت حيثما حضر الذهب سواءً أكان ذلك في المناجم تحت سطح الأرض، أم على ألسنة الناس في الحكيم والأمثال الشعبية، وصولاً إلى عالم المال والاقتصاد.

وقد برع الشعراء في الحديث عن الفضة، مثل قول أبو الطيب المتنبي :

فَمَضَتْ وَقَدْ صَبَغَ الْحَيَاءُ بَيَاضَهَا لَوْني كَمَا صَبَغَ اللَّجَيْنُ الْعَسَجَدُ⁽¹¹⁷⁾

ويقول الشاعر العباسي منصور بن محمد الكريزي :

وَالنَّاسُ صَنَافٍ ذُو عَقْلٍ وَذُو أَدَبٍ كَمَعْدِنِ الْفِضَّةِ الْبَيْضَاءِ وَالذَّهَبِ⁽¹¹⁸⁾

ويقول الشاعر الأعشى :

وَالْمَكَائِكُ وَالصَّحَافُ مِنَ الْفِضَّةِ وَالضَامِرَاتُ تَحْتَ الرِّجَالِ⁽¹¹⁹⁾

كما ذُكرت الفضة عند العديد من علماء العرب ، مثل ابن سينا⁽¹²⁰⁾ ، وعيسى بن ماسه⁽¹²¹⁾ ، وإسحاق بن عمران⁽¹²²⁾ وغيرهم ، وللفضة أصناف عدة حسب مصادرها ، من ضمنها الفضة النقية أو الصافية ، والقوية أو الصلبة ، والمصقولة أو اللامعة ، وكانت الفضة تُصاغ في أشكال عديدة شأنها في ذلك شأن باقي المعادن ، وكان يتخذ منها قطعاً تحدد أوزانها وتستخدم كوسيلة للتعاملات المالية⁽¹²³⁾ .

تُستخرج الفضة النقية من خام كبريتيد الفضة ، الذي يوجد مختلطاً مع خامات معادن الرصاص والنحاس والقصدير ، المستخرجة من مناجم التعدين ، وأهمها خام الرصاص ، الذي يحتوي على 45 % من الفضة⁽¹²⁴⁾ ، ويعتبر كحل الإثمد (الأنثيمون) هو المصدر الخام الأساس لاستخراج الفضة⁽¹²⁵⁾ ، وتمتص الفضة المنصهرة كميات هائلة من الأكسجين ، وعند التبريد يتصاعد منها بخار يُحدث في سطحها بعض الشقوق ، لذلك يوضع مسحوق الفحم النباتي على سطح الفضة أثناء تجمدها - تبريدها لامتصاص البخار ومنع التشقق⁽¹²⁶⁾ . ومن بين معادن الفضة الـ 66 المعروفة وخامات الرصاص الحاملة للفضة ، يلعبان الجالينا والسيروسيت دائماً دوراً حاسماً - وهذه هي الحال حتى اليوم - ومع ذلك ، لا ينبغي التقليل من أهمية الخامات الغنية بالفضة في العصور القديمة⁽¹²⁷⁾ ، ويعتقد أن معظم الفضة المستخدمة في الجزيرة العربية كانت تُستخرج من خامات الرصاص ، وخاصةً الجالينا (كبريتيد الرصاص) والسيروسيت (كربونات الرصاص) ، والطريقة التي يتم من خلالها استخراج الفضة من خامات الرصاص هي صهر هذه الخامات التي من خلالها يتم أكسدة الرصاص إلى المركب Lithargr أي أول أكسيد الرصاص ، وهو المدراسنج في اللغة أيضاً⁽¹²⁸⁾ ، مخلفاً ورآه الفضة ، ولهذا يتم تسخين الرصاص تحت أكسدة قوية في فرن التسخين ، وربما تكرر هذه العملية عدة مرات لتنقية الفضة وتخليصها من الشوائب العالقة بها ، وتمتاز الفضة المستخرجة من الجالينا باحتوائها على نسبة من الذهب حوالي 5,0 % ، ومؤخراً تم القبول بأن عملية فصل الفضة عن شوائبها تكون عن طريق الصهر بالحرارة العالية ، وإضافة معدن الرصاص لاستخلاص الفضة من النحاس⁽¹²⁹⁾ ، ويتم الحصول على الفضة بمجرد الصهر البسيط لهذه الخامات ، بداية من درجة حرارة 665 درجة مئوية⁽¹³⁰⁾ . ويذكر البعض أن كحل الأثمد دليل على وجود معدن الفضة ، مشيراً أن بخارها ، وفي حال تم الحفر يتم العثور على الفضة ، وبالتالي يتم تكسير الخام كسراً صغيرة ، أو طحنه ليتم استخراجه بالصهر⁽¹³¹⁾ ، أما عن كيفية صهر المعدن ، فمفاد تلك الطريقة الآتي :

الخطوة الأولى : بناء فرن صغير في باطن الأرض ، يوضع فيه خشب القرظ أو العرعر ، وكسر المعدن المستخرج في هيئة طبقات متناوبة ابتداءً من أسفل الفرن وحتى أعلاه ، ولهذا الفرن

فتحتان في جانبيه أحدهما فتحة صغيرة تعرف بالمنسم ، يخرج منها زلاق إلى حوض يقع خلفها ، والفتحة الثانية عليها منفاخان كبيران ، يقوم عليهما شخصان فتيان يتناوبان على عملية النفخ لإضرام النار ، وابقائها ملتهبة لصهر المعدن ، فإذا انصهر المعدن فإنه يتجمع في هيئة سائلة ، فيتم فتح المنسم (الفتحة الصغيرة) فيخرج منها الرصاص إلى الحفرة المجاورة ، ثم يتم تبريد الفرن ويستخرج منه ما تبقى من شذرات الرصاص ، وتصفى بالماء، وتضم إلى ما تم استخراجه في الحفرة المجاورة للفرن⁽¹³²⁾ .

الخطوة الثانية : يعتمد إلى كير يُعرف بكير الإخلاص ، تكون أرضيته على هيئة جفنة مرصوفة بالحجارة ، يوضع فوقها رماد العراب أو رماد العرعر ، المصفى من الشوائب بالمنخل ، ويتم رشه بالماء ، ثم يرصع جيداً بقطعة حجرية مخصصة لذلك ، ويترك حتى يجف ، فتوضع فيها كتلة الرصاص المستخرجة في الخطوة الأولى ، ويوضع فوقها الفحم (الطب) ، وتشعل النار وينفخ عليها بمنفاخ كبير ومتين ، حتى يذوب الرصاص ، فيستمر في وضع الفحم علي وإشعاله حتى يحترق الرصاص ويصبح مرتكاً (أي يتأكسد ويصير أكسيد الرصاص) ، وتبقى الفضة ، فيقوم ببل خرقة ثم يضعها عليه ويصب الماء عليها ، فيتم نزع المرتك وتبقى الفضة ، فيستخرجها ، وكلما كانت نسبة معدن الفضة أكثر كان استخراجها أبسط ، وكلما كانت نسبتها أقل صعب استخراجها ، واحتاج إلى بذل جهد كبير في استخراجها ، وذلك بتكرار العملية السابقة⁽¹³³⁾ . وبالتأكيد كانت الفضة تصفى بعملية البوتقة ، وكانت هذه العملية تنجز بخطوتين وبدرجات حرارة سفلية ، وكان أول ما يتطاير هو بعض أول أكسيد الرصاص في درجة حرارة منخفضة ، أما في الخطوة الثانية ، فهي البوتقة الحقيقية ، وكانت تتم في درجة حرارة عالية ، ولا ينبغي أن يتطاير منها كل أكسيد الرصاص بالحرارة المستمرة، فإن بعضه ينبغي أن يبقى ليتخلل البوتقة ، ويمتص الأكاسيد الأخرى معه لتنتج معدن الفضة ، ليس من الرصاص فحسب ، بل من جميع العناصر العالقة به أيضاً⁽¹³⁴⁾ .

من الناحية المعدنية ، من السهل نسبياً صهر خامات الفضة الغنية ، ويمكن القيام بذلك نظرياً في عملية بدائية من خطوة واحدة ، حيث لا يجب حتى القيام بأكسدة المعدن أثناء التعدين ، كما هو الحال في النحاس⁽¹³⁵⁾ ، ومع ذلك فمن الصعب جداً حتى الآن الحكم إلى أي مدى تم ذلك على الإطلاق في العصور القديمة ، وحتى الآن لم يتم التفكير في هذا إلا على أساس نظري، ولم يتم حتى الآن القيام بدراسة تحليلية للقى الأثرية الفضية كالعُمَلات ، لمعرفة جودة الخامات المصنوعة منها حتى الآن⁽¹³⁶⁾ . والفضة هي أخف المعادن الثمينة الأربعة وزناً ، إذ يبلغ ثقلها النوعي 10.49، كما أنها رغم ليونتها وصلابتها السطحية الضعيفة ، فإنها عندما تكون نقية هي أصلب بقليل من الذهب ، ومن بين كل المعادن الفلزية ، تتمتع الفضة بأكبر قدرة على النقل الحراري حالياً ، ومن بين كل العناصر الكيميائية هي الموصل الأفضل للكهرباء ، حتى أنها أفضل من النحاس في هذا المجال ، ولكنها لا تحل محله بسبب ارتفاع ثمنها ، إلا في الأجهزة والأدوات الصغيرة الحجم ، حيث يمكن تبرير التكلفة بالعائد الأفضل ، تبلغ حرارة ذوبان الفضة 961.78

درجة مئوية تقريباً ، وحرارة غليانها 2162 درجة ، وهي غير قابلة للتفاعل مع الهواء والماء⁽¹³⁷⁾. ولأن الفضة كانت دائماً أرخص ثمناً بشكل ملحوظ من الذهب ، فقد سمح ذلك باستخدامها في صناعة الحلي الموجهة إلى شرائح اجتماعية أكبر من شريحة القادرين على اقتناء الذهب ، وأيضاً في صناعة أدوات تزيينية ضخمة ، بتكلفة تقل كثيراً عن تكلفة صناعتها من ذهب ، من دون أن يعني ذلك أن الفضة هي ذهب الفقراء .

أما طبيعياً فتمتع الفضة بخاصية تجعلها سامة بالنسبة إلى بعض أنواع الجراثيم والفيروسات والفطريات ، كما هو حال بعض المعادن الثقيلة مثل الرصاص أو الزئبق ، ولكن من دون السمية العالية بالنسبة للإنسان التي تحملها هذه المعادن ، وعُرف هذا الأمر عن الفضة منذ ما قبل الميلاد ، فقد كتب اليوناني أبقرات Hippocrates (064-773 ق.م) ، الملقب بأبو الطب ، أن الفضة تشفي من بعض الأمراض ، وأن الفينيقيين يحفظون الماء والسوائل القابلة للفساد في قوارير من فضة لحمايتها من ذلك ، وحتى القرن العشرين ، فقد كان الناس في بداياته يضعون قطعة نقد من فضة ضمن قوارير الحليب ، لإطالة مدة صلاحيته للاستهلاك ، وقد أكد الطب الحديث هذه الخصائص للفضة ، بعدما اكتشف أن أيونات الفضة تشكل جزيئات ، تلتحم بعناصر أخرى تحتاجها الجراثيم للتنفس ، مثل الجزيئات المحتوية على الكبريت والنيروجين والأكسجين ، وعندما تلتحم الفضة بهذه الجزيئات تجعلها غير صالحة لأن تتنفسها الجراثيم فتموت⁽¹³⁸⁾. وقد ورد ذكر الفضة في القرآن الكريم ست مرات في أربع سور، ومن ضمنها ذكرت الآية الفضية في آيتين متتاليتين من سورة «الإنسان»: (وَيُطَافُ عَلَيْهِمْ بِآيَةٍ مِّنْ فِضَّةٍ وَأَكْوَابٍ كَانَتْ قَوَارِيرًا قَوَارِيرَ مِّنْ فِضَّةٍ قَدَّرُوهَا تَقْدِيرًا)⁽¹³⁹⁾. وورد ذكر الفضة أيضاً كجزء من متاع الدنيا وزينتها: (زَيْنٌ لِلنَّاسِ حُبُّ الشَّهَوَاتِ مِنَ النِّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذَّهَبِ وَالْفِضَّةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَوَّمَةِ وَالْأَنْعَامِ وَالْخَرْبِ ذَلِكَ مَتَاعُ الدُّنْيَا وَاللَّهُ عِنْدَهُ حُسْنُ الْمَبَإِ)⁽¹⁴⁰⁾ ، وهذه الآية هي واحدة من آيتين ورد فيهما ذكر الفضة بعد الذهب ، ففي الآية الثانية نجد تحذيراً من اكتناز الذهب والفضة كغاية بحد ذاتهما ، بدلاً من استخدامهما في عمل الخير: (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّ كَثِيرًا مِّنَ الْأَحْبَارِ وَالرُّهْبَانِ لَيَأْكُلُونَ أَمْوَالَ النَّاسِ بِالْبَاطِلِ وَيَصُدُّونَ عَن سَبِيلِ اللَّهِ وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلَا يَنْفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَبَشِّرْهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ)⁽¹⁴¹⁾ ، أما الآية التي يتطلب تفسيرها علماً كبيراً فهي قوله تعالى: (وَلَوْ لَا أَن يَكُونَ النَّاسُ أُمَّةً وَاحِدَةً لَّجَعَلْنَا لِمَن يَكْفُرُ بِالرَّحْمَنِ لِيُوقِتَهُمْ سُقُفًا مِّنْ فِضَّةٍ وَمَعَارِجَ عَلَيْهَا يَظْهَرُونَ)⁽¹⁴²⁾ ، فلماذا سقف من فضة لبيوت الكافرين؟ ، ورد في تفسير هذه الآية: «أي لولا أن يرغب الناس في الكفر إذا رأوا الكافر في سعة من الرزق ويصيروا أمة واحدة ، لخصصنا هذه الدنيا بالكفار ، وجعلنا لهم القصور الشاهقة المزخرفة بأنواع الزينة والنقوش ، سقفها من الفضة الخالصة»⁽¹⁴³⁾. وفي السنة النبوية الطاهرة ورد ذكر الفضة في أكثر من حديث ، منها قوله صل الله عليه وسلم : « الْفِضَّةُ بِالْفِضَّةِ ، وَالذَّهَبُ بِالذَّهَبِ ، وَالشَّعِيرَ بِالشَّعِيرِ ، وَالْحِنْطَةَ بِالْحِنْطَةِ مَثَلًا مِّثْلُ »⁽¹⁴⁴⁾ ، وقوله صل الله عليه وسلم : « النَّاسُ مَعَادِنُ كَمَعَادِنِ الْفِضَّةِ وَالذَّهَبِ ، خِيَارُهُمْ فِي الْجَاهِلِيَّةِ خِيَارُهُمْ فِي الْإِسْلَامِ إِذَا فَقَهُوا »⁽¹⁴⁵⁾ ، وقوله صل الله عليه وسلم : « إِنَّ الَّذِي يَشْرَبُ فِي إِنَاءٍ الْفِضَّةِ ، إِنَّمَا يُجْرَجِرُ فِي بَطْنِهِ نَارَ جَهَنَّمَ »⁽¹⁴⁶⁾.

كانت الفضة من المعادن المعروفة في الجزيرة العربية ، وخاصةً داخل منطقة الدرع العربي المحاذية للبحر الأحمر ، وأشهر هذه المكامن سمرة في مقاطعة الدوادمي⁽¹⁴⁷⁾ ، وحجلان⁽¹⁴⁸⁾ ، وأم حديد⁽¹⁴⁹⁾ ، ووادي الغول⁽¹⁵⁰⁾ ، كما ينتج الفضة كمنتج جانبي في العديد من مناجم الذهب ، مثل مهد الذهب ، والصخيرات⁽¹⁵¹⁾ ، والأمار⁽¹⁵²⁾ ومنجم الحجار⁽¹⁵³⁾ ، ومنجم المصانع بمدينة نجران حالياً ، ومنجم النقرة جنوب غرب مدينة بريدة حالياً ، وغيرها .

كما عُرفت الفضة في جنوب غرب الجزيرة العربية ، وموضعها بالرضراض⁽¹⁵⁴⁾ ، وفي مكان قريب من صنعاء وجد العقيق والذهب والفضة ، وكذلك في ألهان (محافظة ذمار) ، التي كان معدنها من أفضل وأجود ما كانت تنتجه اليمن من الفضة ، وكذلك في جبلة في إب ، ورزح بالقرب من مدينة صعدة ، وذمار ، ومنجم شبام سخيم⁽¹⁵⁵⁾ ، وقلعة وادي زهر ، وتوجد مناجم الفضة في نهم ، وعلى جبل الصلب في ثعبية وادعة ، وفي بلاد سارح ، وفي خشران التي تقع في جهران ، وفي الأرض السوداء على جبل البلق في مأرب ، وفي بلاد برط ، كما يتواجد هذا المعدن في بران ، وجبل هيلان ، ووادي الهرار ، ووادي المجنى ، وكذلك غرب مدينة عزان بمحافظة شبوة ، وفي منطقة باتيس أبين وغيرها⁽¹⁵⁶⁾ .

تشير أدوات التعدين التي تم العثور عليها في مواقع المناجم والتعدين ، إلى أن العرب حاولوا معالجة الخام وفقاً للمراحل المتعارف عليها كما ذكرنا سابقاً ، بدءاً من جمع ركاز الخام ، وسحق القطع الكبيرة إلى جزيئات بحجم الرمل الخشن بواسطة استخدام المطرقة والسندان ، حيث كانت أحجار المطرقة ذات أوزان وأحجام تسهل رفعها بكتلتا اليدين ، ويدل على ذلك أنماط التآكل التي تظهر بوضوح كأجزاء مجوفة في وسط وجه المطرقة حيث تم ضرب الخام ، وتوجد أكوام من أحجار المطارق في ورش التعدين ، وتنتشر أيضاً بشكل عشوائي فوق المواقع ، وبمجرد اكتمال التكسير الأولي ، كان يتم طحن الخام تدريجياً إلى قطع أصغر باستخدام المجارح ، ومن ثم المطاحن البيضاء للسحق ، حيث تشير الشقوق التي سببتها عملية الطحن في أسطح تلك المطاحن ، إلى احتباس بعض جزيئات الذهب في جنباتها ، وكان يتم الفصل النهائي لها بالغسل ، وغالباً ما كان يستخدم الماء كمادة مساعدة ومبردة في عملية القطع والتكسير والغسل للخام⁽¹⁵⁷⁾ .

كانت الحضارات المجاورة للجزيرة العربية مثل الآشوريين في بلاد ما بين النهرين ، والأنباط ، والحبشة وغيرها ، تستورد المعادن من مناطق السبئيين وغيرها ، ومن ضمنها معدن الفضة ، بجانب العديد من المنتجات الأخرى التي تشتهر بها المنطقة⁽¹⁵⁸⁾ .

3/ النحاس :

وهو من المعادن المهمة التي يعود استخراجها إلى الألف الثالثة قبل الميلاد ، وذلك من خلال اكتشاف القطع الأثرية من النحاس ، مثل الأدوات ، والأسلحة ، والحلي والمجوهرات ، كما استُخدم النحاس بشكل بارز كعملة منذ عام 280 ق.م ، ويُعتبر النحاس عنصر من العناصر الكيميائية ، ويكون على شكل فلز مصبوغ بالأحمر ، ونقول مصبوغ لأنه عند الانصهار تذهب هذه الحمرة ، ونظراً لمتانته فإنه قابل لمختلف عمليات الطرق والتشكيل والضغط⁽¹⁵⁹⁾ ، وهو لا

يوجد كفلز خالص في الطبيعة مثل الذهب ، ولكنه يستخلص غالباً بطرق صناعية من خاماته ⁽¹⁶⁰⁾ ، والنحاس من المعادن المهمة لجسم الإنسان ⁽¹⁶¹⁾ ، ومن أهم خامات النحاس : الملاكيت Malachite ، والأزوريت Azurite ، وكلاهما يتרכب من كربونات النحاسيك القاعدية ، والكوبريت Cuprite ، أكسيد النحاسوز ، والأتاكميت Atacamite كلوريد النحاسيك القاعدي ، والكالكوسيت Chalcocite كبريتيد النحاس ، وخام الكالكوبريت Chalcopyrite كبريتيد النحاس والحديد ، وغيرها من مركبات الأكاسيد والكبريتيدات والكبريتات والكلوريدات ⁽¹⁶²⁾ . وكانت عملية استخلاص النحاس من خاماته تمر بثلاث مراحل رئيسية ⁽¹⁶³⁾ ، أولهما التخميص Roasting : عن طريق كسر الخامة إلى قطع صغيرة حتى يسهل صهرها ، وتعريضها لحرارة من الشمس أو في أفران بسيطة ، أما المرحلة الثانية وهي مرحلة الصهر Smelting ، فيتم فيها تعريض الخامة إلى درجة حرارة عالية في فرن الصهر ، حيث تتحول إلى الحالة السائلة المنصهرة ، وينصهر النحاس عند درجة حرارة 1083 درجة مئوية ، ويطفو الخبث Slag بعد انصهار الخامة ، في صورة مادة زجاجية ، فوق سطح المصهور المعدني ليتم كشطه ، ويؤخذ المصهور المعدني السائل غير النقي تماماً ، والمملوء بالفقاعات الهوائية ، وتُجرى له عملية التنقية وإعادة الصهر Resmelting ، وهي المرحلة الثالثة في عملية الاستخلاص ، وتنتهي باستبعاد الشوائب والخبث ، وتتم في بواتق كبيرة ، حيث يتم تقليب المعدن وتحريكه بأفرع خشبية للتقليل من الغازات المنتشرة فيه ، ويتميز المعدن الناتج بدرجة نقاء عالية مع بقايا من فلزات أخرى توجد كشوائب ⁽¹⁶⁴⁾ . ويعد النحاس أول عنصر (معدن) مكن الإنسان من الخروج من العصر الحجري إلى عالم الحضارة والمدنية ، وهو من أهم العناصر الفلزية التي استخدمها الإنسان ، واستخلصها من خاماته المعدنية (حوالي 200 معدن) الموجودة في القشرة الأرضية ، وكانت سلطنة عمان حالياً تسمى قديماً باسم مجان ، وهي الكلمة التي تعني النحاس باللغة السومرية ، ولأن معدن النحاس وجد في الطبيعة ، على عمق قريب من سطح الأرض ، فقد اكتشفه الإنسان القديم بسهولة ، فهو يوجد في الطبيعة على شكل كتل غير منتظمة ، وبلورات النحاس مكعبة الشكل ⁽¹⁶⁵⁾ . هناك الكثير من الخصائص التي منحت النحاس قابلية للاستخدام ، وجعلته جذاباً عن المعادن الأخرى ، منها مثلاً أنه معدن لين جداً ، يُمكن طيه وتشكيله بأي شكل ، ويمكن صهره وإدخاله في تركيبات بعض الأشياء الأخرى ، وهي خصية لا تتوافر في معادن جوهريّة أخرى ، مثل الحديد ، فبالرغم من أهميته إلا أن طيه يحتاج إلى جهد ومعدات وأشياء من هذا القبيل ، كما أن معدن النحاس غير قابل للتآكل في نفس الوقت ⁽¹⁶⁶⁾ .

