المعادن في التراث العربي الاسلامي دراسة في الخواص الفيزيائية وطرق التشغيل

أ.د.رياض سعيد لطيف
جامعة بغداد - مركز احياء التراث العلمي العربي

المستخلص

يهدف هذا البحث باختصار الى تسليط الضوء على اداة مهمة من ادوات بناء ونهوض واستمرار الحضارات ، الا وهو المعدن ، وجدنا ان الحضارات المعاصرة سر نهضتها وبقائها هو المعدن حتى سميت الحضارة الاوربية المعاصرة بالثورة الصناعية للمعادن فسئلنا انفسنا سؤالا هل ان الحضارة العربية الاسلامية عندما كانت في اوج ارتفاعها وفي حالة شهودها الحضاري هل استفادت من المعدن ام لم تستفد .الاجابة حققناها من خلال البحث.

الكلمات المفتاحية: المعدن ، الخواص الفيزيائية ، التراث.

Metals in the Arab and Islamic heritage, a study in the physical properties and methods of operation

Prof.Dr. Riyadh S. Lateef
Center of revival of Arabian science heritage- Baghdad university
Dr. Riyadh S @yahoo.com

Abstract

This search aims to shed light on one of the important tool of reviving and enlightening civilisation that is a metal.It is clear that is a metal is the secret of rise and survival of civil thus the contemporary European one is called industrial revolution of metals .We as ourselves a question Dose Islamic Arab civil is benefited from the mineral or not

The answer is achieved by the this search and the details of which will come to you..

Key words: Mineral, Physical Properties, Heritage.

المقدمة

تنطلق اهمية هذا الموضوع من عبارة لاحد علماء التراث القديم في كون ان الحضارات بمختلف انواعها واشكالها ، وعند وجودها يعني ذلك توافر المعدن الذي ساهم بشكل اساسي في بناء تلك الحضارة ،لان الحضارات عندما تبنى يعني هناك بناء صناعة وعمران ومدنية ، وفي ذلك اقتضاء لتوافر المعدن والاستفادة منه ، وهذا الامر يقتضي وجود

دراسات علمية للمعادن التراثية في ذلك الزمان وان هناك فريق من المشتغلين الذين افادوا من تحويل وتكييف هذه الدراسات في الورش التراثية القديمة لتشغيلها وتصميم منتجات جديدة تلبي حاجات الحضارة الانية لغرض ديمومتها واستقرارها وادامة عجلتها من الاستمرار والبقاء وتلبية حاجة المستهلك ايضا ، المنهج المعتمد في دراستنا هو المنهج الوصفي ثم التحليلي للنصوص والاستدلالات التي استحضرت امامنا في البحث .

وقبل ان انهي مقدمتي هذه ، لا بد ان اشير الى جميع اخوتي القراء ، اني قد اميل الى علماء المعاصرة لأستعير منهم تعريفا او خواصا وما ذلك غرضي الا ثلاثة امور :

الاول : هو ايصال فكرة عن تعريف تراثي غير مفهوم او غير مكتمل الصورة ، فاستعير المعاصر كي استكمل صورة التعريف.

الثاني : الهدف من الدراسات التراثية هي ربط العلم التراثي القديم بالمعاصر الجديد حتى تكتمل الحلقة المفقودة ، اما ان اجعل حدودا لدراستي في التراث فهذا ما لا تقبله مناهج الدراسة في تاريخ العلوم ، لأنه كما يقولون ما فاته متقدم فيستدركه لاحق.

الثالث: في الكتب التراثية التي بين يدي لم اجد من المعاجم القديمة من عرفت المعدن بلفظه تعريفا جامعا مانعا لعدم تداول اللفظ هذا الا عند الفقهاء في باب زكاة المعادن ، والمقصود به زكاة الذهب والفضة .

فالكتب القديمة كان مؤلفوها يجتهد كل واحد منهم بمنهجية خاصة له بالكتابة ، فبحثت عن تعريف للمعادن لم اجد ، فمنهم من يسميها الجواهر ، ومنهم من يسميها الاحجار الى غير ذلك.

حيث تم تقسيم البحث الى خمسة مطالب ، تسبقها مقدمة وخاتمة بينت فيها اهم النتائج التي توصلت اليها.

اهداف البحث

١- البحث يهدف من حيث الجملة هو الكشف عن حلقة من حلقات العلم المفقودة في مسلسل تاريخ العلم ، ومحاولة ربطها بالحلقات الاخرى المشابهة لها من حيث النظرة المعرفية المتراكمة كل ذلك من شانه ان يخدمنا في وضع لبنة متواضعة في تاريخ العلوم ، اذ لا يخفى على القارئ الكريم ان للعلوم مقدمات تفضي الى اواخرها ، وان العلم كما

قرروا في قواعده انه تراكمي الطبع ، هذا ما استطاعت اوربا الاستفادة منه في نهوضها الحضاري .

٢- كذلك من اهداف هذا البحث انه يرينا كيف ان طرق التشغيل والتشكيل في الحضارة العربية الاسلامية قد افادت منها الحضارة الاوربية المعاصرة .

اسباب اختيار الموضوع

معرفة التطور التقني ، الاقتصادي الذي توصل اليه المجتمع العربي وما شهدته الحضارة العربية الاسلامية لمرحلة التراث الزمني للعرب من خلال صورة التعامل مع المعدن وصناعة التعدين وطرق التشغيل لذلك المعدن.

الصعوبات

التي واجهت الباحث هي في العثور على المصادر التي تتحدث عن الموضوع ، وندرة المعلومات وشحتها فهي موزعة اشتاتا ومتفرقة في بطون الكتب ، الامر الذي يؤدي الى جمع هذه المادة باعتناء وتحليلها الى عناصر تتراكب في جزئيات البحث في خضم هذه الاعتبارات الموضوعية لطبيعة البحث.

المطلب الاول: تعريف المعدن والتعدين

تعددت تعريفات المعدن والتعدين بالنسبة للموسوعات ، والتعدد هذا كان بسبب منهجية المعرف. نستعرض منها ثلاثا.

ورد تعريف المعدن في معجم المعاني الجامع حيث المعدن بكسر الدال جمع معادن ، وهي الجواهر المستخرجة من باطن الارض فالحديد ، والرصاص ونحوهما . ومعدن الاناء : طلاه بمادة من معدن ، لبسه.[١]

والمعدن اصطلاحا : اسم لكل ما فيه شيء من الخصائص المنتفع بها كالذهب والفضة . والياقوت والزبرجد والصفر والزئبق والزجاج والكحل والقار والنفط وما اشبه ذلك [٢].

وقد عرفها موقع ويكيبيديا بأن المعدن هو مواد صلبة متجانسة غير عضوية ، تحدث طبيعيا ، ولها بناء بلوري محدد وتركيب كيميائي معين .[٣]

وفي عام ١٩٩٥ وضعت منظمة المعادن العالمية تعريفا اخر ادق من هذا التعريف الذي ينص على ان المعدن : " هو عبارة عن عنصر او مركب كيميائي كريستالي بطبيعته

متكون كناتج عمليات جيولوجية والمعادن لها خواصها الفيزيائية المحددة التي تعد ثابتة لكل معدن" [٤].

ويعرفها موقع موضوع بما ياتي[٥] :المعدن مادة كيميائية تتوفر على الارض بشكل طبيعي وتوجد عادة على شكل مواد صلبة في درجات حرارة وضغط معينين وتعد المعادن مواد غير عضوية ، كما انها تتواجد بشكل طبيعي مثل الفولاذ بدون تداخل الانسان .

علم التعدين

عرف العالم الفرنسي في كتابه تاريخ علم الكيمياء " ان العلم البشري الاول قد ولد من صناعات التعدين البدائية ، أي حينما اهتدى الانسان لصنع الخلاط المعدنية ، فقام بتزجيج الفخار وصنع الزجاج وصبغ الاقمشة وتعلم استعمل الميزان "[٦]. ان للمعادن وعلومها الاثر المهم والضروري في حياة الحضارات ، لان الحضارة تعني التقدم ، وتعني الانتقال من وضع ادنى الى اعلى ، وهذا الانتقال بطبيعته يحتاج الى ادوات وتجهيزات ومتطلبات الذي يوفرها للمقصد او للهدف من صناعة التعدين .

ويقول ديو رانت في كتابه تاريخ الحضارة [٧] " ان النحاس كان اول من استخدمه فيما نعلم في اعلى مجرى الرافدين ، في عصر يرجع الى (٤٥٠٠ ق.م) ثم نجده في مقابر البداري في مصر ، ويرجع عهده الى ما يقرب اربعة الاف سنة (ق . م) ونجده كذلك في اثار اور الى ما يقارب ٣٠٠٠ قبل الميلاد و يقول د جواد علي في كتابه المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام : لقد اكتشفت المعادن ، وخاصة الذهب والفضة والنحاس في الجزيرة العربية منذ اقدم العصور ، وبما ان الصناعة لا تقوم الا في مكان تتوافر فيه امكانياتها ، من استقرار وامن وتوافر المواد الاولية ووجود حاجة اليها ، لذلك فان حالة البداوة التي كانت سائدة في بطن الجزيرة العربية لم تكن مؤهلة لاستثمار تلك الخامات ، الا ان الاقطار الواقعة في اطراف الجزيرة بدأت فيها صناعة التعدين في وقت مبكر .