قام سكان الجزيرة العربية منذ القدم بحل مشكلة النحاس ، فقاموا بصهره واستخدامه في العديد من الأغراض المعيشية لهم ، ومن ذلك تحضير العديد من السبائك ، وأهمها البرونز الذي يتكون من النحاس والقصدير ، بالإضافة إلى الزنك الذي يتكون من الخارصين والنحاس ، كما يدخل في تصنيع المعدات الموسيقية ، وتصنيع الدروع ، ويدخل في تصنيع المصاغات ، والتحف الفنية التي توضع في البيوت ، كما يدخل في تصنيع التماثيل والقصور ، ويدخل النحاس في صناعة الآلات الحربية والأسلحة ، بالإضافة إلى أن هذه الآلات عندما يحدث بها أي كسر لابد من توافر معدن النحاس من

أجل تصليحها⁽¹⁶⁷⁾. وقد تعددت مواطن وجوده، ففي جبال عُمان⁽¹⁶⁸⁾ عدد كبير من مناجمه⁽¹⁶⁹⁾، كما أن تمعدن النحاس يُعتبر من أوسع المعادن انتشاراً في الوحدات الصخرية بالدرع العربي، فقد اكتشفت أعداد كبيرة من القطع النحاسية في نجران، والتي من أهمها مكنم المصانع⁽¹⁷⁰⁾، وفي جنوب غرب الجزيرة العربية بصفة عامة كذلك⁽¹⁷¹⁾، حيث تعتبر منطقة سوار⁽¹⁷²⁾ بمحافظة عمران من أهم مواقع النحاس في الجنوب الغربي، ضمن صخور القاعدة (صخور قاعدية وفوق قاعدية). كما اشتهرت أرض مدين⁽¹⁷³⁾ في شمال الجزيرة العربية، بعمل أهلها بالنحاس⁽¹⁷⁴⁾، ويُعتبر جبل صايد⁽¹⁷⁵⁾ من جبال المدينة المنورة حالياً، أحد أهم مناجم النحاس المكتشفة في الجزيرة العربية، وهو منجم تحت سطحي. وفي وسط الجزيرة العربية أُستخرج النحاس من عدد من المدن، منها جبل سمران، والنقرة، وحلاحيلة، وجبل شيبان، وجبل الخوار، في مدينة الرياض حالياً، كما وجدت امتدادات كبيرة لمعدن النحاس في محافظة الدوادمي حالياً، غرب العاصمة الرياض، كذلك توجد مناجم أخرى للنحاس بالقرب من وادي عينونة، وموقع الديسة بمنطقة تبوك شمال غرب الجزيرة العربية، ويرجع تاريخ الموقعين للألف الأول قبل الميلاد، وهناك مواقع أخرى في تبالة والعبلة والعقيق في منطقة الباحة جنوب غرب الجزيرة العربية، التي تحتوي على مجموعة مناجم يمكن تأريخها للقرن الأول قبل الميلاد، وهي مواقع لتعدين الذهب والنحاس والحديد، وقد كانت هذه المواقع في الغالب معدة لاستخراج المعدن المصهور على شكل قوالب للتصدير⁽¹⁷⁶⁾.

ذُكر معدن النحاس في القرآن الكريم، قال تعالى: (آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ قِطْرًا)⁽¹⁷⁷⁾، فقد أمر ذو القرنين بأن يأتيه بقطع الحديد الضخمة، فلم آتوه إياها، أخذ يقوم بالبناء شيئاً فشيئاً حتى جعل ما بين جانبي الجبلين من البنيان مساوياً لهما في العلو، ثم قال للذين يبنون: انفخوا بالكبر في القطع الحديدية الموضوعة بين الصدفين، فلما تم ذلك وصارت النار عظيمة، قال للعمال للذين يتولون أمر النحاس من الإذابة وغيرها: آتوني القطر وهو النحاس المذاب، أفرغه عليه فيصير مضاعف القوة والصلابة، وهي طريقة استخدمت حديثاً في تقوية الحديد، فوجدوا حديثاً إن إضافة النحاس أو القطر إلى الحديد يضاعف من قوة السبائك⁽¹⁷⁸⁾.

4/ الرصاص :

هو عنصرٌ كيميائي يصنف من المعادن، ويعد من أقدم العناصر المكتشفة، فقد تمكّن الإنسان قديماً من استحصاله، وخاصّة من معدن غالينا galena (كبريتيد الرصاص الطبيعي)، الذي يعدّ المصدر الرئيسي لاستخراج الرصاص، وبما أنّ الفضة غالباً ما ترافق الرصاص في خاماته، لذلك كان السعي للحصول على الفضة سبباً في معرفة الرصاص واستخدامه في مجالات الحياة اليومية، وكان هو بالإضافة إلى معدني الزنك والإثمد أحد الفلزّات التي جرى تجربتها في العصر البرونزي الأول، من أجل تحضير البرونز، إلى أن أُكتشف القصدير⁽¹⁷⁹⁾. والرصاص معدن ثقيل، رمادي اللون، مائل للزرقة، أو رمادي فضي، صلب بأشكاله المختلفة، وهو معدن طري، قليل النفاذية، له

بريق عندما يقطع حديثاً ، ويفقد بريقه في الهواء الرطب ، ليشكل غلافاً رمادياً باهتاً ، والرصاص معدن لين جداً قابل للسحب والطرق ومقاوم للتآكل ، ويوجد معدن الرصاص في القشرة الأرضية مع عدد كبير من المعادن ، وينتج الرصاص اقتصادياً عبر سلسلة من العمليات ، وهي استخراج الفلز من المنجم ، ثم فصل المعدن عن الشوائب الأخرى ، بواسطة السحق الجاف والطحن الرطب ، ولقد وجد أن متوسط تركيز الرصاص ، في القشرة الأرضية يساوي 6.31 جزءاً بالمليون ، أما في التربة كان متوسط تركيز الرصاص 0.02 جزءاً بالمليون في الأحوال الطبيعية أيضاً ، ويعتبر الرصاص أحد العناصر الثقيلة ، نظراً لأن كثافته عالية نسبياً ، إذ تبلغ 11,49 جم/سم مكعب ، ويرمز له كيميائياً بالرمز pb (رمزه الكيميائي جاء من اسمه اللاتيني plumbum)⁽¹⁸⁰⁾.

وقد ورد ذكر معدن الرصاص في الكتاب المقدس⁽¹⁸¹⁾ ، كما تم استعماله في صنع العملات المعدنية وأواني الطبخ ، إلى أن تبين أنه مادة سامة⁽¹⁸²⁾ ، كما أستخدم في التجميل ، وفي تثقيب شباك صيد السمك ، وفي صناعة الزجاج ، والمينا المزجج ، وكذلك في صناعة أغراض الزينة ، وفي صناعة التماثيل ، والأصباغ والسبائك وغيرها ، ويتواجد في الطبيعة بشكل نادر نسبياً ، ويمتاز بلونه الأبيض المائل للفضي ، ويوجد الرصاص في الطبيعة على شكل مركب الغالينا المعروف بكبريتيد الرصاص ، إذ يعد المصدر الأساسي لعنصر الرصاص ، حيث يحتوي على عنصري الرصاص والكبريت ، ويتم الحصول عليه بشكل نقي من خلال عملية تحميص الغالينا في أفران خاصة ، ثم القيام بصهرها للتخلص من الشوائب والحصول على الرصاص النقي⁽¹⁸³⁾ . وقد كثر وجوده في جنوب غرب الجزيرة العربية ، وتحديدًا في صنعاء وشبوة وحضرموت ، حيث ارتبط معظمه بالمنخفض التركيبي الكبير ، والمعروف بمنخفض رملة السبعين (الجوراسي-الباليوسين) ، وذلك على هيئة شقوق وجيوب في الصخور الكربوناتيّة ، وتعتبر منطقة جبل صلب بمحافظة صنعاء من أهم مواقع تمعدن الرصاص في اليمن ، كما وجد تمعدن الرصاص ضمن الصخور الرسوبية الجيرية الدولوميتية (مجموعة عمران) ، وبصوره خاصة في مناطق حواف الأحواض ، وقد استخدم هذا المعدن بكثرة في أعمال البناء مثل صناعة المسامير ، التي تستخدم في تثبيت القطع الحجرية ، وفي أساسات الأعمدة ، كما استخدموا رصاص الآنك ، وهو الرصاص الخالص الذي استعمل في طلي الاواني⁽¹⁸⁴⁾.

كما وجد معدن الرصاص بكثرة في صخور الدرع العربي ، حيث عثر مؤخراً على أكثر من 282 موقعاً كان يستخدم لاستخراج هذا المعدن⁽¹⁸⁵⁾.

5/ الكبريت :

يعتبر من المعادن الطبيعية العنصرية اللافلزية (ذات العنصر الواحد) ، وقد يحتوي هذا المعدن أحياناً على كميات قليلة من عنصر السيلينيوم ، الذي له قابلية الإحلال محل بعض ذرات الكبريت ، ويتبلور هذا المعدن في ثلاثة أشكال بلورية ، أكثرها انتشاراً الذي يتبلور في فصيلة المعيني القائم ، والمعدن له نوعان آخران يتبلوران في فصيلة أحادي الميل ، وهما ناداران جداً في الطبيعة غير أنه من الممكن الحصول عليهما بطريقة صناعية ، ولون المعدن اصفر ، وعند احتوائه على شوائب تتدرج ألوانه فتميل إلى اللون الأخضر أو الرمادي أو الأحمر ، وذلك حسب الشوائب

الموجودة فيه ، البريق صمغي أو راتنجي ، والمعدن شفاف إلى نصف شفاف ، والكبريت معدن هش ، وينصهر بسهولة عند 113 سيليزيه ، ويشتعل بلهب أزرق وينتج غاز ثاني أكسيد الكبريت ، وغالبا ما يوجد حول فوهات البراكين النشطة والخامدة ، وكذلك في مناطق الينابيع الحارة نتيجة خروج غاز كبريتيد الهيدروجين منها وتأكسده جزئيا ، ويتكون أيضا نتيجة فعل بعض أنواع البكتيريا المختزلة ، التي تقوم باختزال الكبريتات وبخاصة الجبس ، وقد وجدت كميات من هذا الكبريت في صخور العصر الثلاثي مرتبطة مع معدن الانهيدرايت والجبس والحجر الجيري⁽¹⁸⁶⁾ .

عُرف الكبريت منذ أقدم العصور ، وذلك لأنه يوجد في الطبيعة على هيئة حرة طليقة ومتبلورة ، وقد ذكره الشاعر الإغريقي القديم هوميروس⁽¹⁸⁷⁾ في منتصف القرن التاسع قبل الميلاد ، كما أُستخدم في الصين وفي مصر لتبييض الأنسجة ، وللمحافظة على اللحوم عن طريق تدخينها ، كما أُستخدم الكبريت في تبيض الأقمشة وفي بعض الصناعات الأخرى ، وكذلك في إنتاج حمض الكبريتيك ، الذي أطلقوا عليه زيت الزاج ، وكان يُحرق في الطقوس الوثنية القديمة لطرد الأرواح الشريرة ، ويوجد الكبريت بكميات كبيرة على حالة منفردة خصوصا في الأماكن البركانية نتيجة لتفاعل غاز كبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت اللذان يتصاعدان ضمن الغازات الأخرى ، كما يوجد الكبريت في حالة اتحاد مع كثير من الفلزات مكوناً كبريتيدات و أكثرها انتشاراً هو : بيريت الحديد FeS_2 و بيريت الحديد والنحاس ويعرف بالشالكوبيريت $CuFeS_2$ والجالينا PbS وبلند الخارصين ZnS ، ويوجد كذلك على هيئة كبريتات أهمها كبريتات الكالسيوم المائية ، وهي الجبس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ، ويكون عنصر الكبريت حوالي 30.0 % من وزن القشرة الأرضية ، وتحتوي البحار والمحيطات على حوالي 90.0 % من الكبريت على هيئة كبريتات ، وكثيرا ما تحتوي الشهب على بعضا من كبريتيد الحديد ، ويحتوي الفحم الحجري على حوالي (1- 5.1 %) من الكبريت على شكل مركبات عضوية أو على هيئة بيريت⁽¹⁸⁸⁾ .

لعب معدن الكبريت دوراً هاماً عند العرب ، وكان يظن أنه جزء أساسي في كل المعادن ، وأن المواد تتكون من الزئبق والكبريت ، واستعاروا اسماً له ، وقد اكتشف الكيميائيون أنواعاً كثيرة منه ، وأطلقوا عليها مسميات جمّة مثل العروس الصفراء ، والسر الإلهي والزعفران ، والكبريت مصطلح عربي مأخوذ من كلمة كبريتو الأكاديه عن طريق اللفظ الآرامي كوبهرينا ، وقد عُرف كل من الكبريت الرسوبي والبركاني.

يفصل الكبريت من المواد المعدنية المختلطة بسهولة وذلك لانخفاض درجة انصهاره ، وتعتمد طريقة الاستخلاص على نوع الخام ومكان وجوده ، وقد وجد هذا المعدن بكثرة في جنوب غرب الجزيرة العربية وتحديدًا في منطقة ذمار ، وقد كان العرب يطلون جمالهم به مخلوطاً بالدسم ، كما وجد في الجنوب الغربي عيون جارية ذات مياه كبريتية ، ولها رائحة الكبريت⁽¹⁸⁹⁾ ، كما كان يستخدم في الزراعة لمعادلة قلوية التربة ، ونتاج المنسوجات ، وبعض أنواع الأسمدة ، ويستخدم الكبريت في صناعة الثقب (ثقاب الاشتعال). وقد تحدث مجموعة من الأطباء المسلمين عن فائدة الكبريت الطبية ، منهم الطبري وابن البيطار والكندي وابن سينا ، فالكبريت كعلاج يشفي من

الكحة والتقيحات ، ويلصق بالصدر لعلاج الربو ، ويعالج الجذام وأمراض الجلد بالكبريت ، ولو خلط بالنطرون⁽¹⁹⁰⁾ أفاد في علاج الجرب ، ويستعمل ضد لسعة الحيوانات السامة ، وضد اليرقان والبرد والعرق والنقرس وآلام الأذن والصمم والتيتانوس ، كما يعتبر الكبريت مادة مسهلة ومليئة للأمعاء⁽¹⁹¹⁾ .

كما وجد معدن الكبريت في العديد من مدن الجزيرة العربية ، وخاصةً في الشريط الرسوبي الساحلي الغربي ، مثل منطقتي البدع ومقنا⁽¹⁹²⁾ حالياً ، ومنطقة الراكبة بالقويعة⁽¹⁹³⁾ في صخور الغطاء⁽¹⁹⁴⁾ الباليوزوي ، كما يمكن استخلاص الكبريت من معدن البيريت⁽¹⁹⁵⁾ (كبريت الحديد Fes2) الكتلي الموجود في وادي وسط بمنطقة نجران حالياً.

6/ الملح :

هو معدن شفاف هش استخدم منذ العصور القديمة ، لإعطاء الطعام مذاقه ، ولذلك كان يعتبر من ضمن المواد التموينية أو الغذائية ، ولا يمكن لأي كائن حي أن يعيش بدون توافر كمية مناسبة من المعادن في جسمه ، ومنها الملح ، كما يتضح ذلك من رفات الحيوانات البحرية بعد تحليلها ، وعليه قام البشر منذ بداية العصور التاريخية ، بفصل الملح عن غيره من المعادن الأخرى ، من أجل إضافته على وجباتهم الغذائية في صورته البلورية ، كما استخدم معدن الملح في حفظ العديد من الأطعمة من التلف ، لفترة طويلة ، خاصة اللحوم الحيوانية والأسماك والطيور. كذلك استخدموا الملح كعنصر أساسي في بعض الصناعات الغذائية ، فقد برعوا في تمليح الأسماك وتجفيفها ، واستخراج البطارخ من بعض أنواعها ، حيث كان للسّمك المجفف أهمية كبيرة ، ويتكون منه الطعام الرئيسي للفقراء ، وكان يتم تمليح الأسماك بأن تغمر في الملح ، وتوضع في إناء من الفخار ، وتغلق بشكل آمن ، وكانوا يتناولون هذه الوجبات في المواسم والأعياد ، وكذلك أجادوا صناعة الفسيخ والملوحة والسردين⁽¹⁹⁶⁾ .

كذلك كان للملح تأثير هام وبارز في الصفات الطبية ، سواء كان يستخدم بمفرده أو كإحدى المكونات الطبية للوصفات العلاجية ، واستخدمه في التطهير وخاصة ملح النطرون وملح الطعام ، وكذلك الشب ، وأملاح الحديد ، وأملاح الرصاص ، واستخدم الملح بشكل خاص في صفات طبية لإعداد عقاقير للعديد من الأمراض ، كالقرحة وتورم الأطراف ، بالإضافة إلى استخدامه لعمل قطرة العين ، وربما استخدم الملح في الجزيرة العربية لغرض التحنيط ، فقد كانت تُنقع في محلول الملح المركز ، كذلك استخدمه العرب في العلاج من عضة الكلب ولسعة العقرب⁽¹⁹⁷⁾ ، وفي إيقاف النزيف بوضعه على الجرح⁽¹⁹⁸⁾ ، وقد ذكر الرازي في الحاوي أن الملح يُجفف تجفيفاً قوياً⁽¹⁹⁹⁾ ، كما ذكر نفعه في علاج نهش الهوام⁽²⁰⁰⁾ .

يذكر ابن القيم فوائد جمة للملح ، حيث يقول : «الملح يصلح أجسام الناس واطعمتهم، ويصلح كل شيء يخالطه حتى الذهب والفضة ، وذلك أن فيه قوة تزيد الذهب صفرةً ، والفضة بياضاً ، وفيه جلاء وتحليل ، وإذهاب للرطوبات الغليظة ، وتنشيف لها ، وتقوية للأبدان ، ومنع من عفونتها ، وفسادها ونفع من الجرب المتقرح»⁽²⁰¹⁾ .