وكان من العرب من عمل في صناعة التعدين ، وهو الوليد بن المغيرة[٨] ، والعاص بن هشام [٩]اخو ابي جهل وكانا حدادين ، وخباب بن الارث والذي كان من صانعي السيوف.

واول من استخدم كلمة المنجم لتدل على المعدن والاحجار الكريمة هو القزويني في كتابه عجائب المخلوقات [١٠].

المطلب الثاني: ماهي الخواص الفيزيائية للمعادن

تمتلك المعادن عددا من الخصائص الفيزيائية ، التي يمكن تمييزها من خلالها ومنها: كي نحيط القارء الكريم بها حتى نقرب له فكرة وتفاصيل البحث

١- الصلابة : هي قدرة المادة على خدش مواد اخرى، او مقاومتها للخدش [١١].

٢- قابلية الانقسام : هي خاصية بعض البلورات للمعدن للانفلاق او الانقسام عبر مستويات معينة للبلورة.[١٢]

٣- المغناطيسية :هي مادة معدنية تولد حقلا مغناطيسيا ، تجذب المواد الممغنطة.

٤- الوزن النوعي :هو العلاقة بين كثافة المادة وبين كثافة الماء في درجة الحرارة نفسها.[١٣]

٥- اللمعان : هي الطريقة التي يتفاعل بها الضوء مع سطح البلورة او المعدن .[١٤]

٦- عكس الالوان وامتصاصها :هي قابلية المعدن على عكس امتصاص الموجات الضوئية والتي تسمى بأطياف الضوء ومن خلال امتصاص الامواج الاخرى.[١٥]

المطلب الثالث :علاقة استخلاص المعادن بالخواص الفيزيائية

اولا: المعادن الثمينة الذهب

يعد هذا المعدن مقياس الثراء عند اهل الحضر ومظهر الغنى والترف عندهم

ومن اهم المعادن التي استخدمت في صناعة الحلي وقد عرفه عرب الجزيرة منذ زمن بعيد حيث كانوا اهل تجارة مربحة [١٦] وقد عرف الذهب قديما باسم ذهبن[١٧]وعند العرب بمعنى التبر، والذهب هو اثقل المعادن وهو قابل للطرق والسحب اكثر من غيره وقد ورد ذكره في القران الكريم في قوله تعالى " زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ الشَّهَوَاتِ مِنَ النِّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذَّهَبِ وَالْفِضَّةِ ".[١٨]

اما طريقة تعدين الذهب فقد وصفها الهمداني[١٩] باختصار اذ يوضع المعدن بقدر خاص يتحمل الحرارة فيذاب المعدن على النار وتحرق الشوائب بعد وضع انواع من العلاجات الخاصة بتعدين الذهب فيفصل الذهب الخالص ثم يبرد.

ونستخلص من هنا ان طريقة استخلاص المعدن وتحريره من الشوائب الطبيعية العالقة به بفعل تأثير الطبيعة ، له علاقة وطيدة بمعرفة الخواص الفيزيائية للمعدن ، اذ لولا هذه المعرفة لم يمكن تحريره والاستفادة منه ، اذ انه كما يعلم اهل الاختصاص ان أي اختراق

للخواص بانصهار او اذابة بالحرارة لا يمكن ان تؤدي الى ذات المعدن النفيس وانما تصاغ الى صيغة كيميائية اخرى اقل نفاسة.

وفي خبر احمد بن ابي رمادة الصائغ ان الطريقة التي كانت يعالج فيها العرب الذهب هي غسل الرمال لاستخراج التبر او كانوا يطحنون احجار الذهب ويذرون تراب المعدن لاستخلاص الذهب منه.(٢٠)

وقد استعمل الاتون في اذابة المعدن وتنقيته واحالته الى الشكل المطلوب حيث ، وتوقد النار في اسفل الاتون لتذيب المعدن وتحيله الى سائل يسيل من فتحة تقع في جانبه ليحول المعدن الى الشكل الذي يراده كل ذلك في المدخنة حيث يخرج الدخان من فتحة تكون في نهاية موقد النار وتقوم هذه الفتحة في تهوية الموقد في الوقت نفسه.(٢١)