كذلك كان للملح مكانة عالية في الطقوس الدينية ، حيث كان البعض يتقرب إلى آلهتهم بتقريب الملح من الماء ، ويعتقد البعض أن تلك الطقوس كانت منشأ وأصل الماء المقدس في المعتقد المسيحي وغيرها من المعتقدات ، حيث كانوا يقومون برمي الملح على النار لإصدار بعض الفرقعات عند حلول الأشهر القمرية ، واستخدم الملح كذلك في طهارة المنازل وطرد الأرواح الشريرة، فكان يرش المنزل بالماء والملح لطرد أي شيء مكروه من المنزل⁽²⁰²⁾ ، حتى سماه أفلاطون المادة العزيزة على الآلهة⁽²⁰³⁾ ، كما كان العرب يعظمونه ويقسمون به ويتعاهدون عليه ، فكانوا إذا أرادوا أن يستحلفوا الرجل أوقدوا ناراً وألقوا فيها ملحاً⁽²⁰⁴⁾ ، وقال ابن الأعرابي : والعرب تحلف بالملح والماء تعظيماً لهما⁽²⁰⁵⁾ ، ويُقال بين فلان وفلان ملح وملحة إذا كان بينهما حُرمة⁽²⁰⁶⁾ ، وقيل كانوا يعقدون الحلف بإيقاد النار ، ويدعون بالحرمان والمنع على من ينقض العهد ، ويلقون عليها الملح والكبريت ، فيزيد اشتعالها فيخوفونه بذلك ، وأنه تهديد منها كي يحافظ على العهد⁽²⁰⁷⁾ . ولأهمية الملح ، فقد أُستعيرت هذه الكلمة للعلم والعلماء ، كما جاء في اللسان : «الملح : العلم والملح : العلماء» ، فقد أثار عن نبي الله عيسى بن مريم عليه السلام أنه قال للحواريين : «يا معشر الحواريين الحق أقول لكم : إن الدنيا لا تصلح إلا بالملح ، والطعام لا يطيّب إلا به ، فإذا فسد الملح فسد الطعام وذهبت المنفعة به ، وكذلك العلماء ملح الأرض لا تستقيم الأرض إلا بهم ، وإذا فسد العلماء فسدت الأرض»⁽²⁰⁸⁾ ، كما شبهوا به النحو ، فقالوا : النحو ملح العلم ، وقالوا : النحو في الكلام كالملح في الطعام⁽²⁰⁹⁾ ، والممالحة : المؤاكلة ، أي التشارك في الأكل ، وقد سموا المؤاكلة ممالحة ، لأن الملح ضروري للأكل لا يصلح بدونه⁽²¹⁰⁾ ، ولما كان الملح رمزاً للعهد والحرمة والذمام ، استعير كذلك للصداقة والعشرة الطيبة ، التي ينبغي المحافظة عليها من أي شائبة ، واستعارة الملح ليكون رمزاً للصداقة يبرز جانباً من جوانب تعظيمه ، فلم يكن الحصول على الملح أمراً يسيراً في الأزمان الغابرة ، وكذلك الظفر بصديق وفيّ يرعى حرمة المودة أمر عزيز⁽²¹¹⁾ ، كذلك ارتبط الملح بالتماس البركة والتفاؤل ، قال المعري : وإن كانت العرب قد ذكرت الملح في القسم ، فإنما ذلك لأنها عندهم من البركة⁽²¹²⁾ .

يتركب الملح من عنصري الصوديوم والكلور ، ويعرف علمياً بكلوريد الصوديوم ، وصيغته الكيميائية NaCl واسمه المعدني الهاليت ، ويكون الملح عادة بلورات صافية في شكل مكعبات كاملة التكوين تقريباً ، والشوائب في الملح تعطيه اللون الذي قد يكون أبيض أو رمادياً أو أصفر أو أحمر ، ويبدو ملح الطعام أبيض اللون ، ولكنه في الحقيقة يتكون من مكعبات صغيرة شفافة⁽²¹³⁾ . والملح من المعادن التي وجدت بكثرة في أنحاء مختلفة من الجزيرة العربية ، على هيئة مناجم مطمورة في الأرض ، مثل المناجم التي عثر عليها في شبوة ، وفي مأرب ، حيث كان جبل الملح الذي امتاز بصفائه ، وهو ملح صاف كالبلور ، وكان الرسول صل الله عليه وسلم قد أقطعه الأبيض بن جمال ، وقد استغل التجار (مكر) في الجنوب الغربي تجارة الملح ، فأخذوا يستغلون مناجمه ، ويحملونه منها قوافل إلى الأسواق ، ونظراً إلى سعة هذه التجارة على كثرة الملح المستخرج ، ظهرت جماعة عُرفت بـ (زلا) أو (سلا) في لغة المسند ، تخصصت بكيّل الملح وتعبئته في الجوالق لإرساله إلى الأسواق⁽²¹⁴⁾ .

كذلك وجد معدن الملح في تيماء ، وفي برك جنوب القنفذة وأبو عريش حالياً ، وكذلك في السبخات المنتشرة في شمال وشرق ووسط الجزيرة العربية⁽²¹⁵⁾، ومن ذلك وادي السرحان ، الذي عُرِفَ قراه بقُرى سبخات الملح ، ومن ممالح تهامة ، وكل ما قارب الساحل أملاح إلا اليسير ، ويُعتقد أن ظهور مدينة ثاج قد ارتبط بوجود سبخة للملح هناك ، وبكونها مركزاً تجارياً له⁽²¹⁶⁾. ومصدر كل الملح بما في ذلك الترسبات الملحية الموجودة تحت سطح الأرض هو «الأجاج» ، أي المياه المالحة من البحار والبرك والأجسام المائية الأخرى ، والواقع أن ترسبات الملح الموجودة الآن قد تكونت تحت الأرض بتبخر مياه البحر منذ ملايين السنين⁽²¹⁷⁾. والسبخات هي عبارة عن الأراضي المنخفضة والمستوية المعرضة لمعدل عال من تبخر المياه ، وتعرف التربة السبخية بأنها التربة الغنية بالأملاح ، نتيجة تبخر محتواها المائي ، تاركة وراءها الأملاح المختلفة بتراكيبها الكيميائية ، التي تشكل في النهاية طبقة ملحية تشكل القشرة الصلبة للسبخة ، ويتفاوت سمك طبقة الأملاح حسب الظروف الداخلية والخارجية المؤثرة في تكوين السبخة ، والتي من أهمها اختلاف درجة الحرارة والرطوبة ، ومعدل سقوط الأمطار ، ودرجة ملوحة السبخة ، وعمق مستوى منسوب المياه الجوفية ، وتوجد طبقة الأملاح الصلبة عادة فوق طبقات من الرمال ومن الطمي أو منهما معاً ، وتتكون التربة السبخية عادة من طبقة أو عدة طبقات من رسوبيات غير متجانسة ، تكون غالباً من الرمال المسامية وذات النفاذية العالية ، التي تسمح بمرور المياه الجوفية إلى سطح السبخة ، مما يؤدي إلى زيادة ملوحة تلك المياه ، وبالتالي تبلور المعادن مكونة السطح الخارجي للسبخة المتماسك نسبياً ، والذي يفقد تماسكه وقوته عند وصول الماء إليه⁽²¹⁸⁾ .

تتميز التربة السبخية بعدة صفات من أهمها :

- ملوحة مياهها الجوفية القريب من سطح الأرض.
- الطبقات المتعاقبة من التربة والملح ذات سمكات مختلفة.
- عدم تجانسها وتغير خواصها الفيزيائية والكيميائية.
- قلة كثافتها وضعف قدرتها التجميلية في حالتها الطبيعية⁽²¹⁹⁾.

والمالح نوعان ، أحدهما ملح بحري يستحصل عليه من مياه البحر ، حيث يوضع في أحواض واسعة تبني على شواطئ البحار أو قربها ، فيتبخر الماء بأشعة الشمس ، ويبقى الملح كتلاً بلورية ، تنقل إلى معامل خاصة لتنظيفها وتطحنها وتعدّها للاستهلاك ، والنوع الثاني هو ما يعرف بالملح الاندراي والذي يوجد في مناجم على الأرض متبلوراً على هيئة كتل صخرية بلورية ، تقطع وتنقل أيضاً إلى معامل خاصة لتصفيتها وطحنها قبل عرضها للبيع⁽²²⁰⁾. والملح ضروري للصحة الجيدة ، ويحتوي دم الإنسان على الملح ، كما يجب أن يكون في خلايا الجسم ملح ، حتى يمكنها أن تؤدي وظائفها بطريقة صحيحة ، غير أن بعض الدراسات أوضحت أن كثرة الملح أو مركبات الصوديوم الأخرى في طعام الإنسان ، يمكن أن تؤدي إلى الارتفاع في ضغط الدم ، ولهذا السبب يحاول كثير من الناس أن يقللوا من مقدار الملح الذي يتناولونه ، كما يستخدم بعض الناس بدائل الملح التي لا تحتوي على الصوديوم.

كان الملح سلعة ثمينة منذ العصور القديمة⁽²²¹⁾، حيث تشير المصادر إلى أنه أول وسائط التبادل وسبب لقيام الحروب⁽²²²⁾، وكان يستبدل به الذهب أوقية مقابل أوقية، وكان الصينيون القدماء يستخدمون عملات مصنوعة من الملح في التداول، وفي مناطق كثيرة حول البحر الأبيض المتوسط، كانت أقراص الملح تستخدم عملة متداولة، وفرضت عدة حضارات قديمة الضرائب أيضاً على الملح، والملح كمادة ثمينة خضع طويلاً للاحتكار ولضرائب باهظة فرضت عليه، وقد أُشير في المسند إلى الملح، والتجارة به، وإلى وجود كيالين كانوا يكيلونه ويرسلونه إلى الأسواق لبيعه فيها. ورد ذكر الملح في القرآن الكريم مرتين، في سورة الفرقان في قوله تعالى: (وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلْ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَجِجْرًا مَحْجُورًا)⁽²²³⁾، وفي سورة فاطر في قوله تعالى: (وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ)⁽²²⁴⁾. وفي الحديث الشريف روى ابن ماجه في سننه من حديث أنس ما يرفعه: «سيد اداكم الملح»⁽²²⁵⁾، وسيد الشيء هو الذي يصلحه ويقوم عليه، وفي مسند البزار مرفوعاً عن سمرة بن جندب رضي الله عنه أن رسول الله صل الله عليه وسلم كان يقول لهم: «سيوشك أن تكونوا في الناس كالملاح في الطعام ولا يصلح الطعام إلا بالملاح»⁽²²⁶⁾، وفي حديث عبادة بن الصامت قال: قال الرسول صل الله عليه وسلم: «الذهب بالذهب والفضة بالفضة والبر بالبر والشعير بالشعير والتمر بالتمر والملاح بالملاح مثلاً بمثل، يداً بيد، سواء بسواء، فإذا اختلفت هذه الأصناف فبيعوا كيف شئتم إذا كان يداً بيد»⁽²²⁷⁾، كما روي أن الرسول صل الله عليه وسلم كان يصلي: «فلدغته عقرب فتناولها رسول الله صل الله عليه وسلم بنعله فقتلها، فلما أنصرف قال: لعن الله العقرب ما تدع مُصلياً، ولا غيره أو نبياً أو غيره ثم دعا بملاح وماء فجعله في إناء ثم جعل يصبه على إصبه حيث لدغته ويمسحها ويعودها بالمعوذتين»⁽²²⁸⁾.

7/ الحديد:

يُشكل الحديد حوالي 5% من قشرة الأرض، وهو رابع أكثر العناصر وفرة بعد الأكسجين، والسيليكون، والألمنيوم، ويعتبر الحديد العنصر الرئيسي في تكوين الحضارة الحديثة، حيث استطاع الإنسان تسخير الحديد واستخدامه لأكثر من 3000 عام، وإنَّ المادة الخام للحديد هي الصخور، التي من خلالها يستطيع الإنسان استخلاص الحديد منها بطرق اقتصادية، والصخور الأكثر وفرة هي مثل الهيماتيت، أو المغنيتيت⁽²²⁹⁾، والحديد عنصر فلزي معدني انتقالي ثقيل، له خاصية مغناطيسية، مطواع، أبيض ذو لمعان فضي⁽²³⁰⁾، وهو معدن معروف من أقوى المعادن⁽²³¹⁾. والحديد من المعادن المهمة، ولكن يقل وجوده في الجزيرة العربية، وقد عثر على أكثر المصنوعات الحديدية في مرتفعات جنوب غرب الجزيرة العربية⁽²³²⁾، وتحديدًا في نغم وغمدان حول صنعاء، كما في جبل الحديد بعدن، وصنعوا منه الأدوات الانتاجية الزراعية ووسائل الري، كما اشتهرت بصناعة السيوف وصقلها في جميع أنحاء الجزيرة العربية، فالسيوف اليمانية وخاصة المصنوعة من حديد بيحان، هي السيوف المشهورة بالجودة، حيث اكتسبت سمعة طيبة في الجاهلية والاسلام⁽²³³⁾، وكانت شبه جزيرة العرب تحصل على السيوف من اليمن⁽²³⁴⁾، ويضرب بسيوف

اليمن المثل فيقول الشاعر :

مقاديم جوالون في الروع خطوطهم بكل رقيق الشفرتين يمان⁽²³⁵⁾

كما وجد الحديد كذلك في أرض بني سليم ، واشتهر بنو أسد كذلك بصناعة الحديد ، وكان يقال لهم القيون ، لأن أول من عمل بالحديد بالبادية الهالك ابن أسد بن خزيمه⁽²³⁶⁾ ، وقد كانت العرب تسمي صاحب هذه الصنعة القين⁽²³⁷⁾ .

يُعتبر معدن الحديد من أقدم العناصر استكشافاً وتعاملاً بين الناس ، وهو العنصر الذي استخدمه الناس بكثرة في بادئ الأمر في العصر الحديدي ، وتطوّر استعماله ، وتمّ التطوير عليه وتحسينه عن طريق إضافة موادٍ أخرى مختلفة ، حتّى أصبح على ما هو عليه الآن ، في عدّة أشكالٍ مختلفة ، يستخدم كلّ منها في تطبيقات مختلفة ، كالبناء والأنابيب المختلفة كأنايب المياه والغاز وغيرها⁽²³⁸⁾ ، وقد استفاد العرب من الحديد منذ القدم في صناعة الدروع والرماح والتروس والدبابات ، وكذلك في سكك الحرائث والسكين والفأس وغير ذلك ، وما من صناعة إلا والحديد آلة فيها⁽²³⁹⁾ . وقد تطوّر استخراج الحديد عبر الزمن ، إذ إنّ الإنسان الأول لم يكن قادراً على استخراج الحديد من باطن الأرض ، ولذلك قام بالحصول على الحديد الموجود على سطح الأرض ، وفيما بعد تمّ إنشاء المناجم المختلفة من أجل استخراج الحديد من باطن الأرض ، فكانت المناجم عبارةً عن أنفاق ضخمة ، تحفر في داخل الأرض في أماكن تواجد الحديد ، من أجل استخراج الحديد الخام ، ومن ثمّ تطورت عملية استخراج الحديد في وقتنا الحالي ، فدخلت عليها المعدّات الحديثة والثقيلة ، من أجل استخراج الحديد من المناجم ، التي أصبحت أيضاً أكثر تطوراً عمّا كانت عليه في السابق. ومع أنّ الحديد يتمّ استخراجه من باطن الأرض ، إلّا أنّ مصدره الرئيسي لا يعود إلى الأرض على الإطلاق ، إذ إنّ الحديد لا يمكن له أن يتكوّن على سطح الأرض أو أن يوجد عليها في الأساس ، فيتكوّن الحديد في النجوم العملاقة عند موتها في عملية احتراق السيليكون ، والتي هي عبارةً عن مجموعة من الاندماجات النووية ، التي يتكوّن في نهايتها الحديد ، وبعد ذلك يصل الحديد إلى سطح الأرض عن طريق النيازك التي تسقط على سطح الأرض⁽²⁴⁰⁾ . وبعد أن يتم استخراج الحديد تتمّ عملية إنتاجه واستخراجه من خاماته ، إذ إنّهُ لا يكون في العادة نقيّاً وموجوداً في الطبيعة ، بل يكون متّحداً في الغالب مع الأكسجين على شكل أكاسيد الحديد ، أو كما تعرف أيضاً بالصدأ، فيتم استخراج الحديد وفصله عن المواد الأخرى في العادة عن طريق الفرن اللافح ، الذي يتم فيه رفع درجة حرارة الحديد الخام إلى درجات حرارة عالية جداً ، بحيث يتم فصل الأكسجين عنه ويترك الحديد النقي أو القريب من النقاء بذلك ، وبعدها يتم تشكيل الحديد ، ومعالجته ، وتحسينه بحسب الاستخدامات المراد فيها ، ويتم في العادة التحكّم بخصائص الحديد عن طريق إضافة الكربون ، والذي من خلال إضافته إلى الحديد يقوم بتغيير خصائصه إلى أشكال الحديد المختلفة التي نراها كال فولاذ ، والحديد المطاوع ، والحديد الزهر ، حيث يتم استخدام هذه الأنواع المختلفة من الحديد بشكل مختلف وذلك بحسب خصائصه. وردت كلمة حديد في عدة مواضع في القرآن الكريم ، كما أنّ الحديد هو اسم لسورة من سور القرآن ، قال تعالى : (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ

وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ⁽²⁴¹⁾، ويعتقد المسلمون بموجب هذه الآية القرآنية أن الحديد يعتبر من المعجزات القرآنية، إذ اثبتت ان الحديد لم يكن موجودا على الارض اطلاقا من قبل ملايين السنين، بل تم انزاله للأرض عبر النيازك، وذلك منذ فترات تكوين الأرض⁽²⁴²⁾، وكذلك قوله تعالى: (أَتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ فِطْرًا)⁽²⁴³⁾، وفي هذه الآية الكريمة دليل على أن البشرية عرفت أهمية الحديد الصناعية منذ قدم التاريخ، كذلك ورد لفظ الحديد في سورة الحج آية رقم 21، وفي سورة سبأ آية رقم 10، وفي سورة ق آية رقم 22، وفي سورة الرحمن آية رقم 35، وفي سورة الأنبياء آية رقم 80، وفي سورة الإسراء آية رقم 50.

8/ القصدير والبرونز :

القصدير هو أحد الفلزات الأولى في حياة الإنسان، وكان اكتشافه سبباً في تطور حياته⁽²⁴⁴⁾، وهو يستخلص من معدن رئيسي يسمى الكاسيتريت، ويمتاز هذا الأخير بمقاومته العالية للتغيرات الجوية خلال العصور الجيولوجية، حتى أنه عثر عليه في أقدم أنواع الحصى، ما زال علي حالته الأصلية، وهو معدن أبيض وفضي ونقي، ويتميز بخفة وزنه وسهولة إذابته، ونادراً ما يتم استخدامه بشكله النقي حيث يتم دمج مع معادن أخرى، وذلك من أجل صنع سبائك تحتوي على خصائص القصدير، مثل مقاومة الصدأ والتآكل، وسهولة الضغط والتמיד، وقد حصل الانسان علي القصدير قبل تمكنه من صهر الحديد بمدة طويلة، إذ أنه من اليسير اختزال اكسيد القصدير (الكاسيتريت) إلى الفلز (القصدير)، بواسطة التسخين مع الفحم الخشبي، في افران بدائية من الحجر والطفل⁽²⁴⁵⁾، وسبك القصدير مع النحاس يعطي البرونز⁽²⁴⁶⁾، الذي هو أصلب من القصدير و من النحاس، وقد تصل نسبة القصدير فيها حتى 20 %⁽²⁴⁷⁾، وربما كان للصدفة دورها في اكتشاف البرونز القديم⁽²⁴⁸⁾، ويمكن القول أن خلط النحاس مع القصدير كان أجود الأنواع⁽²⁴⁹⁾.
يمتاز البرونز بصلابته، وتماسكه، وسهولة صهره، وقابليته للطرق⁽²⁵⁰⁾، وهذا بعدما تعرف الحدادون القدماء قبل 5000 عام على مادة القصدير أولاً، ثم أضافوه إلى النحاس، لإعطائه المتانة والصلابة، ويتراوح لونه بين الأحمر الذهبي، والأصفر الذهبي، كما يتميز بمناعته ضد الصدأ أو التآكل⁽²⁵¹⁾، وإضافة الرصاص إليه تقلل من درجة انصهاره، وتساعد كثيراً على سيولته، وبالتالي يصلح في صب التماثيل ويخرج تفاصيلها بكل دقة⁽²⁵²⁾. ويفضل البرونز المنصهر في صب أو سبك التماثيل، لأنه أسهل في عملية الصب عن النحاس، لكونه أكثر سيولة⁽²⁵³⁾، كما أن حجمه يزداد قليلاً عند تحوله من حالة الانصهار إلى حالة التصلد أو التجمد، لذا فهو يعطي كل تفاصيل السطح الداخلي للقالب عند التصلد، عكس النحاس الذي ينكمش، كما أن البرونز لا يمتص الغازات وهو ساخن بل يطردها عند التصلد، لأن وجود القصدير يمنع امتصاص غاز الأكسجين أو الغازات الأخرى، ويعمل هذا خلو التماثيل القديمة المصبوبة تماماً وعلى وجه التقريب من فقائيع الغازات⁽²⁵⁴⁾، وقد صنعت من البرونز تماثيل نذرية صغيرة ومتوسطة في الجزيرة العربية

قبل الإسلام، إلا أن صناعة التماثيل البرونزية الكبيرة، وخاصة المجوفة لم يكن بالأمر الهين ولم يكن متقناً كما في الحضارات القديمة الأخرى⁽²⁵⁵⁾، وربما كان البرونز مفضلاً لتقديم للآلهة، وذلك لقيمته المادية ولبريقه ولجمال لونه⁽²⁵⁶⁾. وجد معدن القصدير والبرونز في الجزيرة العربية بكثرة في صخور الجرانيت⁽²⁵⁷⁾، ورواسب معادن الأساس مثل النحاس والزنك في الدرع العربي، وهي مصاحبة للصخور البركانية أو الفتاتية بركانية الأصل، كما وجد هذين المعدنين في الجنوب الغربي، وتعتبر منطقة جبل صلب⁽²⁵⁸⁾ محافظة صنعاء حالياً من أهم المواقع، وهي ضمن الصخور الرسوبية الجيرية الدولوميتية، وبصوره خاصة في مناطق حواف الأحواض، كما وجد في مناطق أخرى من الجزيرة العربية مثل عُمان والإمارات العربية المتحدة حالياً، حيث أن عروق هذه المعادن تتوفر في صخور جبالهم بكميات كافية، مما سهل استغلاله واستخدامه في صنع أدوات الحياة اليومية، كصناعة التماثيل البرونزية والمرابا البرونزية، والعديد من الأواني أهمها أوعية الطهي، وأواني حفظ رماد المتوفي، والمصفاة، والصحون وأوعية الـ kyathos، وكانت تستخدم لغرف النبيذ، وكذلك أواني لغسل اليدين وغيرها⁽²⁵⁹⁾. ومعدن البرونز يفضل عن النحاس في مقاومته للعوامل الجوية والأكسدة، كما يتميز بخاصيتين هما:

أولاً: إن إضافة القصدير بنسب صغيرة لا تتعدى 4 % تزيد من صلابة النحاس، أما إذا زادت نسبة القصدير عن ذلك، فتصبح السبيكة هشة⁽²⁶⁰⁾.

ثانياً: درجة انصهار البرونز أقل من درجة انصهار النحاس، وهذا يسهل كثيراً عملية الصهر والصب، فالنحاس معدن لا يصلح تماماً للصب، وذلك لأن حجمه ينكمش عند التبريد، وأيضاً لأنه يميل لامتصاص الأكسجين والغازات الأخرى، لذا فقد استخدم البرونز في تشكيل الأواني التي يلزم استعمال القالب في تشكيلها⁽²⁶¹⁾.

استخدم معدن القصدير بكثرة في عملية اللحام، وكصفائح للأطعمة، والمشروبات، لأن القصدير مقاوم للصدأ والتآكل ويسهل تشكيله كما ذكرنا سابقاً، كما يستخدم القصدير في صنع البرونز، وهو عبارة عن سبيكة من النحاس والقصدير، ويستخدم في صنع التماثيل، والآلات الموسيقية، والعديد من الأمور الأخرى.

استخدام المعادن:

يُعد التعدين من المهن الأساسية التي اشتغل بها العرب منذ العصور القديمة، وقد بدأت حركة التعدين بجمع سطحي للمواد الخام، ثم تطورت هذه إلى عملية قشط للطبقة الخارجية الحاملة للمعدن، ومنها انتقلت عمليات التعدين إلى حفر الأنفاق والممرات في تجويف الأرض، وقد وصل الحفر القديم للتعدين في بعض المناجم إلى عمق زاد عن ٨٥ متراً، وقد كان المعدن الخام يفتت قرب المنجم، وتكسر القطع الحاملة له إلى قطع صغيرة أو طحنها، وقد استخدمت عدة أدوات مثل الألواح الحجرية والرحى التي وجدت متناثرة، ويعود استخدامها إلى الألف الثالثة قبل الميلاد، وكانت الرحى تصنع من الحجر الجيري أو الديورايت أو البازلت، وهي صخور متوفرة بكثرة في الجزيرة العربية⁽²⁶²⁾، يلي ذلك حرق المعدن لتخليصه من المواد المختلطة به مثل

الكبريت الذي يوجد مختلطاً بالنحاس في عمان⁽²⁶³⁾، أو مختلطاً بالذهب في بعض المناجم في منطقة غرب الجزيرة العربية، وقد يلزم الأمر تكرار عملية الحرق، وتتم هذه العملية في أفران متلاصقة في بعض المناطق، وكانت هذه الأفران تحفر في الصخور وتبطن بمادة صلاصالية⁽²⁶⁴⁾، وفي حالة عدم وجود مناطق صخرية قريبة، فإن الأفران تُبنى من الحجارة وتُبطن⁽²⁶⁵⁾.

إن الحرق الذي كان يتعرض له المعدن كان بدرجة عالية، وكان الوقود المستخدم في عمليات الحرق هو الخشب والفحم، يلي ذلك عملية صهر الخام في أفران مخصصة لذلك، ويوجد أمام الفرن حوض يجمع فيه المعدن المنصهر ثم ينقل لمناطق التصنيع⁽²⁶⁶⁾. وتختلف أساليب استخلاص المعدن وصهره بحسب درجة نقاوته وخلوه من الشوائب، فبعض المعادن يكون مختلطاً بالحصى أو الرمل، فيتم الحصول عليه بطريقة بسيطة وهي غربلة هذه المواد المختلطة به حتى تبقى جزئيات المعدن، ثم يصهر ويصب سبائك ترسل للتصنيع في داخل الجزيرة العربية أو خارجها، وقد تستخدم كما هي⁽²⁶⁷⁾، وقد يوجد المعدن مختلطاً بعروق الكوارتز والمرو، وفي هذه الحالة يجب تكسير القطع الحجرية إلى قطع صغيرة ثم طحنها بالرحى وتحويلها إلى تراب ناعم يُذاب في الماء فتذوب الأتربة الناتجة عن طحن الصخور ويبقى المعدن⁽²⁶⁸⁾. وقد مارس العرب كذلك عمليات فصل المعدن من المعادن المختلطة به، كما في حالة معدن الذهب المختلطة بالنحاس أو الرصاص وهي ما تعرف بطريقة Cepellation أو من الفضة وهي ما تعرف بـ Cementation⁽²⁶⁹⁾.

الصناعات المعدنية :

استخدم العرب المعادن التي نقبوا عنها في باطن الأرض، في صناعات مختلفة⁽²⁷⁰⁾، وذلك بعد تشكيلها بالطرق وأساليب صلبها، مستخدمين ثلاث طرق رئيسية: الطرق على البارد، والطرق على الساخن، والصب في قوالب مفتوحة مصنوعة من الفخار، وقد يضيف الصانع إلى تلك المعادن، قطعاً من مواد أخرى لزخرفتها، مثل إضافة الأحجار الثمينة، كالعقيق والياقوت والزمرد واللؤلؤ، وأحياناً الزجاج إلى تلك المشغولات⁽²⁷¹⁾، وقد عثر على العديد من تلك القطع، المصنوعة من الذهب والبرونز والنحاس في المراكز الحضارية المختلفة من شبه الجزيرة العربية، مثل مأرب والبتراء والبحرين والفاو⁽²⁷²⁾ ومنها على سبيل المثال :

1/ التماثيل المعدنية :

وهي تماثيل صغيرة من الذهب أو البرونز أو النحاس أو غيره، كانت تُصنع لتقديمها للآلهة كقرايين تقريباً منها أو شكرياً لها، وكانت على صورة إنسان أو حيوان، وقد عثر على أعداد كبيرة من هذه التماثيل في شمال الجزيرة العربية وفي جنوبها⁽²⁷³⁾.

2/ صناعة اللوحات البرونزية :

وهي لوحات تحمل نقوشاً بحروف بارزة، امتازت بها حضارة جنوب غرب الجزيرة العربية، وقد وجدت منها عدة نماذج، واحتوت هذه اللوحات على ثقوب استخدمت في تعليقها على الجدران، وكانت تزين بها جدران المعابد⁽²⁷⁴⁾.

3/ صناعة الأواني المعدنية :

مثل القدور والأطباق والسكاكين ومقابض الأواني والأكواب والأقداح والصواني والمرابيا والمسارج ، وكانت هذه الأواني تُصنع من البرونز والنحاس ، كما كانت تصنع من الذهب والفضة للطبقات الأرستقراطية⁽²⁷⁵⁾ ، وقد جاء في وصف استرابون للأنباط والسبئين والجربانيين استخدام هذه الشعوب للآنية الذهبية⁽²⁷⁶⁾ ، وقد تفنن العرب في صناعة بعض هذه الأواني ، بدقة ومهارة ، وبأشكال مختلفة ، كهيئة الحيوان والطير ، وبزخارف هندسية رائعة وبكتابات وتصاوير مختلفة .

4/ صناعة الآلات المعدنية :

كالبناء والنحت والزراعة وغيرها ، ومنها على سبيل المثال : المسامير المعدنية من الحديد أو الرصاص أو النحاس ، وقد استخدمت هذه المسامير في تثبيت الأحجار الكبيرة المستخدمة في أعمال البناء مثل بناء المسارج والقصور والسدود وغيرها⁽²⁷⁷⁾ ، ومن الآلات كذلك الفؤوس والمزاميل والعتل والمطارق ، وفي الزراعة استخدمت بعض الأدوات المعدنية التي يدخل في صناعة أجزائها المعادن ، مثل المسحاة والفؤوس والمحراث والمحش⁽²⁷⁸⁾ ، كما تطلبت تجارة القوافل بعض الصناعات المعدنية ، كـ بعض أجزاء السروج والألجمة مثل الحلقات والمقابض والسلاسل وغيرها⁽²⁷⁹⁾ ، كما استخدمت المعادن في صناعة وحدات الأوزان المعدنية⁽²⁸⁰⁾ .

5/ صناعة الأسلحة :

مثل الخناجر والسكاكين والسيوف والنبال والدروع ، وهو ما أثبتته المصادر الأثرية والأدبية ، كما كانت الجزيرة العربية تصدر بعض هذه الأسلحة إلى الخارج ، كما يظهر ذلك من رواية صاحب كتاب الطواف حول البحر الأريثري⁽²⁸¹⁾ ، وقد ذكر بعض المؤرخون مثلاً أن سيوف الحديد اليمنية تصنع من حديد جبل نغم⁽²⁸²⁾ ، كما وجدت مراكز لتصنيع الأسلحة في مدينة نشق بجنوب غرب الجزيرة العربية⁽²⁸³⁾ .

كما دخلت المعادن في صناعة قطع الأثاث المنزلي وأثاث المعابد ، فكانت القصور والمعابد الكبرى تُزين بقطع من الأثاث المرصعة بالذهب والفضة ، كما صنعت منها المركبات الملكية⁽²⁸⁴⁾ ، كذلك صنعت الحلي والمجوهرات من المعادن الثمينة كالذهب والفضة ، أو الرخيصة كالنحاس والبرونز ، مثل السلاسل والقلائد والأقراط والأساور والمرابيا والمسارج والزجاج⁽²⁸⁵⁾ ، وقد اشتهر عرب الجنوب الغربي بهذه الصناعة أكثر من غيرهم ، ووصلت مستوى عالياً من الرقي وأصبحت تشكل مورداً اقتصادياً مهماً⁽²⁸⁶⁾ ، كذلك صنع من المعادن مقابض الأبواب على هيئة رؤوس حيوانات كالأسد ، أو على أذرع المقاعد وبعض المفاتيح⁽²⁸⁷⁾ .

6/ صناعة المسكوكات :

وهي من أهم الصناعات عند العرب ، نظير اهتمامهم بالتجارة ، وعلاقاتهم مع الأمم خارج الجزيرة العربية ، فقد ادركوا منذ وقت مبكر يعود لبداية القرن الثالث قبل الميلاد أنه من الضروري أن تُسك عملات خاصة بهم ، وذلك لزيادة نشاطهم التجاري ودورهم العالمي فيه ، وقد استخدم في سك العملات الذهب والفضة والنحاس والبرونز ، وإن كانت الفضة والبرونز تشكل النسبة الكبرى منها⁽²⁸⁸⁾ .

كانت العملات العربية تحمل علامات أو حروفاً أو رموزاً، منها ما يشير إلى اسم المدينة التي سكّت فيها العملة، أو إلى رمز الدولة الرسمي كرمز الإله الرسمي لها، ومما يلفت النظر أن بعض العملات العربية كانت تحمل اسماً أو رمزاً يدل على الأسر المسؤولة عن القيام بهذا العمل، مما يدل على وجود أسر متخصصة في سك العملات⁽²⁸⁹⁾.

أدوات الصنع والزخرفة :

لقد تطلب لصناعة شتى أنواع الفنون المعدنية طرق وتقنيات عديدة، لذا تطلب لصناعتها دقة ومهارة وجهد كبير من الصانع، اقتنى معظمها في بداية الأمر من الطبيعة كاستعماله للحجر في طرق المعدن، ثم استعان بعد ذلك بأدوات متعددة ومختلفة كالمطارق والأزميل، والمخارز والقوالب، بالإضافة إلى أدوات القياس وغيرها، ومن أهم هذه الأدوات :

1/ السندان :

وهو عبارة عن قطعة حديدية مختلفة الأنواع والأشكال (شكل رقم 1)، وهذا حسب التحفة المراد تشكيلها وتتم فوق عملية الطرق، ولتحويل المعدن إلى أشكال متعددة وهو على عدة أشكال مختلفة منها، سندان وتدي برأسين، يستخدم فيه كل رأس على حدى، خاصة في أعماق الأشغال المفرغة الكبيرة الحجم، إلى جانب سندان تسوية مدبب، الذي يستعمل في تشغيل المسطحات الصغيرة والمخروطية، كما نجد سندان مربع السطح، والذي يتخذ سطحاً لامعاً وقاعدة وتدية ثقيلة مقوسة أحد طرفيه، ويستعمل في تقويس الحافات العليا للأضلاع المستديرة⁽²⁹⁰⁾، بالإضافة أيضاً إلى مطارق حديدية ذات الشكل المربع والمستطيل والمثلث والدائري، وهذا حسب متطلبات الطرق والتصفيح والزخرفة⁽²⁹¹⁾.

2/ المطارق :

وتسمى كذلك الدقماق، وهي أداة معدنية استعملت أساساً لطرق وتصفيح السبائك (شكل رقم 3)، التي توضع على الجهة المسطحة من السندان، ويطلق عليها بشكل عمودي، باستعمال المطرقة، كما تختلف أشكالها باختلاف طريقة استخدامها، فهناك المطرقات الصغيرة لتسوية الصفائح وتعديلها⁽²⁹²⁾، نتيجة الضربات التي نجمت عن ضربات المطرقة، كما أنه هناك أنواع أخرى غير معدنية مصنوعة من الخشب، وتمتاز بعدم قابليتها لتشقق ومقاومتها لصدّات، وتستعمل للطرق على الأزميل لإحداث زخارف على سطح الآنية⁽²⁹³⁾.

3/ الأزميل :

عبارة عن قطع معدنية مدببة الرأس وهي أنواع كثيرة (شكل رقم 4)، منها الأزميل القاطعة، وأزاميل التقبيب وأزاميل الحز، التي هي مخصصة لفتح التجاويف، وإبراز الزخارف على سطح الآنية، ويتم ذلك بالطرق على رأس الأزميل، بواسطة مطرقة متبعة خطوط الزخارف المراد الحصول عليها، وذلك بنقش وحفر الأشكال الزخرفية، عن طريق وضع نماذج بارزة⁽²⁹⁴⁾.

4/ الملاقط والمقاطع :

بعد عملية التذويب والصهر، يحتاج الصانع إلى وسيلة ليمسك بها البوتقة، لذا يستعمل عادة الملاقط، أو أنواع من الكماشات، كما تعتمد في استخدامات أخرى كالتلحيم أو لتمديد وجذب الخيوط⁽²⁹⁵⁾.

أما بالنسبة للمقاطع ، فتستعمل في قطع وإتمام عمليات الإصلاح والتشطيب ، وهي تتكون من الرأس والساق وحد قاطع ، كما تستعمل المقاطع في تنحية أجزاء المعدن ، حيث يتم في الأول حز المعدن بواسطة الحد القاطع فتظهر عليه بروزات ، وكلما زاد حد القاطع تمزق المعدن ، كما تستعمل في تسوية السطوح المستوية⁽²⁹⁶⁾.

5/ المقص والمبارد :

تستعمل المقصات لقص الصفائح المعدنية (شكل رقم 5) ، وتحويرها إلى أشكال مختلفة ، كقصها على شكل دائري ، أو على شكل مربع ، والمثلث ، بالإضافة إلى تصحيح الحواف ، وهذا بعد تعيين الحدود الخارجية عن طريق المدور ، إذا كان بصدد صناعة أطباق ، ومن أنواع المقصات الكلابية (شكل رقم 2) ، وظيفتها قص الخيوط ، أما المبارد هي أداة من الصلب متوسطة أو صغيرة الحجم ، تستعمل في شتى مراحل الصناعة ، تفيد في صقل وتهذيب الزوائد الناتجة عن القص والتلحيم⁽²⁹⁷⁾.

6/ الكاوية :

وهي عبارة عن قضيب معدني ، يبلغ متوسط طوله 40سم ، بأحد أطرافه مقبض خشبي عازل ، أما الطرف الآخر فمعقوق به شق صغير ، تثبت به المادة المراد لحمها كأسلاك النحاس ، ومن الممكن أن يستخدم في كثير من الحالات دون أن يثبت به شيء ، أي أنه يحمى على النار ثم تكوى به مادة اللحام على الجزء المراد تلحيمة⁽²⁹⁸⁾.

7/ الغداف :

وهي أداة مصنوعة من الحديد شبه أسطوانية ، يتم إدخال الخاتم في أحد طرفيها ، ليتم تشكيله وفق التصميم المطلوب⁽²⁹⁹⁾.

8/ البوتقة :

عبارة عن وعاء خاص من الفخار الناري مختلف الأحجام ، يستخدم لصهر المعادن الثمينة ، حيث تسكب بعد صهرها بقالب فولاذي⁽³⁰⁰⁾.

9/ قوالب الصب :

وهي كتل من الصلب تحفر فيها عادة تجاويف لتشكيل المطروقات (شكل رقم 6-7-8) ، ويصنع قالب التشكيل عادة من جزأين ، في كل منهما تجاويف مشكلة ، وهي من الأدوات الرئيسية التي يعتمد عليها كثير من الصناع في تنفيذ أعمالهم ، ويحصلون من خلالها على أحجام وأشكال متعددة من الأسلاك والقضبان والصفائح المعدنية ، التي تصنع منها الأدوات بشكل مباشر⁽³⁰¹⁾.

10/ قوالب التشكيل :

وهي قوالب تستخدم في عمليات السك ، أو لتحديد الشكل ، وتأتي أما على شكل قالب مسطح مفتوح ، لا تحفر فيه تجاويف ، أو يكون فيه تجاويف بسيطة جداً⁽³⁰²⁾.

11/ الحِملاج (الكير) :

وهو منفاخ صغير عبارة عن حديدة مجوفة ينفخ فيها الصائغ للإذابة بفعل الحرارة ، والسبك على الشكل المطلوب⁽³⁰³⁾ ، وقد يكون أداة من جلد أو نحوه ، أو قصبه تُغطى فوهتها بطبقة من الطين (شكل رقم 9) ، الذي يجب أن يتجدد ويتغير كل مدة⁽³⁰⁴⁾.

12/ المبارد :

وهي عبارة عن أداة معدنية تتميز بأحجامها وأشكالها المتنوعة (شكل رقم 10)، وتستخدم لبرد أسطح المصنوعات المعدنية، بعد تشكيلها لإزالة ما فيها من نتوءات أو بروزات تطراً عليها، ولتسوية الأجزاء الملحمة فيها بعد الانتهاء من صنعها، وكذلك تستخدم لعمل بعض الأخاديد، أو الفتحات ذات الطابع الوظيفي أو الزخرفي في القطعة المصنوعة⁽³⁰⁵⁾.

13/ الأتون :

وهو الفرن الذي توقد النار أسفله، ويستخدم لإذابة المعادن وإحالتها إلى سائل، فهو عبارة عن وعاء من الفخار أو الخزف مرفوع على قاعدة، ومملوء بالفحم النباتي المتقد⁽³⁰⁶⁾.

14/ الزفت :

وهي مادة عبارة عن نوع من أنواع الجير الطري، الذي ينصهر ويتحول إلى سائل عند توجيه النار قريباً منه، يستخدمها الصائغ مع المطرقة الصغيرة، حيث يضعها على القاعدة حسب حجم قطعة الذهب المراد نقشها، وتكون سمكة، ثم يوجه النار لكي يجعل سطحها أملس ومستوياً دون تعرجات، ثم يقوم بتسخين قطعة الذهب المراد نقشها، حتى تسخن جيداً، ويضعها على الزفت فتلتصق وتترك لتبرد، ثم تبدأ مرحلة النقش اليدوي بواسطة الطرق للزخرفة المطلوبة، وتتنزع المادة الزفتية بواسطة تسليط الحرارة حولها بهدوء لحين الذوبان، ثم بعد ذلك تنظيفها⁽³⁰⁷⁾.

كما أن الصواغ القدماء عرفوا بعض الأدوات الصغيرة، التي تدخل في نقش الخواتم والأساور أثناء تصنيعها، ومن الوارد أن هناك أدوات معدنية أخرى، كان الصاغة يستخدمونها في صناعة حلبيهم تتباين أشكالها ومسمياتها، وتختلف من صائغ لآخر على حسب احتياجاته يصنع أدواته ومن منطقة إلى أخرى، لم نعرفها ولم تصل إلينا مسمياتها، ولم يطرأ تغيير جوهري على هذه الأدوات فالتقنية هي نفسها⁽³⁰⁸⁾.