وعرف العرب والمسلمون عملية فصل المعدن من المعادن المختلطة به كما في حالة معدن الذهب المختلط بالنحاس او الرصاص او ما تعرف بطريقة

(cepellation) او من الفضة وهي ماتعرف (cementation) (٢٢)

ومن المعروف ان اقدم المحاولات لهذه العمليات تعود الى القرن السادس ق.م

ومما توصل اليه الباحثون الى ان التعدين كان معروفا وتوصلوا الى وجود حركة تعدين شملت استخراج المعادن وتنقيتها وصهرها وتصنيعها وقد دلت المصنوعات المعدنية المختلفة في هذه الحقبة على وجود مثل هذا النشاط الصناعي.(٢٣)

ثانيا: المعادن غير الثمينة النحاس والرصاص

النحاس معدن احمر اللون صالح للاستعمال في امور كثيرة بعد طرقه على شكل صفائح او سحبه على شكل اسلاك وقد عرف منذ العهود القديمة. وقد قيل ان الصفر هو النحاس الجيد وقد عرف النحاس في البابلية باسم صبرو(Siparu). (٢٤) وقد عرف النحاس ايضا بانه هو الشبه والنحاس يصبغ فيصفر وهو ضرب من النحاس يلقى عليه دواء فيصفر.

قال الشاعر المرار

تدين لمزرور الى جنب حلقه من الشبه سواها برفق طبيبها(٢٥)

ومن المعروف ايضا ان النحاس كان يخلط مع الرصاص لتكوين سبيكة التي تجعله هشا قابلا للكسر بسهولة وقد يعالج مرات عدة ان اريد استعماله في امور تستدعي استعمال

الحديد النقي الصاف معه في مثل السيوف الجيدة التي يجب صنعها من هذا الحديد ، اذ تمثل الخواص الفيزيائية لهما عوامل تقوية وتصليد لحافة السيف الحديدية.

ومن خلال هذا المبحث نستطيع القول ان العلاقة بين طريقة التعدين والخواص الفيزيائية لذلك المعدن مسالة مترابطة جدا ومتشابكة فالمعدن له خواصه الذاتية الفيزيائية القليلة فطريقة استخلاصه وتنقيته من الشوائب وتحريره ، في كل عملية من

هذه العمليات الميكانيكية هي التي تعطي المعدن خواصا استكماليه لماهية خواصه الاصلية وعلى اثرها يحدد هذا المعدن يستعمل في كذا ونفسه في وظيفة اخرى.

فالحديد مثلا الذي يحدد وظائفه هي كمية الكاربون التي تقع فيه وبقية الشوائب الاخرى، فمثلا الحديد الذي يقبل الاهتزاز ويكون هشا قابلا للكسر هو الحديد الذي فيه نسبة الكاربون قليلة. على العكس من الحديد الذي فيه نسبة الكاربون عالية نسبيا سيكون وظيفة استعماله في النوابض و السبرنكات والآلات التي تقاوم القوى.[٢٦]

المطلب الرابع :التتبع التاريخي لعلم المعدن والتعدين

تحدث علماء الحضارة العربية الاسلامية كثيرا عن المعادن والاحجار الكريمة واستطاعوا ان يميزوا بين جيدها ورديئها من خلال معرفة الخواص الطبيعية (الفيزيائية).

ويعد عطارد بن محمد الحاسب (ت٢٠٦هـ _ ٨٢١م) اول من الف كتابا اسماه (منافع الاحجار) في الاحجار و المعادن باللغة العربية [٢٧].

وتعد آمالي الامام جعفر بن محمد (ع) اقدم نص تأريخي اسلامي ذكر فيه بعضا من المعادن والاحجار الكريمة ، فقد ذكر منها الجص (اوكسيد الكالسيوم) و الكلس (كاربونات الكالسيوم) والمرتك (اوكسيد الرصاص)، والذهب ، الفضة والياقوت والزمرد والقار والكبريت والنفط[٢٨].

ثم جاء تلميذه من بعده العالم جابر بن حيان الذي استكمل البعض الاخر من المعادن والاحجار الكريمة فقد ذكر مثل الاسرب[٢٩] نوع من الرصاص و المرقيشيا [٣٠]، والياقوت الاحمر[٣١] .

واضاف اخوان الصفا (٣١) جوهرا اضافيا جديدا منها الطاليقوني ، الاسرنج ، الزاجات ، والشبوب ، وبواسق الخبز والعقيق والجزع [٣٢].