كانت أساليب تشكيل المعادن متعددة، ويندرج تحت كل نوع رئيسي حزمة من الطرق والأساليب، التي تجمع بينها خصائص معينة مشتركة، ولعل أقربها إلى الدقة أربعة أنواع رئيسية، وقد يستخدمها الصائغ كلها في إنتاج قطعة واحدة⁽³⁰⁹⁾ :

1. تشكيل المعادن على الساخن : حيث يسخن المعدن حتى ينصهر ويصبح عجيني القوام، ويمكن صبه وسبكه أو طرقه ودرقلته إلى مجسمات وهيئات وأشكال معينة، وتستخدم أساليب هذا النوع عموماً في العمليات الأولية.
2. تشكيل المعادن على البارد : وهو يماثل أساليب التشكيل على الساخن، كما يستخدم هذا الأسلوب في تشكيل المعادن التي تطاوع دون الحاجة إلى تسخينها.
3. قص وتخريم المعادن : غالباً ما يتم القص والتخريم للمعادن بنفس أنواع المكابس المستخدمة في التشكيل على البارد.
4. قطع المعادن : ويقصد بها إزالة الزائد من المعدن، لإنتاج سطوح ناعمة مشطبة.

يتضح من خلال دراسة الأساليب الفنية والتقنية للحلي المعدنية ، التي تم العثور عليها في مواقع مختلفة في الجزيرة العربية ، أن الصاغة أبدعوا في توظيف عناصر الزخرفة الرئيسية ، مثل الخط والنقطة والفراغ ، كما تنوعت الأساليب الفنية المستخدمة في صياغة الحلي بين الواقعية والتجريد ، واستخدم الصاغة كذلك زخارف ذات أسلوب بسيط وغير معقد في عدد كبير من الحلي والمجوهرات ، إلى جانب أساليب معقدة وذات دقة عالية ، حيث الرصانة في الخطوط وجمال النسب ، مما يشير إلى أن صناعة المشغولات المعدنية تطورت تدريجياً بأساليبها الفنية والتقنية وفق قدرات الصائغ وتزايد خبراته ، كما يشير التفاوت في الأساليب الفنية والتقنية إلى وجود فروقات فردية بين الصاغة⁽³¹⁰⁾ .

أما أشهر الطرق والتقنيات التي استخدمها الصائغ القديم لإنتاج قطع الحلي المعدنية، فهي تقنية الصهر والصب في القوالب ، تقنية صناعة الصفائح المعدنية ، تقنية صناعة الأسلاك بالسحب ، تقنية البرم ، تقنية تشكيل أنصاف الكرات والتحييب ، تقنية الطرق والدق ، تقنية التلحيم ، تقنية ترصيع الأحجار الكريمة ، تقنية النقش ، وعملية الصقل والتنعيم للشكل النهائي للحلية⁽³¹¹⁾ .

تجارة العرب بالمعادن :

إن استقرار الأوضاع السياسية نسبياً عند العرب قبل الإسلام ، أدى إلى ازدهار النشاط الاقتصادي لاسيما في مجال التجارة ، فلقد كان هناك اهتمام بالقوافل التجارية ، ومراقبة الطرق المؤدية إلى مختلف البلدان ، وعقد الاتفاقيات بين القبائل لسلامة مسير تلك القوافل ، ويمكن القول أن تشجيع حركة التجارة وتأمين طرق القوافل ، من أهم العوامل التي أدت إلى زيادة الدخل ، وتكاد تكون التجارة من أهم النشاطات الاقتصادية التي تميزت بها الجزيرة العربية قبل الإسلام ، وقد عدها القوم من أشرف الأسباب وأعلاها قدراً⁽³¹²⁾ ، قال المؤرخ والجغرافي الاغريقي استرابون عن العرب أنهم : «تجار وسماسرة ، وقوم تجارة وبيع وشراء ، ولذلك لم يكونوا أمة حرب لا بالبر ولا بالبحر»⁽³¹³⁾ .

تاجر عرب الجزيرة قبل الإسلام بالمعادن ، وعملوا على استخراجها وبيعها كما هي ، أو تصنيعها كأسلحة أو دروع أو مصوغات وأدوات زينة وتحف ، ومن ثم بيعها ، فكانت القوافل تسير محملة بالبضائع والسلع إلى مختلف المراكز التجارية ، داخل الجزيرة العربية أو خارجها ، وهذا يتضح أثره في تشجيع الصناعات على زيادة انتاجهم واستمرارية الاستهلاك ، ويذكر المؤرخون أن في يثرب كان سوقاً للصاغة⁽³¹⁴⁾ ، وأن صناعات حرفية انتشرت في مكة ، بينها صناعة الصياغة والحلي والمجوهرات وصناعة الأسلحة وصقل السيوف والنجارة ، ونشأة صناعات حرفية مماثلة في كل من يثرب والطائف⁽³¹⁵⁾ ، كما استخدم عرب الجزيرة قبل الإسلام في تعاملاتهم التجارية ، الدينار وهو عبارة عن قطعة من الذهب ، والدرهم وهو قطعة من الفضة ، وهو دليل آخر على أهمية المعادن في تعاملات العرب الاقتصادية . ورث عرب الجزيرة الكثير من الأموال في تجارة المعادن ، وقد بلغت شهرتهم الآفاق في العالم القديم آنذاك ، حيث تاجروا بها عن طريق البر والبحر ،

كما ظهرت طبقة من الأثرياء العرب ، اشتهرت بتجارة المعادن ، واستخدامها في حياتهم اليومية ، والتباهي بها ، مثل عبدالله بن جدعان القرشي ، الذي لم يكن يشرب إلا بكأس من الذهب ، فعُرف باسم حاسي الذهب ، والوليد بن المغيرة المخزومي ، وعبدالله بن هاشم الذي بلغ ثمن الحلل التي كُفن بها ألف مثقال من الذهب⁽³¹⁶⁾ ، وخباب بن الأثر ، وكان من صانعي السيوف وصقلها ، وكان للعاص بن هشام المخزومي قيناً يعمل الحديد ، وقد روي عن حكيم بن حزام أنه قال لرجل من قريش: «رأيت أباك قيناً يضرب الحديد بمكة» وغيرهم⁽³¹⁷⁾ .

الخاتمة :

يرجع تاريخ التنقيب عن المعادن في الجزيرة العربية إلى أكثر من 900 عام قبل الميلاد ، وذلك من خلال تواجد مناجم الذهب القديمة ، التي تم استغلالها بنشاط ملحوظ خلال تلك الفترات ، والتي اُكتشفت مؤخراً.

استغل عرب الجزيرة قبل الإسلام أغلب المناجم في بيئتهم ، من الذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها ، في صناعات محلية للاستخدام اليومي ، أو بيعها كمعادن أو مصنوعات سواء داخل الجزيرة العربية أو خارجها.

إن استفادة عرب الجزيرة قبل الإسلام من وجود المعادن في أراضيهم ، وتسخيرها لما فيه مصلحة لهم ، لهو دليل على الرقي والتقدم الذي حرص عرب الجزيرة عليه منذ القدم ، فلم يكتفوا فقط باستخراجه وبيعه للحضارات المجاورة ، بل استغلوه في صناعات محلية ، تمثلت في صناعة التماثيل والسيوف والرماح والأواني وغيرها .

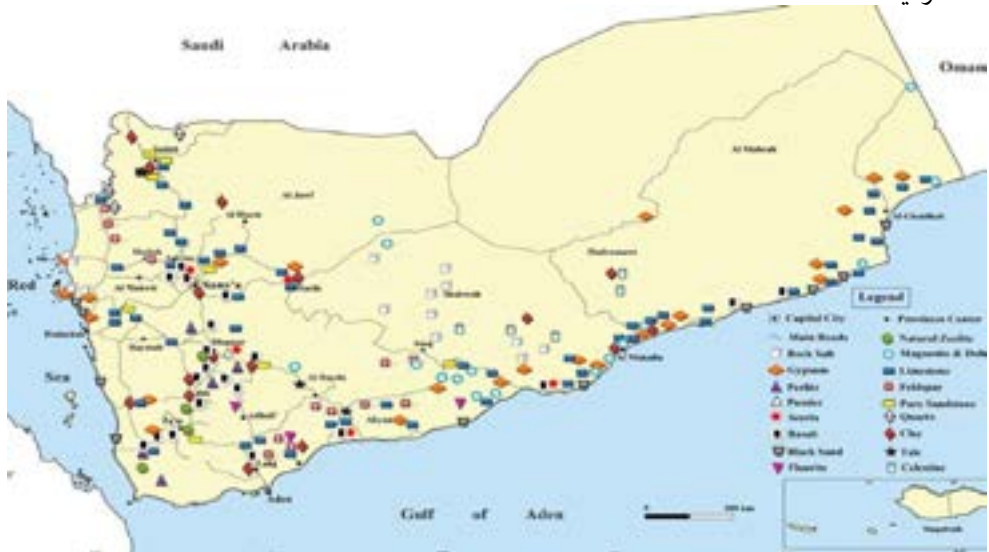
عرف عرب الجزيرة قبل الإسلام طرق صياغة الحلي ، فتعددت أنواعها ، منها ما اتخذ لتزيين الرأس والأذنين والأنف والجبين والعنق ، ومنها ما يزين الصدر والوسط ، ومنها ما وضع في اليد والأصابع وحول الساق ، واشتهر عندهم القلائد من الذهب أو الفضة أو اللؤلؤ ، وكذلك السوار الذي تضعه المرأة في معصمها ، كما عرفت الحبول المصنوعة من الذهب أو الفضة ، وتلبس في الأرجل ، كما عرفت الخواتم التي تلبس في أصابع اليد والرجل وتسمى الأفتاخ ، كما عرفوا العديد من الصناعات المعدنية المختلفة ، كالتماثيل واللوحات والأواني والآلات والأسلحة وغيرها ، وهذا دليل على تقدم ورقي حضارة عرب الجزيرة منذ القدم ، وأنها لا تقل عن الحضارات المجاورة.

إن وجود المعادن في الجزيرة العربية ، واستخدام العرب لها واهتمامهم بها منذ القدم ، أمر مؤكد ولا يمكن انكاره والتشكيك في ذلك ، فقد أشار القرآن الكريم إلى ذلك ، وأحاديث المصطفى صل الله عليه وسلم ، والكتاب الكلاسيكيين ، والأدب العربي ، وورده في العديد من الأمثلة العربية ، فضلاً عن التنقيبات الأثرية مؤخراً في العديد من المواقع التي تنتشر فيها المعادن ، وعثورهم على المناجم والمصانع وأدوات الصاغة ، التي كانت تستخدم في صناعة المعادن بأنواعها .

عندما ذكر استرابون أن العرب تجار وسماسرة ، لم يبالغ في ذلك ، بل أجاد في الوصف ، فلم يكونوا مستهلكين فحسب ، بل تاجروا بكل السلع ومن ضمنها المعادن بأنواعها المختلفة ، وجنوا من ذلك أرباحاً طائلة ، بل كانت هذه السلع سبباً في إقامة العلاقات السياسية والاقتصادية والاجتماعية مع العديد من دول العالم القديم.



خريطة رقم 1 توضح مواقع ورد ذكرها في البحث كان يُستخرج منها المعادن قبل الإسلام ، وهي الآن تقع ضمن حدود المملكة العربية السعودية. نقلاً عن الشبكة المعلوماتية - موقع ويكي السعودية.



خريطة رقم 2 توضح أهم المواقع التي كان يُستخرج منها المعادن في جنوب غرب الجزيرة العربية قبل الإسلام وحتى اليوم . نقلاً عن وزارة النفط والمعادن اليمنية.



خريطة رقم 3 توضح أهم مواقع المعادن في جنوب شرق الجزيرة العربية (ماجان) قبل الإسلام وحتى اليوم . نقلاً عن وزارة الطاقة والمعادن في سلطنة عُمان.



خريطة رقم 4 توضح منطقة الدرع العربي في الجزيرة العربية الغنية بالمعادن منذ ما قبل الإسلام حتى اليوم. نقلاً عن الشبكة المعلوماتية - موسوعة المجرة السعودية.

- أشكال أدوات الصاغة :



(شكل رقم1)السندان

(شكل رقم3)المطرقة



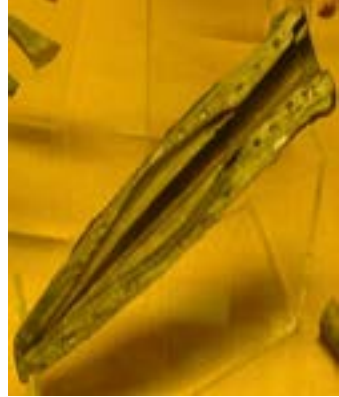
(شكل رقم2)الكلابة



(شكل رقم5) مقص قديم

(شكل رقم4)الأزميل

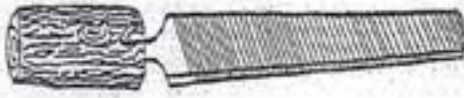




(شكل رقم 6-7) نماذج من قوالب الصب القديمة (المصدر الشبكة المعلوماتية ويكيبيديا)



(شكل رقم 8) قالب صب للمعادن



(شكل رقم 10) مبرد (المصدر عبد الله العمير: ص 45)



(شكل رقم 9) الحِمالَج (الكير)

(المصدر عبدالله العمير: الروابط الفنية ، ص 45)

الهوامش:

- (1) فتحي محمد أبو عيانة : دراسات في جغرافية شبه جزيرة العرب ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ط 1 ، 1994م ، ص 95.
- (2) L. Dudley Stamp: 1931, Asia;:An economic and regional geography, Dutton; 2nd edition,p.133.
- (3) علي معطي : تاريخ العرب الاقتصادي قبل الإسلام ، دار المنهل اللبناني ، بيروت ، ط 1 ، 1423هـ/2003م ، ص 65.
- (4) Weisgeber , G . “Evidence of Ancient Mining Sites in Oman” JOS , 1974 , VOL . 4 , pp 15_28.
- (5) عبد العليم عبد الرحمن خضر : الإنسان والأرض في الخليج العربي عند الجغرافيين المسلمين ، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ، 1987م ، ص 59.
- (6) France, A.L., Ancient Metals, ICCROM, Rome, Italy, 1980, p.9.
- (7) عبد الناصر بن عبد الرحمن الزهراني ومحمد أبو الفتوح غنيم : ترميم الآثار المعدنية وصيانتها ، جامعة الملك سعود ، النشر العلمي والمطابع ، 1434هـ/2012م ، ص 7.
- (8) يمكن تقسيم المعادن إلى مجموعتين رئيسيتين هما:
المعادن الفلزية: وتضم الحديد، النحاس، الألومنيوم، الرصاص، القصدير، الزنك، الزئبق، الذهب، الفضة، البلاتين، المنجنيز، الكروم، النيكل، الموليبدنيوم، التنجستن، الفاناديوم، الكوبالت، اليورانيوم، الراديوم ، وغيرها.
المعادن اللافلزية: وتشمل الفوسفات، البوتاس، الكبريت، الملح، البوكسايت، المغنيزايت، الدياتوميت، البرليت، الدولوميت، الولاستونيت، التالك، الرمال، الحصى، الطين، الجبس، الجرانيت، الباريت، الحجر الجيري، الحجر الرملي، الرخام، المايكا، البازلت، الفلورايت، الإسبستوس، الجرافيت، الرمل الزجاجي، الأوليفين، الكيانيت، البنتونيت، الإلميت، الزركون، الزيوليت، الكروميت، الجارنت، الكاولين، البوزولان، رماد الصودا وغيرها الكثير والأحجار الكريمة ومنها الألماس والياقوت والزمرد وهناك أحجار نصف كريمة مثل الزبرجد والعقيق والفيروز والأوبال وغيرها. للمزيد راجع بشار بغدادي : علم الفلزات ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم - جامعة دمشق ، 1442هـ/2020م.
- (9) محمد سميح عافية : التعدين في مصر قديماً وحديثاً ، ج 1 ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 2006م ، ص 10.
- (10) Van Wissmann, H., “Himyar: Ancient History”, Le Museon, LXXV11, 2-4, 1964, p441.
- (11) الكتاب المقدس ، سفر حزقيال ، الاصحاح 27 ، آية 23.
- (12) هو الحاكم السادس من حكام الامبراطورية السلوقية ، وقد اعتلى عرش الحكم وهو في سنته

- الثامنة عشرة، شمل حكمه سوريا الكبرى وغرب آسيا، وقد حقق العديد من النجاحات العسكرية، وكان يُلقب بالأعظم. للمزيد راجع طه باقر: مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج1، شركة دار الوراق للنشر، بيروت، 2009م، ص656.
- (13) هي مملكة عربية اتخذت من ثاج عاصمة لها، ازدهرت من القرن الثالث قبل الميلاد حتى أواخر القرن الأول الميلادي، وامتد حكمها ليشمل كل المناطق المطلة على الخليج العربي، حتى عُرف الخليج باسمها آنذاك أي خليج الجرهاء، اشتهرت بالتجارة البرية والبحرية، وأقامت علاقات مع كل الدول والإمبراطوريات القائمة آنذاك. للمزيد راجع سلطان أحمد الغامدي: مدينة الجرهاء وعلاقاتها الخارجية من القرن الثالث قبل الميلاد حتى القرن الأول الميلادي - دراسة تاريخية حضارية، دار ملامح للنشر والتوزيع، الإمارات العربية المتحدة، ط1، 2022م، ص141-140.
- (14) محمد سهيل طقوش: تاريخ العرب قبل الإسلام، دار النفائس، 1430هـ/2009م، ص58.
- (15) مها عبد الله السنان: الفنون المعدنية من قرية الفاو دراسة فنية مقارنة، رسالة دكتوراة غير منشورة من قسم الآثار والمتاحف، كلية السياحة والآثار، جامعة الملك سعود، 1430هـ/2009م، ص7.
- (16) مايكل إنجراهام وآخرون: التقرير المبدئي عن مسح المنطقة الشمالية الغربية، حولية أطلال، الرياض، عدد5، 1401هـ/1985م، ص53.
- (17) هتون أحمد الفاسي: الحياة الاجتماعية في شمال غرب الجزيرة العربية في الفترة ما بين القرن السادس قبل الميلاد والقرن الثاني الميلادي، الرياض، 1414هـ/1993م، ص197.
- (18) عواطف أديب سلامة: أهل مدين دراسة الخصائص والعلاقات، الرياض، 1422هـ/2001م، ص231.
- (19) العهد القديم، سفر الملوك أول 9، ص26.
- (20) العهد القديم، سفر العدد، الإصحاح 31، ص25-22.
- (21) عبد الرحمن صادق الشريف: جغرافية المملكة العربية السعودية، ج1، دار المريخ للنشر، الرياض، 1422هـ/2002م، المملكة العربية السعودية، ص286.
- (22) Bromehead, C. E. N. "The Evidence for Ancient Mining", The Geographical Journal 96, No. 2, 1940, p101.
- (23) Forbes, R.J. Metallurgy in Antiquity, A Notebook for Archaeologists and Technologists, Brill Leiden, 1950, p142.
- (24) سليمان أبو غوش: اكتشاف الذهب، مجلة البعثة، نشرة إدارة الكويت الثقافية، السنة6، عدد7، 1952م، ص339.
- (25) هنري هودجز: التقنية في العالم القديم، ترجمة رندة قاقيش، الدار العربية للتوزيع والنشر، عمان-الأردن، ص61.

- (26) Hauptmann, A.: Archaeometallurgy – Materials Science in Archaeology. Place of Publication not identified: Springer, 2020. 57.
- (27) هيام فنحي دربك : المجوهرات في الشعر العربي ، المجلة العربية ، جمادى الأول 1419هـ ، ص 61.
- (28) مصطفى محمد سليم الغلاييني : رجال المعلقات العشر ، المطبعة الأهلية ، بيروت ، 1332هـ ط 2 ، ص 46.
- (29) للمزيد راجع شرح ديوان بشار بن برد ، شرحه ورتب قوافيه مهدي محمد ناصر الدين ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، 1971م.
- (30) هيام فتحى دربك : المجوهرات في الشعر العربي - المجلة العربية ، جمادى الأول 1491هـ ، ص 61.
- (31) عبد العزيز عتيق : علم البيان ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع ، بيروت ، 1405هـ/1982م ، ص 102.
- (32) علي بن محمد بن عيسى : شرح الأشموني لألفية ابن مالك ، ج 2 ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، 1419هـ/1998م ، ص 305.
- (33) مرتضى الزبيدي : : تاج العروس من جواهر القاموس ، تحقيق عبد الكريم الغرباوي ، ج 19 ، وزارة الاعلام ، الكويت ، 1979م ، ص 339.
- (34) محمد بن محمد بن حسن شراب : شرح الشواهد الشعرية في أمات الكتب النحوية «لأربعة آلاف شاهد شعري» ، ج 1 ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، ط 1 ، 1427هـ/2007م ، ص 178.
- (35) ديوان ذي الرمة غيلان بن عقبة العدوي ، شرح أبي نصر أحمد بن حاتم الباهلي ، ج 3 ، تحقيق عبد القدوس أبو صالح ، مؤسسة الإيمان ، جدة ، ط 1 ، 1402هـ/1982م ، ص 848.
- (36) للمزيد راجع علي شفيق علي : الذهب في التراث العربي الاسلامي ، المنهل ، ذو الحجة 1408هـ راجع حنان عبدالفتاح مطاوع : الفنون الإسلامية حتى نهاية العصر الفاطمي ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، القاهرة ، ط 1 ، 2011م ، ص 185 ؛ راجع حسان حلاق : مقدمة في تاريخ العلوم والتكنولوجيا ، د:ت ، ص 79.
- (37) علي شفيق علي : الذهب في حياة العرب - المجلة العربية ، صفر 1416هـ ، ص 54.
- (38) عبد الحكيم أحمد عثمان : معادن الذهب والذهب في اليمن : مع تأصيل للتراث العربي الإسلامي ، مكتبة دار الهدى ، صنعاء ، ط 1 ، 2003م ، ص 37.
- (39) التبر : من أسماء الذهب الخالص ، وتأنيثها تبرة ، ويكون التبر بأشكال وأحجام غير منتظمة ، فمنه القطع الكبيرة الحجم ، ومنها ما هو دقيق لا يدرك إلا بالزئبق. للمزيد راجع نشوان الحميري : شمس العلوم ودواء كلام العرب من الكلوم ، تحقيق حسين بن عبد الله العمري وآخرون ، دار الفكر ، دمشق ، ط 1 ، 1999م ، ص 713.
- (40) إبراهيم مضوي بابكر : علم المعادن ، الكتاب الثاني ، شركة مطابع العملة السودانية المحدودة ، الخرطوم ، ط 1 ، 2004م ، ص 2.

- (41) ناجي شوقي بطرس : الذهب في مصر هل ذهب مع الفراعنة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، ط 1 ، 2015م ، ص22-21.
- (42) كريم محمد قidal : تطور تقنية سباكة المعادن في فن النحت وأثره على التشكيل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الإسكندرية ، 1998م ، ص21.
- (43) De Jesus P., Dardeniz., G.: "Archaeological and Geological Concepts on the Top of Ancient Mining", Bulletin of the Mineral Research and Exploration 151, 2015, p140.
- (44) باهرة عبد الستار أحمد القيسي : معالجة وصيانة الآثار دراسة ميدانية ، المؤسسة العامة للآثار والتراث ، بغداد ، 1981م ، ص22.
- (45) كمال إبراهيم عبد الفتاح : الذهب من أين جاء إلى الأرض ؟ وكيف تكون ؟ ، مجلة الإعجاز العلمي، مكة المكرمة ، الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة ، عدد52 ، 1437هـ ص42-36.
- (46) Jand., B., Altsudarabische Inschriften Auf Metall, Epigraphische Forschungen Auf Der Arabischen Halbinsel, Band4, , Ernst Wasmuth Verlag Tubingen – Berlin, 2009, p17.
- (47) عبد الحكيم أحمد عثمان : المعادن ومركبات الزئبق ومخاطر مخلفاتها على البيئة والانسان ، مكتبة دار الهدى ، صنعاء ، ط 1 ، 2001م ، ص21.
- (48) Macdonald, E. H., Handbook of Gold Exploration and Evaluation, Cambridge: Woodhead, 2007, p4.
- (49) غازي جميل عبد الحي : الثروة المعدنية بالمملكة ، مجلة العلوم والتقنية ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، السنة13 ، عدد45 ، 1998م ، ص32.
- (50) محمد فتحي عوض الله : الإنسان والثروات المعدنية ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، عدد33 ، 1980م ، ص174-173.
- (51) د/ علي شفيق علي : المرجع السابق ، ص54.
- (52) أجاثر خيديس الكندي والجزيرة العربية ، ترجمة عبد الله بن عبد الرحمن العبد الجبار والحسن عبد الله ، الجزيرة العربية في المصادر الكلاسيكية ، دار الملك عبد العزيز ، الرياض، 2017م ، ص48.
- (53) عبد الرحمن يوسف الجاويش : الذهب والفضة في نقوش وآثار اليمن القديم ، مجلة الاتحاد العام للآثاريين العرب ، مجلد23 ، عدد1 ، 2022م ، ص87.
- (54) Potts, T., Mesopotamia and the East an Archaeological and Historical Study of Foreign Relations CA, 3400-2300, Oxford, 1994, p164.
- (55) تعد بيشة التي تقع على حافة هضبة نجد، من المناطق الغنية بالآثار التي يعود عمرها إلى أكثر من ألفي عام، لأنها كانت ممراً للقوافل وتوالت الحضارات عليها، إذ تم اكتشاف كثير من الآثار، مثل تباله والثنية والعبلاء غرب بيشة، وقريتي الخضراء والمعدن اللتين تبعدان

- عن محافظة بيشة 80 كيلومترا جنوبًا، وجرى اكتشاف بعض المواقع والقطع الأثرية والنقوش القديمة أيضًا، ما يدل على كثافة السكان منذ العصور الجاهلية الأولى.
- (56) ومن المواقع الأثرية والتاريخية في بيشة قصر شعلان، وقرية الكليات بتبالة، وحوطة مطوية، وطريق الفيل، والطريق التجاري القديم بالثنية، وغيرها من مواقع الرسوم والنقوش والكتابات الصخرية، حيث تعد من أهم المواقع الأثرية في المحافظة.
- (57) ويزيد عدد المواقع الأثرية في محافظة بيشة عن 203 مواقع، منها 89 موقعًا للرسوم والنقوش الصخرية، تحتوي على 5090 رسمة و931 نقشًا كتابيًا، تنصدها النقوش الإسلامية بـ539 نصًا يعود تاريخ معظمها إلى القرن الأول الهجري، ثم 334 نصًا تعود للنقوش الثمودية، فنقوش المسند الجنوبي بـ49 نصًا، ثم نقوش الخط النبوي وعددها تسعة نصوص. للمزيد راجع حنان عبد الهادي القاضي القحطاني : واقع وآفاق زراعة النخيل وصناعة التمور في بيشة ومدى تنميتها بين المعوقات والحلول ، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية ، كلية الآداب - جامعة المنوفية ، عدد32 ، 2021م ، ص509-460.
- (58) هي إحدى مراكز محافظة بيشة حاليًا ، تقع في شمال غرب المحافظ على مسافة 85 كيلًا.
- (59) تقع ضنكان حاليًا في بلاد المنجحة من تهامة عسير ، جنوب غرب الجزيرة العربية ، إلى الشرق من مدينة القحمة ، وموقعها يتوسط منطقة جبلية ، وتحيط بها سلاسل من الجبال الشاهقة ، أهمها: جبال أثلة ، وجبال المسيدرة. للمزيد راجع هاشم سعيد علي النعيمي : معدن ضنكان ، مجلة الإمامة للبحث والترجمة والنشر ، مج18 ، عدد8-7 ، 1404هـ/1983م ، ص523-517.
- (60) ياقوت بن عبد الله الحموي : معجم البلدان ، ج2 ، دار صادر ، بيروت ، 1955_1957م ، ص333.
- (61) تقع مدين بالقرب من مدينة البدع ، وهي مدينة تابعة لمنطقة تبوك الواقعة في شمال غرب المملكة العربية السعودية ، علمًا أنها تبعد عن مدينة تبوك حوالي 170 كم ، وتقع على الساحل الغربي للبحر الأحمر بين مدينة ضبا من الجنوب ، وخليج العقبة من الشمال ، في حين أن مساكن أهلها قريبة من مساكن قوم صالح في الحجر ، وهي واقعة بين خطي طول 30-34 و 30 35- درجة شمالاً ، وخطي عرض 28-00 ، و29-00 شرقًا. للمزيد راجع هاري سانت جون فيلبي : أرض مدين ، مكتبة العبيكان ، 2003م.
- (62) محمد بيومي مهران : تاريخ العرب القديم ، دار المعرفة الجامعية ، ط1 ، 1988م ، ص123.
- (63) تقع مدينة الحمضة القديمة على بعد نحو 45 كم جنوب غرب محافظة تثليث ، وتبلغ أبعاد الموقع نحو (50 × 150 م). تتكون آثارها من مبان طينية ، وأطلال لوحات سكنية ، وأبراج مراقبة مربعة الشكل تطل على وادي تثليث ، وجميع هذه البقايا الأثرية واقعة فوق ربوة مرتفعة عن الأرض. للمزيد راجع فضل عبد الغني أحمد المعادين : تحليل واقع استعمالات الأرض الزراعية للإنتاج المحصولي في محافظتي أبها وتثليث بمنطقة عسير - المملكة العربية السعودية ، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية ، كلية الآداب - جامعة المنوفية ، عدد32 ، 2021م ، ص439-407.

(64) بنو سليم قبيلة عربية عدنانية قيسية ، كانوا وما زالوا يقيمون في الحجاز ونجد، وقد هاجرت بطون منهم إلى ليبيا وتونس، وبقيت بطون منهم من فرع بنو الحارث بن بهثة بن سليم في ديارهم الأصلية في الحجاز ما بين مكة المكرمة والمدينة المنورة خاصة في محافظة الكامل وفي وادي ستارة و وادي ساية و وادي قديد وفي حرة بني سليم على طريق الهجرة النبوية من مكة المكرمة إلى المدينة المنورة. للمزيد راجع محسن شذر الربيعة : قبيلة بني سليم ومكانتها في تاريخ العرب قبل الإسلام ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة بغداد ، 1423هـ/2002م.

(65) الحسن بن أحمد الهمداني : صفة جزيرة العرب ، تحقيق محمد علي الأكوخ ، الرياض ، 1974م ، ص 113 ؛ كذا ص 153.

(66) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام ، ج 1 ، ص 193.

(67) Nigel Groom , Frankincense and Myrrh , London Longman , 1981 , p69_70.

(68) Diodorus , Siculus ., Library of History , Trans by Russel M. Geer and C.H. old father London Ioeb Classical , BK2 , 1979 , p49.

(69) Strabo., The Geography of Strabo, Tans by H.L. Jones London, Loeb Classical Library, 1983, XVI,4:18.

(70) pliny the Elder, Naturreal History, "ROCKMAN, H., Trans, 1942" London, 1942, VI150

(71) . strabo: XVI.4:18.

(72) انظر الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب ، ص 149.

(73) أ. جي بريال وآخرون : موجز دائرة المعارف الإسلامية ، مادة سبأ ، ترجمة إبراهيم زكي خورشيد وآخرون ، ج 18 ، مركز الشارقة للإبداع الفكري ، الشارقة ، ط 1 ، 1998م ، ص 5518-5520.

(74) أجاثر خيديس الكندي ، ترجمة عبد الله عبد الرحمن العبد الجبار والحسن عبد الله ، مرجع سابق ، ص 48.

(75) بلينيوس والجزيرة العربية ، ترجمة عبد الله عبد الرحمن العبد الجبار و علي عبد المجيد ، دار الملك عبد العزيز ، الرياض ، 2017م ، ص 128.

(76) ربرت هيلند : تاريخ العرب في جزيرة العرب من العصر البرونزي إلى صدر الإسلام 3200ق.م-630م ، ترجمة عدنان حسن ، قدمس للنشر والتوزيع سوريا ، ط 1 ، 2010م ، ص 142.

(77) يزيد إجمالي أطوال الطرقات في المنجم عن 60 كلم ، وقد بلغ إنتاج الذهب في العام 2008م حوالي 60,464 أونصة ذهب و 154,467 أونصة فضة و 922 طنا من النحاس و 937 طنا من الزنك و 252 طنا من الرصاص . للمزيد راجع تنيصيب الفايدي : مهد الذهب موطن المعدن النفيس والتاريخ العريق ، دار المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ، 2020م .

(78) جواد علي : المرجع السابق ، ج 1 ، ص 193.

للمزيد راجع حسين صابر : نشأة رواسب الذهب في المملكة العربية السعودية وأهميتها في استكشاف الذهب واستغلاله ، مجلة علوم الأرض ، جامعة الملك عبد العزيز ، المجلد 3 ، العدد 1 ، 1410هـ/1990م.

هي صخور صلبة وقاسية نسبياً ، تتركز عليها عادة صخور أقل صلابة ورواسب ، أو تربة ، وقد تقع صخور الأساس على بعد مئات الأمتار تحت سطح الأرض. للمزيد في هذا الموضوع راجع هالة عبد الله الشطفة : بيبولوجرافيا المكتبة الجيولوجية ، مراجعة سعاد أحمد عبده ، هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية ، الإدارة العامة للمعلومات ، الجمهورية اليمنية ، 2004م.

(79) هي إحدى عزل مديرية كشر في محافظة حجة اليمنية.

(80) هي إحدى قرى عزلة بني الحداد ، مديرية حرض التابعة لمحافظة حجة.

(81) هي إحدى قرى عزلة بني منبة ، مديرية يريم التابعة لمحافظة إب.

(82) في محافظة البرك ، التابعة لمنطقة عسير حالياً .

(83) للمزيد راجع حمد الجاسر : المعادن القديمة في بلاد العرب ، مجلة العرب ، ج 11 ، السنة 2 ، 1968م ، ص 989 ؛ كذا راجع واضح الصمد : الصناعات والحرف عند العرب في العصر الجاهلي ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ط 1 ، 1981م ، ص 197-195 ؛ كذا راجع أحمد قائد بركات : المعادن في اليمن ، دار المعرفة للطباعة والنشر ، صنعاء ، ط 1 ، 1996م ، ص 104 ؛ كذا راجع رضوان الشرجبي : مقدمة تاريخية عن التعدين ، هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية ، صنعاء ، 2001م ، ص 21-6 وكذا ص 88-66 ؛ كذا راجع أدولف جرومان : الثروة المعدنية والمناجم في بلاد اليمن ، ترجمة كامل الرشاحي ، مجلة الإكليل ، عدد 39 ، 2011م ، ص 74-72

(84) رضا عبد الجواد كمال رسلان : الذهب والفضة في العربية الجنوبية في ضوء المصادر الكلاسيكية ، ضمن كتاب الجزيرة العربية واليونان وبيزنطة التواصل الحضاري عبر العصور القديمة والوسيطة ، جامعة الملك سعود ، مجلد 1 ، 2012م ، ص 153-155.

(85) سعيد فايز السعيد : حملة الملك البابلي نبونيد على شمال غرب الجزيرة العربية ، الجمعية التاريخية السعودية ، الرياض ، 2000م ، ص 19-20.

(86) الحسن الهمداني : الجوهريتين العتيقتين المائعتين : الصفراء والبيضاء ، تحقيق كريستر نرتول ، ط 2 ، وزارة الإعلام ، صنعاء ، 1985م ، ص 122_124.

(87) خالد علي العنسي : القبر الملكي دراسة أثرية للقبر الملكي في العصبية ، العالمية للطباعة والنشر ، صنعاء ، ط 1 ، 2012م ، ص 8 ؛ وكذا ص 26 ؛ وكذا ص 45-64.

(88) عبد الرحمن يوسف الجاويش : المرجع السابق ، ص 97.

(89) علي وافي : المال والملكية العامة في الإسلام ، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بمصر ، سلسلة بحوث إسلامية ، ص 15.

- (90) جمال الدين ابن منظور : لسان العرب ، تحقيق عبد الله علي الكبير وآخرون ، دار المعارف ، القاهرة ، مج 1 ، الجزء 4 ، ص 46.
- (91) للمزيد راجع الحافظ ابن رجب الحنبلي : لطائف المعارف فيما لمواسم العام من الوظائف ، ضبطها وكتب هوامشها إبراهيم رمضان وسعيد اللحام ، دار الكتب العلمية ، بيروت.
- (92) علي شفيق صالح : خفايا الذهب والأزمة الاقتصادية العالمية مع الإشارة للدور العربي ودول الخليج ، مكتبة القانون والاقتصاد ، الرياض ، ط 1 ، 1435هـ/2014م ، ص 81.
- (93) للمزيد حول هذا الموضوع راجع عبد المجيد قطامش : الأمثال العربية دراسة تاريخية تحليلية، رسالة دكتوراة ، كلية دار العلوم - جامعة القاهرة ، 1975م.
- (94) سورة الأعراف : آية رقم 32.
- (95) علي شفيق علي: المرجع السابق ، ص 55.
- (96) الهام الصالحى: الذهب ، مجلة الفيصل ، العدد 202، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإنسانية ، 1993م ، ص 42.
- (97) ابن منظور : لسان العرب ، ج 13 ، ص 228.
- (98) جواد علي : المرجع السابق ، ج 7 ، ص 512.
- (99) ابن منظور : لسان العرب ، ج 4 ، ص 399.
- (100) محمد مرتضى الزبيدي : تاج العروس ، ص 372.
- (101) ابن منظور : لسان العرب ، ج 3 ، ص 290.
- (102) المصدر السابق ، ج 4 ، ص 390.
- (103) المصدر السابق ، ج 12 ، ص 313.
- (104) السيد عبد العزيز سالم: تاريخ العرب قبل الإسلام، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، ط 1، ص 273.
- (105) محمد فتحي عوض : الإنسان والثروات المعدنية ، عالم المعرفة ، الكويت ، 1990م ، ص 107؛ كذا راجع C . N . A . s , p10 "les metaux , au fil de l'histoire" , Les cahiers de la fonderie .
- (106) الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب ، ص 125_129.
- (107) عبد الله أحمد مكياش : نقوش عربية جنوبية دراسة مقارنة ، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية اللغات - جامعة بغداد ، 2002م ، ص 384.
- (108) جاك ريكمانز ووالتر مولر ويوسف محمد عبد الله : نقوش خشبية قديمة من اليمن ، جامعة لوفان الكاثوليكية ، لوفان الجديدة - المعهد الشرقي ، 1994م ، ص 43-42.
- (109) الحسن الهمداني : الجوهريتين العتيقتين ، ص 122_124.
- (110) محمد عبد الله باسلامة : مدخل إلى المسكوكات اليمنية ، مجلة الإكليل ، السنة 5 ، عدد 1، 1987م ، ص 98.
- (111) صلاح سلطان عبده الحسيني : طرق الدفن والأثاث الجنائزي في مقابر موقع الحُصمة - شُقرة ، الجمعية السعودية للدراسات الأثرية الرياض ، 2013م ، ص 342-344.

- (112) يسمى عصر إنتاج القوت ، بدأ هذا العصر في حوالي 7500 ق.م ، وانتهى في نحو 500 ق.م. للمزيد راجع يوسف مختار الأمين : العصور الحجرية في المملكة العربية السعودية : دراسة تقويمية ، مجلة أدوماتو ، الرياض ، 1424هـ/2003م ، ص 7_40
- (113) إبراهيم مضوي بابكر : علم المعادن ، الكتاب الثاني ، شركة مطابع العملة السودانية المحدودة ، الخرطوم ، ط 1 ، 2004م ، ص 5.
- (114) Ministry of Energy, Mineral Resources of Saudi Arabia, Ministry of Energy, Industry and Mineral Resources, Deputy Ministry for Mineral Resources, Saudi Arabia, 2016, p240.
- (115) . De Jesus, Dardeniz., Archaeological and Geological, p239.
- (116) مانويل جوميت مورينو : الفن الإسلامي في إسبانيا ، ترجمة الدكتور لطفي عبد البديع والسيد عبدالعزيز سالم ، الدار المصرية للتأليف ، والترجمة ، القاهرة ، 1968م ، ص 402.
- (117) أبو العلاء أحمد بن عبد الله المعري : اللامع العززي شرح ديوان المتنبي ، تحقيق محمد سعيد المولوي ، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية ، ط 1 ، 1429هـ/2008م ، ص 364.
- (118) محمد بن حبان بن أحمد بن حبان التميمي : روضة العقلاء ونزهة الفضلاء ، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ص 219.
- (119) محمد بن أبي بكر بن أيوب ابن القيم الجوزية : حادي الأرواح إلى بلاد الأفراح ، مطبعة المدني ، القاهرة ، ص 193.
- (120) للمزيد راجع برنارد كارا دوفو : ابن سينا ، ترجمة عادل زيتر ، مؤسسة هنداوي ، المملكة المتحدة ، 2017م .
- (121) أحمد بن القاسم بن خليفة الخزرجي : عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، تحقيق نزار رضا ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ص 257 وما بعدها.
- (122) وفيفة أحمد سعيد وصالح محروس محمد : الطبيب اسحق بن عمران مؤسس مدرسة طب القيروان ودوره في تأسيس الطب الأوروبي الحديث ، المجلد 7 ، عدد 2 ، 2023م ، ص 249-336
- (123) الحسن الهمداني : الجوهرتين العتيقتين ، ص 196.
- (124) الهيئة العامة للصناعات الحرفية - الحرف العمانية دراسة توثيقية ، الهيئة العامة للصناعات الحرفية ، عُمان ، ط 1 ، 2009م ، ص 187.
- (125) الحسن الهمداني : الجوهرتين العتيقتين ، ص 148-154.
- (126) أحمد زكي حلمي : أساسيات تكنولوجيا التصنيع تشكيل المعادن بدون قطع ، سلسلة المواد الفنية والهندسية ، الدار المصرية للعلوم ، القاهرة ، ط 2 ، 2008م ، ص 39.
- (127) . Hauptmann, : Archaeometallurgy – Materials, p336.
- (128) الحسن الهمداني : الجوهرتين العتيقتين ، ص 234-247.