ثم اضاف البيروني في نص اخر ما يقارب من نحو (٨٨) جوهرا مختلفا مما يستخرج من الارض .[٣٣]

وبالنسبة للخصائص الفيزيائية محل بحثنا ، فيبدو ان العرب والمسلمين اصحاب الحضارة ايضا اسهبوا في التوصيف والحديث عن هذه الخواص ، وعن التغيرات التي تحدث فيها نتيجة دخول عوامل خارجية عليها ، وقد يسأل سائل لماذا هذه العوامل الخارجية .

الجواب اخي القارئ هو ان أي تغير فيزيائي يطرأ على المعدن او الجوهر يمكن من خلال تركيبته البلورية الجديدة يفاد منه في مكان اخر استعمالا اخر يختلف عن الاستعمال الاول ، لان الحياة الحضارية لها متطلبات كثيرة وعديدة فكلما وفيت لها ووجدت لها الحلول ستستمر عجلة الحضارة سائرة ومتحركة بفعل تلبيتك لحاجات الناس.

وفي وصف البيروني من علماء طبيعة الجواهر والمعادن وجدنا له نصا عجيبا وهو يصف علما من العلوم المتعلقة بالمعادن كنا نظن انه من ولادة الحضارة الاوربية الصناعية حيث وصف ان اشكال الماس ذاتية ، مخروطية ، مضلعة ومنها ما يتكون من مثلثات مركبة كالأشكال المعروفة بالنارية متلاصقة القواعد ومنها ما يكون على هيئة الشكل الهرمي المزدوج ، هذا العلم الذي تحدث عنه البيروني يسمى اليوم بعلم البلورات والذي يعنى بدراسة اسطح الجواهر ودراسة هندسة اشكالها وغيرها من الموضوعات التي يتناولها. [٣٤]

من خلال التتبع التاريخي لهذا العلم انه بعد ٢٤٠ عاما جاء عالم اخر ودرس علم البلورات بشكل واسع وهو (القزويني)[٣٥] الذي وصف بلورات الماس بشكل ادق فأدق. ثم جاء بعده الاكفاني (ت٧٤٩ هـ) حيث وصف الزمرد بانه اكثر ما يظهر منه خرز مستطيل ذو خمسة اسطح تسمى الاقصاب [٣٦].

وبالنسبة للصفات الاخرى للمعادن ، ايضا عرفها العرب فعرفوا البريق واللمعان وانعكاس الضوء لكل حجر او معدن والذي يختلف عن غيره وايضا عرفوا الصلابة(rigidity) وحددوها ، فالبيروني عنده الياقوت يغلب بصلابته ما دونه من الاحجار لكن الماس يغلبه .

كما درس العرب التشقق (الكراكس– cracks) وقد سموا الشقوق الرفيعة في الاحجار بالشعيرات كما درسوا ، الوزن النوعي للمعادن والجواهر (weight specific) من ضمن الخواص الطبيعية المطروحة للدراسة [٣٧].

نكتفي هنا في سرد شواهد التتبع التاريخي لضيق المساحة المتاحة وسنوفي ذلك من خلال كتاب في المستقبل ان شاء الله.

المطلب الخامس : اهم المؤلفات التراثية لعلم المعدن والتعدين

سنستعرض ثلاثا من اشهر العلماء الذين اعتنوا بالمعادن على وجه الخصوص منهم :

١- الهمداني(٢٨٠-٣٣٦ هـ) : ابو محمد الحسن بن احمد بن يعقوب الهمداني ، والمعروف بابن ذي الدمنة ، احد رواد علم الجيولوجيا والمعادن في بلاد اليمن . وقف على نقول عربية مبكرة لبطليموس. صنف بما لا يقل عن ٢٠ مؤلف ومن مؤلفاته :

كتاب الجوهرتين العقيقتين وهو من اجود مؤلفاته وانفعها ، ويتعلق بمعدني الذهب والفضة من حيث تعدينهما وصياغتهما وكل ما يتصل بهما وقد ترجم الكتاب الى الالمانية ونشره كريستوفر تول في مدينة ابسالا في السويد عام ١٩٦٨.

٢- الكندي (١٨٥-٢٥٦ هـ): كما مدون في المؤلفات ان الكندي كان خبيرا في المعادن وله رسالة فاخرة في الجواهر والاشباه وكذلك رسالته في السيوف واجناسها وله رسالة من اكثر المخطوطات العربية شهرة ولقد اكتشفها البارون يوري كستال سنة ١٨٥٤م قام بتحقيقها ونشرها عبد الرحمن زكي والسبب في ذلك هو اول من تكلم عن السيوف باللغة العربية .

٣- البيروني(٣٦٢-٤٤٠هـ) : يعد هذا العالم من علماء العصر العباسي الرائد في التأليف في الجواهر والمعادن والمركبات وكتابه الموسوم ب(الجماهر في معرفة الجواهر) الذي نقله الى الانكليزية المستشرق (فرتيز كرنكو) وتم طبعه في حيدر اباد الدكن الهند عام ١٩٣٨ م الكتاب يضم ٤٥ بحثا عن اللالئ والاحجار سبعة منها للمعادن و١٥ منها مركبا معدنيا والمعادن التي ذكرها في كتابه هي الزئبق والذهب والفضة والحديد والاسرب (الرصاص) والخارصين (توينة) ويعود الفضل له في وصف طريقة تحضير الفولاذ بانواعه .

٤- الادريسي : المعروف بالشريف الادريسي هو محمد ابن محمد ابن عبد الله ابن محمد الحسني ، تلقى علمه في قرطبة ، ثم انتقل الى صقلية والتقى بملكها النورماندي رودجر الثاني (٥٦٢هـ) / ١١٦٦م - (٥٨٥هـ)/ ١١٨٩م ، وقد الف له كتاب (نزهة المشتاق في اختراق الافاق) والذي يعد من افضل ما كتب عن جغرافية المعادن الاوربية ، ويتألف هذا الكتاب من جزأين ، حيث تحدث في الجزء الثاني عن المعادن المنتشرة في اسبانيا ، ثم تكلم الادريسي عن مدينة فرنجولش وهي مدينة حصينة وعلى مقربة منها معادن الفضة ، وبجوارها حصن قسطنطينة

التي فيها جبال معادن الحديد الجيد الذي يرسل الى جميع انحاء الاندلس ، وتحدث عن مدينة قرطبة وعلى بعد مرحلة منها يوجد الحصن الذي به معدن الزئبق ومنه يصدر الزئبق والزنجفر (كبريت الزئبق الطبيعي) الى جميع اقطار الارض.

ويقول الادريسي ان هذا المنجم كان يخدمه اكثر من الف عامل ، فقوم للنزول فيه وقطع الحجر وقوم لنقل الحطب وحرق الفلز ، وقوم لصنع اواني سبك الزئبق وتصعيده ، وقوم لبناء الافران والحرق ، واخبره العمال ان عمقه من وجه الارض ٢٥٠ قامة. [٣٨]

النتائج

١- من خلال بحثنا وجدنا ان هناك تقدما كبيرا في مجتمع الحضارة العربية الاسلامية المتعلق بالمعادن وخواصها وكيفية الاستفادة من خواصها في طرق التشغيل والتشكيل.

٢- ان الحديث عن المعدن وخواصه عنصر مهم للانتاج الحضاري في كل زمان ومكان وقد استدعت المعادن اهتمام الانسان في العصور القديمة والوسيطة ولا سيما انه قد اعتمد عليها في بناء حضارته المتطورة وفي انتقاله الى الدور المعدني بعد الحجري.

٣- من خلال بحثنا وجدنا ان دراسة المعدن وخواصه تحتاج الى مال وعلم وايدي عاملة وخبرة في الاستخراج وفي التقنية ، ليكون تعدينه والاستفادة من الخواص في التشغيل والتشكيل بسعر اقتصادي مناسب.

٤- عند استعراض الكتب الاساسية التي يجب توافرها في مكتبة الباحث نجد انها سقيمة من الناحية الطباعية والتحقيقية وشحة حالها من الاسواق ، وبدورنا هنا لابد من توجيه النداء لكل الهيئات التراثية المتمكنة من تكليف الكفاءات بالقيام بهذا العمل لا لشئ الا للتسهيل واقتنائها من قبل الاجيال القادمة.

قائمة المصادر

١. ابن الاكفاني ، محمد بن ابراهيم بن ساعد الانصاري السنجاري (ت٧٤٩هـ/ ١٣٤٨م ، نخب الذخائر في احوال الجواهر ، تحقيق : الاب انستانس ماري الكرملي، المطبعة العصرية ، مصر ، ١٩٣٩هـ.

٢. ابن منظور : جمال الدين محمد بن مكرم (ت٧١١هـ/١٣١١م)، لسان العرب ، دارابن منظور : لسان العرب ، مادة شبة.