- (129) رعد سام المعماري : الأحجار والمعادن في بلاد الرافدين في ضوء المصادر المسماوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة الموصل ، 2006م ، ص121.
- (130) أحمد زي حلمي : المرجع السابق ، ص39.
- (131) الحسن الهمداني : الجوهرتين العتيقتين ، ص148.
- (132) المصدر السابق ، ص149.
- (133) المصدر السابق ، ص149.
- (134) مارتن ليفي : الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية في وادي الرافدين ، ترجمة محمود فياض المياحي وآخرون ، وزارة الثقافة والإعلام ، بغداد ، 1980م ، ص247.
- (135) Meyers, P.: "Production of Silver in Antiquity: Ore Types Identified based upon Elemental Compositions of Ancient Silver Artifacts", In: Lambertus ZV (ed.) Patterns and Process. Festschr Honor of EV Sayre, Smiths Center for Materials Res and Educ, Suitland, MD. 2003, p271-288.
- (136) عبد الرحمن يوسف الجاويش : المرجع السابق ، ص107-108.
- (137) الفريد لوкас : المواد والصناعات في مصر القديمة ، ترجمة زكي اسكندر و زكريا غنيم ، القاهرة ، 1991م ، ص387.
- (138) ومن فوائد استخدام الفضة على صحة الإنسان طرد البلغم ومن قلاع الفم، وتطهير العين، والتخلص من رائحة الفم الكريهة، ومشكلات التعفن في المعدة والأمعاء، وخفقان القلب، وعسر التبول، والبواسير، والأمراض الجلدية، والحروق، وحكة الجلد، ولتقوية الجهاز المناعي، وكذلك الجهاز العصبي ، ويستخدم مسحوق الفضة الناعم لعلاج الخفقان، والحكة والجرب، وعسر التبول. كما يستخدم طلاء الفضة عندما يمزج بالزئبق لعلاج البواسير على هيئة مرهم، كما يستخدم محلول الفضة المائي (نترات الفضية) الذي يوجد في أمبولات للإصابة بقلع الفم وغيرها. للمزيد راجع عمدة المحتاج في علمي الأدوية والعلاج ويعرف بالمادة الطبية لأحمد أفندي بن حسين علي الرشيد ، ج3 ، دار الطباعة الخديوية ، القاهرة ، 1866م.
- (139) (الآيتان 15 و16).
- (140) سورة آل عمران، الآية 14.
- (141) سورة التوبة، الآية 34.
- (142) سورة الزخرف، الآية 33.
- (143) محمد أحمد إسماعيل المقدم : تفسير القرآن الكريم ، ج103 ، مؤسسة خزائن الرحمن العلمية ، سورة الزخرف ، ص2.
- (144) حمود عبد الله حمود التويجري : الصارم البتار للإجهاز على من خالف الكتاب والسنة والإجماع والآثار ، الرئاسة العامة لإدارات البحوث العلمية والإفتاء والدعوة والإرشاد ، الرياض، ط1 ، 1409هـ ، ص31.

- (145) أحمد حطية : شرح رياض الصالحين ، ج19 ، موقع الشبكة الإسلامية ، ص12.
- (146) محمد بن إسماعيل البخاري : صحيح البخاري ، تحقيق محمد زهير الناصر ، دار طوق النجاة ، ط1 ، 1422هـ.
- (147) تقع مقاطعة الدوادمي قرب الحافة الشرقية للدرع العربي على بعد 650 كيلومترا شمال شرق جدة وحوالي 300 كيلومتر غرب مدينة الرياض ويعتقد أنها من المناطق الأغنى بالفضة على مستوى الجزيرة العربية . للمزيد راجع سعد محمد سعد الطخيس : الدوادمي ، الرئاسة العامة لرعاية الشباب ، وكالة شؤون الشباب ، الإدارة العامة للنشاطات الثقافية ، المملكة العربية السعودية ، سلسلة هذه بلادنا ، ط1 ، 1412هـ/1992م.
- (148) يقع مكنم حجلان في الركن الشمالي الشرقي من مربع حلابان ويبعد بحوالي 40 كيلومتر غرب قرية القويعة حالياً ، وعلى بعد 30 كيلو متر شمال غرب الأمار. جرت أعمال حفر تعود إلى عام 1985 في الموقع ولكن المحتوى من الفضة لم يزد على 60 جراماً في الطن ولا يوجد دراسات تدل على إمكانية الوقوف على كمية الاحتياطي من الخام. للمزيد راجع محمد عبد الله الصالح : الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادي القويعة بالمملكة العربية السعودية ، مجلة كلية الآداب - جامعة الملك سعود ، مج13 ، عدد1 ، 1426هـ/2001م ، ص167-196.
- (149) يقع مكنم أم حديد في الجزء الشرقي من الدرع العربي ، ويبعد حوالي 120 كيلو متر جنوب قرية حلابان وحوالي 359 كيلو متر جنوب غرب مدينة الرياض. تعرف الباحثون على كميات من الخام تصل إلى 458 ألف طن بمتوسط 3.54 جراما في الطن فضة، وسجل الذهب أيضاً ولكن بقيمة أقل من نصف جرام في الطن. للمزيد راجع أحمد محمود الشنطي : جيولوجية الدرع العربي ، مركز النشر العلمي ، جامعة الملك عبد العزيز - جدة ، ط1 ، 1413هـ/1993.
- (150) يمثل مكنم وادي الغول أحد المكامن التي تم اكتشافها عام 1985 خلال برنامج تنقيب عن الذهب في الصخور البركانية الرسوبية في متكون القطن في منطقة الغريف بمحافظة الخرمة بمنطقة مكة المكرمة ، وسُجلت قيم عالية من الفضة تصل إلى 2295 جراما في الطن، سُجلت عينات سطحية قاطعة بواسطة 13 حفر تصل إلى 52 متر عمق وتتراوح نسبة الفضة ما بين 2-60 جرام في الطن. للمزيد راجع عبد الله سعد الحُضبي السبيعي : الخرمة ، الرئاسة العامة لرعاية الشباب ، وكالة شؤون الشباب ، الإدارة العامة للنشاطات الثقافية ، المملكة العربية السعودية ، سلسلة هذه بلادنا ، ط1 ، 1994م.
- (151) يقع منجم الصخيبرات في منطقة القصيم ، وعلى بعد 750 كم شمال شرق مدينة جدة ، و30 كم جنوب طريق المدينة القصيم السريع ، ويبعد عن مدينة بريدة حوالي 280 كم. للمزيد راجع تقرير مجلس الإدارة للعام المالي 1432هـ-1433هـ ، شركة التعدين العربية السعودية (معادن) ، 2011م .
- (152) يقع في منطقة الرياض ، ويبعد 195 كم إلى جنوب غرب مدينة الرياض حالياً.

- (153) يقع منجم الحجار في منطقة عسير في الجنوب الغربي ، على بعد 710 كم إلى الجنوب الشرقي من الرياض ، المنجم يقوم بإنتاج الذهب والفضة والنحاس والزنك. للمزيد راجع التعدين في عسير ، سلسلة تقارير شهرية ترصد واقع القطاعات الاقتصادية بمنطقة عسير، التقرير الأول ، 2019م ، يصدر عن مركز البحوث والمعلومات بغرفة أبها ، المملكة العربية السعودية.
- (154) يقع في السفح الشمالي لجبل صلب في شعب يسمى المجني من أرض نهم ، تبلغ مساحة المنجم حوالي عشرة هكتارات. مرتضى الزبيدي : تاج العروس ، ج5 ، مادة الرض.
- (155) محمد عبد الله باسلامة : شبام الغراس دراسة تاريخية أثرية ، مؤسسة العفيف الثقافية ، صنعاء ، ط1 ، 1990م ، ص13.
- (156) فلوريان تيريجول : إنتاج الفضة في اليمن في العصور الوسطى - منجم الفضة في جبلي ، كتاب اليمن موطن الآثار ، المركز الفرنسي للآثار والعلوم الاجتماعية ، باريس ، 2020م ، ص281-375.
- (157) Abdulmageed, A.R.: "Geologic Survey and Mineral Exploration Activities in the Republic of Yemen", Proceedings of the 13th International Arab Mineral Resources Conference and Its Accompanying Exhibition, Marrakech, Morocco, April 28-30, 2014: Rabat, Morocco, Arab Industrial Development and Mining Organization, 2014, p910.
- (158) هشام عبد العزيز ناشر : التجارة بين شبه الجزيرة وسورية في الألف الأول قبل الميلاد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة عدن ، 2003م ، ص129-128.
- (159) Les cahiers de la fonderie , op . cit , p10.
- (160) . الفريد لوкас : المرجع السابق ، ص327.
- (161) يُعتبر النحاس من المعادن الأساسية الضرورية لصحة العظام والأعصاب والعضلات ، وعلى الرغم أن نقص النحاس نادر ، لكن في حال حدوثه قد يلحق أضرار عديدة للجسم، والنحاس ضروري لإنتاج مادة الهيموغلوبين، و خلايا كريات الدم الحمراء ، كما يلعب دوراً هاماً في عمليات الاستقلاب، والحفاظ على صحة الأنسجة الضامة ، كما يُعتبر النحاس ضرورياً للحفاظ على مستويات الطاقة، والوقاية من الشيخوخة المبكرة و للحفاظ على توازن الهرمونات ، ولا يستطيع الجسم تصنيع النحاس ، لذلك يجب الحصول عليه من الأطعمة المتناولة ، و على اعتبار أن الجسم يقوم باستهلاك النحاس بشكل متكرر ، إذاً فمن الضروري الاعتماد على تناول الأطعمة الغنية بالنحاس ، و الذي يتوفر في العديد من الأطعمة ، حيث يتواجد في اللحوم والمأكولات البحرية والمكسرات والبذور مثل بذور السمسم وبذور الشيا، والحبوب الكاملة، والحمص والكافا والأفوكادو والزبيب ، ويقوم الجسم بتخزين معدن النحاس بشكل أساسي في العظام والعضلات ، و يعمل الكبد على تنظيم كمية النحاس في

- مجرى الدم ، كما يمكن استخدامه لعلاج بعض المشاكل الصحية. للمزيد راجع محمد عبد الرحمن الوكيل : أهمية النحاس لصحة الإنسان ، أغسطس 2009م .
http://www.organicfacts.net/health-benefits/minerals/health-benefits-of-minerals.html
- (162) محمد عز الدين حلمي : علم المعادن ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، 1994م ، ص 267-269.
- (163) Hodges, H., Artifacts, An Introduction to Early materials and Technology, Canada, 1988, pp.68-69.
- (164) عبد الناصر الزهراني ومحمد أبو الفتوح غنيم : ترميم الآثار المعدنية وصيانتها ، جامعة الملك سعود ، النشر العلمي والمطابع ، 1434هـ/2012م ، ص 106-107.
- (165) منى كامل العسوي : المشغولات المعدنية ، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية ، ط 1 ، 2008م ، ص 89-90.
- (166) Geza Fehervari, Islamic Metal Work of the Fifteenth Century in the Keir Collection, Faber and Faber, London 1976, p21.
- (167) بطرس البستاني : محيط المحيط ، مكتبة لبنان ، بيروت ، 1987م ، ص 882.
- (168) تُطلق هذه التسمية على سلسلة التلال ، التي شكلت فيما مضى ما يعرف حالياً بشرق العاصمة عمان ، والتي كانت أساس العاصمة حتى بداية ثمانينيات القرن العشرين ، حين بدأت العاصمة بالتوسع بشكل كبير نحو الغرب ، وهذه الجبال هي : القصور، الجوفة، التاج، النزهة، النصر، النظيف، الأخضر ، ويوجد في منطقة جبل القصور (القصور الملكية العامرة) : قصري رغدان العامر وبسمان الزاهر ، أما بخصوص مناخ تلك المناطق ، فيعتمد ذلك على ارتفاع المنطقة ، إذ يبلغ مُعدل ارتفاع تلك الجبال قرابة 825 متراً عن سطح البحر ، وتمتد من ارتفاع 750 متراً وحتى 870 متراً ، ويبلغ مُجموع الأمطار السنوي في تلك المناطق قرابة الـ 375 ملم ، أما مُعدل درجة الحرارة العظمى في شهر آب فيبلغ 31 مئوية ، وفي شهر كانون ثانٍ يبلغ 11 مئوية لنفس الارتفاع. للمزيد راجع الموسوعة العُمانية ج3 ، وزارة التراث والثقافة، مسقط ، 2013م ، ص 896.
- (169) . De Jesus Prentiss , S . etal “Preliminary Report of the Ancient Mining survey 1981” , Atlal Riyadh , DASMA 1982 , Vol 6 , p79.
- (170) يقع على بعد 75 كم شمال غرب نجران.
- (171) الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب ، ص 236 ؛ كذا ص 364.
- (172) تقع منطقة سوار على بعد حوالي 80 كم شمال غرب العاصمة صنعاء.
- (173) تقع في مدينة البدع التابعة لمدينة تبوك حالياً ، وهي مدينة أثرية تحتوي على بيوت ومعابد أثرية منحوتة داخل الصخور والجبال ، وهي شبيهة بآثار مدينة الحجر أي مدائن صالح ، حيث يرى بعض من علماء الآثار أنَّ هذه المدينة تعود إلى الألفية الثانية قبل الميلاد،

وتسمّى المدينة بأسماء أخرى مثل مدائن شعيب ، أو مغاير شعيب ، وقد ذُكرت المدينة في الكتب السماوية مثل التوراة ، والقرآن الكريم ، وذكر أيضاً أنّ سيدنا موسى عليه السلام لجأ إليهم وصاهرهم ، وذكر أنّ الله سبحانه وتعالى بعث إلى أهل مدين نبياً منهم وهو سيدنا شعيب ، ورفض قوم مدين دعوة سيّدنا شعيب أن يؤمنوا بالله وحده ولا يشركوا به ، وأن يتركوا تجارة الحرام والغش ، وبعدها ذهب إليها سيّدنا موسى بعد هروبه من قوم فرعون. للمزيد راجع عدنان العطار : مدين التاريخ القديم لشبه الجزيرة العربية - أرض الحويطات وجذام وبني عطية - أرض النبي شعيب (يثرو) وصلات مدين بمصر وسيناء وسورية ، سلسلة تاريخ الأرض والإنسان العربي ، دار علاء الدين ، دمشق ، ط1 ، 2009م.

(174) رشيد سالم الناضوري : حول أرض مدين من حيث تحديد موقعها ودورها التاريخي المبكر» ، دراسات في تاريخ الجزيرة العربية ، الكتاب الثاني ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1404هـ ، ص73.

(175) يبعد 120 كم جنوب شرقي المدينة المنورة. يبلغ ارتفاعه 1,073 م (3,520 قدم).

(176) للمزيد راجع التعدين والمناجم القديمة في المملكة العربية السعودية ، وزارة البترول والثروة المعدنية ، المملكة العربية السعودية ، 1420هـ/1999م.

(177) سورة الكهف : آية رقم 96.

(178) أبو جعفر محمد بن جرير الطبري : جامع البيان عن تأويل آي القرآن ، تحقيق محمود محمد شاكر ، دار التربية والتراث ، مكة المكرمة ، ص303.

(179) Wilhem Pelkan , les sept metaux , sans ed , p16.

(180) علي الطاهر المحمودي وعلي محمد أبو صلوحة ومحمد أبو الجام : قياس كمية الرصاص الذائب من الأواني الخزفية بالسوق الليبي ومدى ملاءمتها للمواصفات القياسية العالمية ، مجلة كلية التربية - جامعة الزاوية ، ليبيا ، العدد الخامس ، 2016م ، ص280.

(181) الكتاب المقدس ، سفر حزقيال (12:27) ، وكذلك سفر التكوين (24:19) .

(182) للرصاص تأثيرات حادة ومزمنة على صحة الإنسان ، وهو مادة سامة لأجهزة متعددة في الجسم ، يمكن أن تكون لها تأثيرات عصبية وقلبية وعائية وكلوية ومعدية معوية ودموية وإنجابية ، ويعتمد نوع التأثيرات وحدتها على مستوى التعرض ومدته وتوقيته ، ويتراكم الرصاص في العظام ، وقد يشكل مصدراً للتعرض في وقت لاحق من العمر ، وتكون مركبات الرصاص العضوية ، مثل مركبات الرصاص الثلاثية الألكيل ومركبات الرصاص الرباعية الألكيل ، أكثر سمية من الأشكال غير العضوية للرصاص ، أما في البيئة فإن الرصاص مادة سامة للنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة ، ويتراكم بيولوجياً في معظم الكائنات ، وفي المياه السطحية قُدرت أوقات مكوث الجسيمات البيولوجية المحتوية على الرصاص بما يصل إلى سنتين ، ورغم أن الرصاص ليس له قابلية عالية للحركة في التربة ، فإنه قد يدخل إلى المياه السطحية كنتيجة لتفتت جسيمات التربة المحتوية على الرصاص ، ودفن النفايات المحتوية

على منتجات الرصاص. للمزيد راجع بشرى خالد حسن : قياس التلوث بالرصاص على الهواء والإنسان والتربة والنبات في ناحية الدوره ببغداد ، مجلة التقني ، الجامعة التقنية الوسطى ، بغداد ، المجلد 25 ، عدد 2 ، 2012م.

(183) Dossier enseignant "le fer et 1 , acier . Voyage en industrie" cap science , 2001 , p18.

(184) جواد علي : المرجع السابق ، ج 7 ، ص 516.

(185) للمزيد راجع تطور الاستكشاف المعدني في المملكة ، وزارة البترول والثروة المعدنية ، وكالة الوزارة للثروة المعدنية ، المملكة العربية السعودية ، 1419هـ/1999م .

(186) Fazili IS, Masoodi M, Ahamad S, Jamal A, Khan JS, Abdin MZ. The bio-synthesis of the oil and its associated factors in the development of mustard seed (Brassica juncea L.) is also affected by sulfur fertilization. J Trim Sci Biotech (2010), 13: pp39-46.

كذا راجع مجلة عالم الذرة ، هيئة الطاقة الذرية السورية ، عدد 136 ، (الكبريت) ، دمشق ، 2011م ، ص 52-57

(187) لمعرفة المزيد عن هذا الشاعر راجع باري بي باول : هوميروس ، ترجمة محمد حامد درويش ، مراجعة شيماء طه الريدي ، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، 2019م.

(188) Evans A Jr, The effects of cracking natural carbon and sulphates on aluminum packing in wood pellets. Soil Soc Am J, 1986, 50: pp1576-1578.

(189) كذا راجع للمزيد منير بيطار وأحمد كاسر إبراهيم : الصناعات الكيميائية اللاعضوية ، منشورات جامعة البعث ، 1984م.

(190) جواد علي : المرجع السابق ، ج 7 ، ص 517.

(191) النطرون عبارة عن مادة صلبة بيضاء إلى عديمة اللون عندما تكون نقية ، والتي تصبح رمادية اللون إلى صفراء عند وجود الشوائب ، توجد ترسبات النطرون أحياناً في أحواض البحيرات المالحة ، التي تنتشر في المناطق الجافة القاحلة ، وهو معدن طبيعي ، يتكون من مزيج من ملح كربونات الصوديوم عشاري الهيدرات ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) بشكل رئيسي مع بيكربونات الصوديوم (1)، $[\text{NaHCO}_3]$ ، بالإضافة إلى كميات صغيرة من كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم. للمزيد راجع قاسم الفرغ : تأثير الكبريت مع المادة العضوية في تحسين بعض خصائص التربة الكلسية ، المجلة السورية للبحوث الزراعية ، مج 8 ، عدد 6 ، 2021م ، ص 252-261.

(192) محمد عامر الأخرس : الكبريت مركباته والصناعات القائمة عليه ، الجمعية الكيميائية السورية ، جامعة البعث ، كلية العلوم ، قسم الكيمياء ، ص 5.

(193) هي مدينة ساحلية تقع على خليج العقبة في منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية ، بين مدينة حقل والشيوخ حميد ، وتبعد قرية مقنا أو كما تسمى بمقنا عن محافظة البدع

ما يقارب 28 كم ، وتبعد عن تبوك 235 كم. للمزيد راجع موسى مصطفى العبيدان ومحمد عبد الله الزعاري: تاريخ منطقة تبوك عبر العصور ، ج1 ، المجلد3 ، تبوك قبل الإسلام ، جامعة تبوك ، ط1 ، 1438هـ/2017م.