٣. البيروني : ابو الريحان محمد بن احمد (ت٤٣٠هـ/١٠٣٨م)، الجماهر في معرفة الجواهر ، دائرة المعارف العثمانية ، حيدر اباد الدكن، الهند ، ١٣٥٥هـ، تحقيق : الشيخ محمد حسن ال ياسين ، بغداد ، ١٩٥٩م.

٤. التيفاشي : احمد بن يوسف (ت٦٥١هـ/١٢١٨م)، ازهار الافكار في جواهر الاحجار ، تحقيق : د . محمد يوسف حسن محمود بسيوني خفاجي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ،بلا ، ١٩٧٧م.

٥. جواد علي : المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام ، مطبعة المجمع العلمي العراقي، بغداد ١٣٧٨ هـ/ ١٩٥٩م.

٦. ديو رانت : قصة الحضارة . ١ المجلد الأول – ج ١: نشأة الحضارة.

٧. الرازي: محمد بن ابي بكر بن عبد القادر (ت٦٦٦ هـ/ ١٢٦٧م) ، مختار الصحاح ، دار الكتاب العربي ، بيروت ،١٩٦٧م، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ،١٩٦٤م.

٨. اخوان الصفا: رسائل اخوان الصفا وخلان الوفا ، دار صادر ، بيروت، ١٣٧٦هـ/١٩٥٧م. صادر للطباعة والنشر ، بيروت، ١٣٧٥هـ/١٩٥٦م. العربية السعودية ، مجلة الفيصل، ع١٣، الرياض،١٩٨٦م.

٩. الغزالي : علي كسار غدير :صناعات العرب في الجزيرة العربية قبل الاسلام منذ الالف الاول قبل الميلاد حتى عام ١هـ/ ٦٢٢م،رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٤٢٢هـ/٢٠٠١م.

١٠. الفوائد : أبو عبد الله محمد بن إسحاق بن محمد بن يحيى بن مَنْدَه (المتوفى: ٣٩٥هـ) المحقق: مجدي السيد إبراهيم الناشر: مكتبة القرآن – القاهرة عدد الأجزاء: ١

١١. الفهرست : أبو الفرج محمد بن إسحاق بن محمد الوراق البغدادي المعتزلي المعروف بابن النديم (المتوفى: ٤٣٨هـ) المحقق: إبراهيم رمضان الناشر: دار المعرفة بيروت – لبنان الطبعة: الثانية ١٤١٧ هـ – ١٩٩٧ مـ عدد الأجزاء: ١

١٢. نورة النعيم :الوضع الاقتصادي في الجزيرة العربية من القرن الثالث ق. م الى ق٣ ق .م ، رسالة ماجستير ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٩٢.

١٣. الهمداني : الحسن بن احمد بن يعقوب(ت٣٥٠هـ/٩٦١م)، الاكليل ، تحقيق : د نبيه امين فارس ،برن ستن،١٩٤٠م.
١٤. الهمداني: الجوهرتين العتيقيتين ، تحقيق أد. احمد فؤاد باشا ، مكتبة دار الرشاد، ٢٠٠٤.
١٥. المعجم الوسيط المؤلف: مجمع اللغة العربية بالقاهرة (إبراهيم مصطفى / أحمد الزيات / حامد عبد القادر / محمد النجار) مكتبة صادر ، ١٩٦٠م ، الناشر: دار الدعوة .
١٦. المنمق في أخبار قريش : محمد بن حبيب بن أمية بن عمرو الهاشمي، بالولاء، أبو جعفر البغدادي (المتوفى: ٢٤٥هـ) المحقق: خورشيد أحمد فاروق الناشر: عالم الكتب، بيروت الطبعة: الأولى، ١٤٠٥ هـ - ١٩٨٥ م عدد الأجزاء: ١ .
١٧. نزهة المشتاق في اختراق الآفاق : محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس الحسني الطالبي، المعروف بالشريف الادريسي (المتوفى: ٥٦٠هـ) الناشر: عالم الكتب، بيروت الطبعة: الأولى، ١٤٠٩ هـ عدد الأجزاء: ٢.