(194) هي محافظة تتبع لمنطقة الرياض حالياً ، وتقع غرب المدينة ، ويحدها من الشمال محافظة الدوادمي ومحافظة مرات ، ومن الجنوب محافظة وادي الدواسر ، ومن الشرق محافظة الحريق ، ومحافظة المزاحمية ومحافظة الأفلاج ، ومن الغرب محافظة عفيف ، وتبلغ مساحتها 95 ألف كم2 ، وتعتبر من أكبر محافظات المملكة العربية السعودية ، وذلك لكثرة القرى والهجر التابعة لها ، وتضم المحافظة العديد من الإدارات الحكومية والكلية والمعاهد الصحية والتقنية والاجتماعية. للمزيد راجع عبد العزيز سعود البليهي : القويعة ديري ، ط1 ، 1438هـ/2017م.

(195) هو أشد أنواع الصخور أو أكثرها مقاومة ، والتي تعلو فوق الصخور الأضعف أو الأقل مقاومة ، ومن الأنواع الشائعة لصخور الغطاء ، الحجر الرملي والصخور فوق المافية ، وفي عمليات مثل تراجع الانحدار ، تتحكم صخور الغطاء في معدل تعرية الانحدار ، وكما تُقطع الصخور اللينة ، يتم جز صخور الغطاء بشكل دوري. للمزيد راجع محمود عبد الغني عثمان مشرف : المعجم الجيولوجي المصور ، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ، المجلد3 ، ص-888 1386.

هو معدن ينتمي إلى مجموعة معادن الكبريتيدات ، ويشتهر باسم الذهب الكاذب ، لكون كثير من الذين يبحثون عن الذهب يخلطون بين الذهب والبيريت ، لتشابههما في اللون والشكل تقريبا ، ويدخل معدن البيريت في تركيب بعض الصخور الرسوبية ، ويتميز بأنه أصفر اللون وله بريق معدني ، وتتبع بلوراته نظام بلوري مكعب ، حيث أن لها ثلاثة محاور متساوية في الطول ومتعامدة على بعضها البعض ، واسم (البيريت) جاء من اللغة اليونانية ، ويعني (حجر النار) ، وذلك لأنه إذا ما احتكت قطعتان من البيريت سوف تولد شرار . للمزيد راجع محمد رجائي جودة الطحلاوي : المعادن والصخور الضارة بالبيئة ، مجلة أسيوط للدراسات البينية ، عدد31 ، 2007م ، ص117-101.

(196) ولاء علي عبد الرحمن : دراسة لغوية حضارية لأهمية الملح واستخداماته من خلال الوثائق القبطية ، مجلة كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، عدد23 ، 2020م ، ص7.

(197) مجد الدين محمد بن يعقوب الفيروز آبادي : القاموس المحيط ، ج1 ، تحقيق مكتب تحقيق التراث ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، ط8 ، 1426هـ/2005م ، ص767.

(198) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب ، ج16 ، ص33.

(199) أبو بكر محمد بن زكريا الرازي : الحاوي في الطب ، ج3 ، اعتنى به هيثم خليفة طعيمي ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت ، ط1 ، 1422هـ/2002م ، ص528.

(200) المصدر السابق ، ج5 ، ص307.

- (201) شمس الدين محمد بن أبي بكر ابن القيم : الطب النبوي ، ج1 ، دار الهلال ، بيروت ، ص301.
- (202) ولاء علي عبد الرحمن : المرجع السابق ، ص9.
- (203) مارك كيرلانسكي : تاريخ الملح في العالم ، ترجمة أحمد حسن مغربي ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، 1426هـ/2005م ، ص8.
- (204) أبو الحسن علي بن إسماعيل ابن سيده : المخصص ، ج4 ، تحقيق خليل إبراهيم جفال ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت ، ط1 ، 1996م ، ص74.
- (205) محمد بن أحمد الأزهرى : تهذيب اللغة ، ج5 ، تحقيق محمد عوض مرعب ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت ، ط1 ، 2001م ، ص67.
- (206) المصدر السابق ، ج5 ، ص65.
- (207) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب ، ج7 ، ص380.
- (208) أبو عبد الله عبيد الله بن محمد العُكبري ابن بطة : إبطال الحيل ، ج1 ، تحقيق زهير الشاويش ، المكتب الإسلامي ، بيروت ، ط2 ، 1403هـ ، ص34.
- (209) أبو القاسم الحسين بن محمد الراغب الأصفهاني : محاضرات الأدباء ومحاورات الشعراء والبلغاء ، ج1 ، شركة دار الأرقم ، بيروت ، ط1 ، 1420هـ ، ص55.
- (210) أبو نصر إسماعيل بن حماد الجوهري : تاج اللغة وصحاح العربية ، ج1 ، تحقيق أحمد عبد الغفور عطار ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ط4 ، 1987م ، ص74.
- (211) مارك كيرلانسكي : المرجع السابق ، ص12.
- (212) أبو العلاء أحمد بن عبد الله المعري : رسالة الصاهل والشاحج ، تحقيق عائشة عبد الرحمن ، دار المعارف ، ط2 ، 1404هـ/1984م ، ص396.
- (213) Mohamed Nafees and Others, Analysis of rock and sea salt for various Essential and inorganic elements, (January, 2013), Peshawar university, Pakistan, conference paper, p.9.
- (214) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام ، ج16 ، ص33.
- (215) الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب ، ص300_301.
- (216) المرجع السابق : ص155 ؛ وكذا ص201.
- (217) علي عبد الوهاب شاهين : دراسات في جغرافية البحار والمحيطات ، جامعة بيروت ، 1974م ، ص125.
- (218) حسن أبو الخير سيف : جيومورفولوجية السبخات في منخفض الواحات البحرية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة بنها ، 2014م ، ص19.
- (219) نصر السيد نصر : جغرافية مصر الزراعية دراسة كمية كارتوجرافية ، القاهرة ، 1988م ، ص110-111.

- (220) لینا الیاس جبور : دراسة تأثير شروط التخزين والتصنيع في محتوى اليود في ملح الطعام ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الصيدلة - جامعة دمشق ، 2016م ، ص18.
- (221) كتب «هومير» و«تاسيت» و«بليني» عن الملح وأشادوا بخصائصه العلاجية ، وتحدثوا عن الحروب التي نشبت في سبيل الحصول على مصادر الملح ، وذكر بليني فوائد الملح في معالجة لسع الثعبان والصداع والخناق والدمامل واليرقان ، وفي رأي هيرودوت ان أول بلد عرف الملح هو ليبيا ، وكانت المنازل حينذاك تبنى بصخور الملح. للمزيد حول هذا الموضوع راجع حليلة بن علي وصفية عبداوي : مناجم الملح في الصحراء ودورها في ازدهار تجارة الحواضر ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في التاريخ - تخصص تاريخ إفريقيا ، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية والعلوم الإسلامية ، جامعة أدرار - الجزائر ، 2019م.
- (222) عبد الله بن ربيعان : تاريخ النقود من الملح إلى البطاقات البلاستيكية ، مجلة الدبلوماسية ، معهد الأمير سعود الفيصل للدراسات الدبلوماسية ، عدد 56 ، 2011م ، ص28-27.
- (223) سورة الفرقان ، آية رقم 53.
- (224) سورة فاطر ، آية رقم 12.
- (225) سنن ابن ماجه ، ج2 ، كتاب الأطعمة ، باب الملح ، ص1102.
- (226) أحمد بن عمرو بن عبد الخالق العتكي البزار : البحر الزخار ، تحقيق محفوظ الرحمن زين الله وآخرون ، مكتبة العلوم والحكم ، المدينة المنورة ، ط1 ، 1988م ، حديث رقم 4000.
- (227) () . أبو الحسن مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري : صحيح مسلم ، ج3 ، تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي ، دار احياء التراث العربي ، بيروت ، ص1211.
- (228) أحمد بن عبد الله الأصفهاني : الطب النبوي ، ج2 ، باب لدوغ الهوام - حديث رقم 572 ، تحقيق مصطفى خضر ، دار ابن حزم ، ط1 ، 2006م ، ص552.
- (229) هربت ريد : الفن والصناعة أسس التصميم الصناعي ، ترجمة فتح الباب عبد الحميد ومحمد محمود يوسف ، عالم الكتب ، القاهرة ، 1947م ، ص89. الهيماتيت هو عبارة عن أكسيد الحديد Fe_2O_3 الذي يحتوي على نسبة 70 % من الحديد ، ويوجد في ألوان متعددة ، تتراوح ما بين الأحمر إلى اللون الرمادي أو الأسود ، حسب ما يوجد به من شوائب ، ويوجد في أحجام مختلفة ما بين كتل ضخمة إلى مسحوق ، والمغنيتيت هو خام الحديد ، ورمزه الكيميائي Fe_3O_4 ويحتوي على نسبة 72,4 % من الحديد ، لونه أسود ذو بريق ولمعان ، كما يعد من أنقى خامات الحديد وهو ذو مغناطيسية عالية . عمر حماد علي : طينة التدريع الإشعاعي باستخدام رمل الباريت والهيماتيت ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية ، المجلد 31 ، العدد 2 ، 2015م ، ص322-309.
- (230) خالد فائق العبيدي : تفصيل النحاس والحديد في الكتاب المجيد ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط1 ، 1424هـ/2003م ، ص173.
- (231) محمد العثيمين : تفسير الحجرات - الحديد ، دار الثريا للنشر والتوزيع ، الرياض ، 2004م ، ص223.

- (232) الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب : ص364.
- (233) للمزيد راجع ماهر عبد الله دبوان الوجيه : السيف اليمني القديم دراسة تطبيقية لنماذج من القطع الأثرية المعروضة ضمن مقتنيات المتاحف اليمنية ، مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية ، مجلد2 ، عدد2 ، 2023م ، ص427-371.
- (234) م.ب بيتروفسكي : اليمن قبل الاسلام ، ترجمة محمد الشيعبي ، دار العودة ، بيروت ، ط1 ، 1987م ، ص111.
- (235) أبو منصور عبدالمملك محمد إسماعيل الثعالبي : ثمار القلوب في المضاف والمنسوب ، تحقيق محمد أبو الفضل إبراهيم ، دار المعارف ، القاهرة ، ص535.
- (236) محمد بن مكرم بن منظور : لسان العرب ، ج12 ، تعليق علي شيري ، دار إحياء التراث العربي للطباعة والنشر ، بيروت ، ط1 ، 1988م ، ص238.
- (237) محمود شاكر الألوسي : بلوغ الأرب في معرفة أحوال العرب ، ج3 ، المطبعة الرحمانية ، مصر ، 1924م ، ص400.
- (238) رانية عبد الظاهر نوايا : عنصر الحديد وجوده ومركباته واستخداماته ، جامعة البعث السورية ، 2010م ، ص13.
- (239) محمد علي الصابوني : صفوة التفاسير ، دار الصابوني للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997م ، ص445.
- (240) رانية عبد الظاهر نوايا : المرجع السابق ، ص27.
- (241) سورة الحديد : آية رقم 25.
- (242) عبد الحق بن غالب بن عطية الأندلسي : المحرر الوجيز في تفسير الكتاب العزيز ، ج4 ، تحقيق عبد السلام عبد الشافي ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط1 ، 1422هـ ، ص231.
- (243) سورة الكهف : آية رقم 96.
- (244) محمد عز الدهشان : الفلزات غير الحديدية وسبائكها ، ط1 ، 1997م ، ص4.
- (245) Wilhem Pelkan , les sept metaux , s . d , p27.
- (246) سليم لاوي : المعادن وأول المستعمل منها في هذه البلاد ، مجلة سومر ، مجموعة2 ، ج1 ، 1946م ، ص93.
- (247) محمد حسين جودي : المرجع السابق ، ص18.
- (248) الفريد لوкас : المرجع السابق ، ص319.
- (249) وليد محمود الجارد : العجلة وصناعة المعادن - العراق في موكب الحضارة - أصالة وتأثير ، ج1 ، بغداد ، 1988م ، ص98.
- (250) الفريد لوкас : المرجع السابق ، ص352.
- (251) Les cahiers de la fonderie , op . cit , p19 .
- (252) عبد الناصر الزهراني ومحمد أبو الفتوح : المرجع السابق ، ص110-108.

- (253) علي زين العابدين : المصاغ الشعبي في مصر ، الهيئة المصرية العامة للشعب ، 1974م ، ص221.
- (254) السيد محمود البنا : علاج وصيانة بعض القطع البرونزية المكتشفة في حفائر كلية الآثار بالمطرية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم ترميم الآثار - كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، 1987م ، ص17.
- (255) حسين أبو بكر العيدروس : أثر المدرسة الاغريقية الفنية في جنوب شبه الجزيرة العربية (اليمن أمودجاً - دراسة لنماذج من التماثيل البرونزية في المتاحف) ، في الجزيرة العربية واليونان وبيزنطة - التواصل الحضاري عبر العصور القديمة والوسيلة ، المجلد الأول ، الرياض ، 1432هـ/2012م ، ص73.
- (256) عزة علي عقيل : البرونز في اليمن القديم ، ج1 ، التقنية - التماثيل الزينية المعمارية ، الصندوق الاجتماعي للتنمية ، صنعاء ، 2010م ، ص32.
- (257) للمزيد عن هذه الصخور راجع عماد الدين أفندي : أطلس الصخور والمعادن ، دار الشرق العربي ، بيروت ، 2014م ، ص95-92.
- (258) تقع منطقة جبل صلب على بعد حوالي 110 كم شمال شرق العاصمة صنعاء ، ويمكن الوصول إلى المنطقة عن طريق خط الإسفلت صنعاء - مأرب لمسافة 92 كم ، ثم الاتجاه إلى اليمن عبر طريق مشقوقة لمسافة 18 كم إلى الموقع ، ويبلغ ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر حوالي 2000 متر . للمزيد راجع رينزو مانزوني : اليمن - رحلة إلى صنعاء 1877-1878م ، ترجمة ماسيمو خير الله ، مراجعة محمد لطف غالب ، ط1 ، 2011م ، الصندوق الاجتماعي للتنمية ، الجمهورية اليمنية - صنعاء.
- (259) كريم محمد عبد المتعال قidal : تطور تقنية المعادن في فن النحت وأثره على التشكيل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية ، 1998م ، ص28.
- (260) صلاح سالم عبد العزيز : الفنون الإسلامية في العصر الأيوبي ، القاهرة ، 1999م ، ص22.
- (261) المرجع السابق ، ص27.

(262)

Kinsawi A et . al , "Preliminary reports on the mining Survey North West Hijaz , 1982" Atlal 1983 , Vol . 7 , p77_78.

(263) Weisgeber , G . "Pattren of early Islamic Metallurgy" PSAS , 1980 , Vol , 10 , p116.

(264) Weisgeber , G . Op . cit , p116.

(265) . De Jesus Prentiss , S . etal "Preliminary Report of the Ancient Mining survey 1981" Atlal Riyadh , DASMA 1982 , Vol 6 , p 72.

(266) Weisgeber , G . Op . cit , p117.

- (267) Kisnawi , A . Op . cit , p . 77
- (268) Kisnawi , A . et . al Op . cit , p . 77_78.
- (269) نورة النعيم : المرجع السابق ، ص170.
- (270) للمزيد راجع نصر الدين بن طيب : تاريخ الفن من العصر الحجري إلى الفن الغوطي، منشورات الريشة الحرة ، 2008م ؛ راجع شعبان عبدالعزيز خليفة : دراسة في أصول النظرية البيولوجرافية وتطبيقاتها ، الدار المصرية اللبنانية ، 1998م ؛ راجع Daniel D , materiaux analogue archeologique et corrosion , Andra Agence nationale pour la gestion des dechets radio actifs .
- (271) نورة النعيم : المرجع السابق ، ص199.
- (272) عبد الرحمن الطيب الأنصاري : قرية الفاو صورة للحضارة العربية قبل الإسلام في المملكة العربية السعودية ، جامعة الرياض ، الرياض ، 1982م ، ص28.
- (273) عبد الرحمن الطيب الأنصاري : المرجع السابق ، ص25_26.
- (274) Jamme . Albert , Sabaeen Inscriptions from Mahram Bilqis (Marib) Baltimore , Johns Hopkins , 1962 , p 245.
- (275) نورة النعيم : المرجع السابق ، ص172.
- (276) Strabo , BK 16 , p 349 .
- (277) Doe B , Monuments of Southern Arabia , London Falcon Olender , 1984 , p199.
- (278) Van Beek , Gus . , "Hajar Bin Humeid , Baltimore Johns Hopkins , 1967 , p248.
- (279) Hammond , Philp . , The Nabataean , Their History Culture and Archaeology , Gothenbury , Sweden , Paul Astroms Forlag 1973 , p71_72.
- (280) نورة النعيم : المرجع السابق ، ص173.
- (281) المرجع السابق : ص173.
- (282) الحسن الهمداني : صفة جزيرة العرب ، ص154 حاشية 2 .
- (283) . Beeston , A . f . 1 "Warfare in Ancient South Arabia" Qahtan Studies in Old South Arabian Epigraphy : Fasc 3 london . Luzac Co . 1976 , p18 .
- (284) . Doe B , Monuments of Southern Arabia , p103.
- (285) Geoffrey Bibby , Looking for Dilmun , Middlesex Englan , Penquin Book 4th Edition 1984 , 337.
- (286) خليل فياض الفياض : التجارة العربية ومراكزها في شبه الجزيرة العربية قبيل الإسلام ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ط1 ، 1437هـ/2016م ، ص129.
- (287) نورة النعيم : المرجع السابق ، ص174.
- (288) المرجع السابق : ص174.

- (289) المرجع السابق : ص176.
- (290) محمد أحمد زهران : فنون وأشغال المعادن والتحف ، مكتبة أنجلو المصرية ، القاهرة ، 1965م ، ص18.
- (291) محمد حسين جودي : فنون وأشغال المعادن ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، ط 1 ، 2007م ، ص20.
- (292) Camps F , Bijoux berberes d,Algerie , edisud France , 1990 , p30.
- (293) . محمد أحمد زهران : المرجع السابق ، ص18.
- (294) . Camps F , op . cit , p30 .
- (295) . محمد نورية : صناعة الحلي الفضية للقبايل الكبرى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب والعلوم الانسانية ، قسم الثقافة الشعبية ، جامعة تلمسان ، 2002م ، ص71.
- (296) محمد أحمد زهران : المرجع السابق ، ص35.
- (297) . Camps F , op . cit , p30.
- (298) عبد الله بن إبراهيم العمير : الروابط الفنية بين المعادن الإسلامية والمعادن التقليدية في المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1997م ، ص22.
- (299) محمود شكري الألوسي : بلوغ الأرب في معرفة أحوال العرب ، ج3 ، تصحيح محمد بهجة الأثري ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، 1982م ، ص404.
- (300) عبد المجيد أبو تراب : أسرار المهن تاريخياً وحاضراً ، مطابع الجهاد ، دمشق ، 1993م ، ص307.
- (301) سندس عبد الله الزير : الحلي المعدنية المكتشفة في موقع الربذة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الآثار - كلية السياحة والآثار ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2015م ، ص39.
- (302) أنور محمود عبد الواحد : طرق تشكيل المعادن ، عالم الكتب للنشر ، القاهرة ، 1967م ، ص96.
- (303) عبد العزيز إبراهيم العُمري : الحرف والصناعات في الحجاز في عصر الرسول صل الله عليه وسلم ، مركز التراث الشعبي لدول الخليج العربية ، الدوحة ، 1985م ، ص278.
- (304) علي زين العابدين : فن صياغة الحلي الشعبية النوبية ، مطابع الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، 1981م ، ص301.
- (305) محمد محمود يوسف ومحمد وجيه عاشور : أساسيات التصميم في فنون المعادن والحديد ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ، 1995م ، ص20.
- (306) علي زين العابدين : المرجع السابق ، ص304.
- (307) حسن راضي أبو رقية : فنون الصياغة ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، الأردن - عمان ، 2000م ، ص139.
- (308) عبد العزيز إبراهيم العُمري : المرجع السابق ، ص278.

- (309) علي زين العابدين : المرجع السابق ، ص298-299.
- (310) منال عبد الله إسماعيل : الصاغة وفنونهم المعدنية في شبه الجزيرة العربية قبل الإسلام، دراسات في علم الآثار والتراث ، عدد10 ، 1441هـ/2020م ، 149.
- (311) المرجع السابق : ص151-155.
- (312) سعيد محمد أحمد الأفغاني : أسواق العرب في الجاهلية والإسلام ، ط2 ، دمشق ، 1960م، ص17.
- (313) استرابون : وصف بلاد ما بين النهرين وفينيقيا وشبه الجزيرة العربية ، ترجمة محمد الدويب، الكتاب السادس عشر، الفصل الثالث، منشورات قاريونس، بنغازي، 2006م، ص95.
- (314) أحمد يحيى البلاذري : جمل من أنساب الأشراف ، ج1 ، تحقيق سهيل زكار ورياض الزركلي ، دار الفكر ، بيروت ، ط1 ، 1996م ، ص101.
- (315) المصدر السابق ، ص8-9.
- (316) عيد سعيد مرعي : تاريخ الجزيرة العربية القديم ، مكتبة الخبتي الثقافية ، بيشة ، ط1، 1425هـ/2004م ، ص153.
- (317) أحمد البلاذري : المصدر السابق ، ج1 ، ص101.