الاحالات

(١) معجم المعاني الجامع .
(٢) المغني: لابن قدامة ، ج٣ ، ص ٥٣ .
(٣) موقع مجلة العلوم :المجلد ٣٢٠، ص٥٨٧٩: ٢٣ مايو ٢٠٠٨.
(٤) موقع ويكيبيديا، الموسوعة الحرة / المعدن / 25يناير ٢٠٢١.
(٥) موقع محمود عمر ، المعادن ، ٢٠١٢/٠٦/٠٤.
(٦) موقع ديو رانت : قصة الحضارة .
(٧) الوليد بن المغيرة : هو الوليد بن المغيرة بن عبد الله بن عمر المخزومي القريشي ، هو احد قادة قريش وسادتها في العصر الجاهلي ووالد الصحابيين خالد بن الوليد والوليد بن الوليد.
محمد بن حبيب البغدادي ، كتاب المنمق في أخبار قريش ، ص٣٨١.
(٨) العاص بن هشام : بن المغيرة بن عبد الله بن عمر المخزومي ، هو من استأجره عبد العزى بن ع بد المطلب لقتال المسلمين في معركة بدر الكبرى .
لأبن منده العبدي الأصبهاني ، كتاب الفوائد ، ج٢، ص ١٠٠.
(٩) القزويني: عجائب المخلوقات ، تحقيق محمد بن يوسف القاضي ، مكتبة الثقافة العربية ، ص١٠١.
(١٠) موقع موسوعة المعرفة ، المعدن ، ٢٠٠٦/٣/٧.
(١١) موقع المكتبة الحرة ، الخواص الفيزيائية للمعادن ، ٢٠١١/١٠/٥.
(١٢) موقع موسوعة المعرفة ، المعدن ، ٢٠٠٦/٣/٧.

(١٣) موقع موسوعة اللغة العربية /اللمعان.

(١٤) نفس الموقع السابق

(١٥) جواد علي : المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام ،ص١٥١/٨، مط المجمع العلمي العراقي ، بغداد ، ١٩٥٩م.

(١٦) ابن منظور: لسان العرب ، مادة ذهب ، ذهب جمع ذهب ، والقطعة منه ذهبه، ٣٩٤/١.

(١٧) سورة ال عمران / آية ١٤.

(١٨) الهمداني : الجوهرتين العقيقتين ، ٩٧-١٠٣.

(١٩) الحمد : الاحوال الاجتماعية والاقتصادية في اليمن القديم خلال الالف الاول قبل الميلاد حتى عشية الغزو الحبشي ٥٢٥م ، ص٢٦٢، اطروحة دكتوراه / كلية الاداب / ج.بغداد ١٩٩٨م.

(٢٠) جواد علي ، المفصل ،ج٧/ص٥٦٨.

(٢١) نورة النعيم : الوضع الاقتصادي في الجزيرة العربية من القرن الثالث قبل الميلاد ، الى القرن الثالث الميلادي ،ص١١١ ، رسالة ماجستير ، ج ملك سعود ١٩٩٢م.

(٢٢) نفس المصدر السابق .

(٢٣) علي المفصل ،٥٦٩/٧.

(٢٤) ابن منظور : لسان العرب ، مادة شبه ،١٣ /٥٠٥.

(٢٥) الباحث تحليليا.

(٢٦) ابن النديم ، الفهرست ،ص٣٣٦، الرازي ، الحاوي .

(٢٧) راغب السرجاني : موقع قصة الاسلام التعدين.

(٢٨) الاسرب : هو الرصاص (pb) ، المعجم الوسيط.

(٢٩)المرقيشيا:(pyrile) هذه المادة هي أحد كبريتيدات الحديد ، وصيغته الجزيئية FeS2 ، مجمع اللغة العربية.

(٣٠) نفس المصدر السابق .

(٣١) السرجاني : موقع قصة الاسلام ، التعدين .

(٣٢) نفس المصدر السابق.

(٣٣) الاكفاني : هو ابو عبد الله محمد بن ابراهيم بن ساعر الانصاري السنجاري ، ولد ونشأ في قضاء سنجار ، شمال مدينة الموصل ، وسكن مدينة القاهرة ، من اعماله نخب الذخائر في احوال الجواهر.

(٣٤) القزويني: زكريا بن محمد بن محمود ،ولد سنة ١٢٠٣م ، وتوفي في بغداد سنة ١٢٨٣ ، مؤرخ ورياضي وعالم حيوان وجغرافي من اعماله البارزة ، عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات واثار البلاد واخبار البلاد.

(٣٥) موقع معجم المعاني / اللمعان .

(٣٦) نفس المصدر السابق.

(٣٧) ابو الرياضيات يوسف يعقوب بن اسحق ، علامة عربي مسلم في الفلك والفلسفة و الرياضيات ، عاش في البصرة ثم انتقل الى بغداد ، موسوعة ويكيبيديا.

(٣٨) محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس الحسني الطالبي، المعروف بالشريف الادريسي (المتوفى: ٥٦٠هـ) ج ٢، ص ٥٨١.