مُصْطَلَحات تراثيّة في علـم المعَادن

للدكتور عبدالقادر عابد

و السَيد عبدالله حسين

الجامعة الأردنية

خلاصة المقال

يشتمل هذا المقال على ثلاثين مصطلحاً تراثياً في علم المعادن، ظلّت مستعملة منذ القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) وحتى القرن السابع الهجري (الثالث عشر الميلادي). ولقد استعملها الأقدمون بنفس معانيها التي تستعمل فيها اليوم. والكثير منها لا نجد له بديلاً حديثاً في كتب العربية، ومن ثم نشأت ضرورة إحيائها.

استهلال:

يبحث علم المعادن في الأشكال الطبيعة المبلورة للمواد غير العضوية. ومن ثم فإن دراسة الجواهر والأحجار الكريمة هي جزء مهم من هذا العلم. وليست هذه الأخيرة إلا معادن نادرة جميلة كاملة التبلور مقاومة لعوامل الفساد والتفتت.

ولقد كان علم المعادن أقدم علوم الأرض (الجيولوجيا)، حيث ألف فيه اليونانيون ثم ألف العرب المسلمون منذ القرن الثاني الهجري وحتى القرن الثامن الهجري عدداً كبيراً من الكتب المستقلة التي لا تتحدث إلّا في هذا الموضوع.

ويبدو أن سبب تقدم هذا العلم على ما سواه من علوم الأرض عائد إلى قيمة الجواهر باعتبارها ثمينة أو مادّة زينة يتحلّى بها الملوك والنساء منذ أقدم الأزمنة. فاشتد الطلب عليها. ودخل عليها المزيف والدخيل، فوجد هذا العلم لمحاولة التعرّف على هذا الدخيل. يقول ابن المعتز في هذا المعنى:

يرسب الدر في البحور ويعلوها غثاء الأزباد والأقداد وهو لا بدّ أن يرام ويستخرج من قاع لجة خضراء ثم يعلو من بعد ذلك في تبجان هام الجبابر العظماء

من دراستي في كتب الأقدمين عن المعادن وجدت أن فيها مجموعة من المصطلحات التي تصلح أن تستعمل اليوم، وأورد فيما يلي ثبتاً بما توصّلت إليه. وسأحاول أن أضع المصطلح التراثي أولا وأمامه المصطلح غير العربي ثم أشرحه كما فهمه الأقدمون ثم أضع مفهوم المصطلح الأجنبي الحالي. وأخيراً أورد قائمة بهذه المصطلحات.

البجادي Gernet

هذا المعدن مذكور في جميع كتب الأقدمين. وقد فصلوا فيه كثيراً. ومن الأوصاف التي ذكروها فإن البجادي ينطبق على ما نسميه اليوم غارنت (garnet) يقول التيفاشي[1]: "...حجر فيه خمرية وذلك أنه أحمر تعلوه بنفسجية، كثير الماء، لا شعاع له. وهو حجر أقل حرارة ويبساً من الياقوت...". أما كلمة بجادي فأصلها فارسي مشتق من جبل بيجاده في فارس[2]. وقد حقّق الكلمة الأب أنيستاس الكرملي وكتبها على وجوه كثيرة[3]. فهو بَجَادي وبُجَادي وبيجادة وبَزَادي (تركية)... والأغلب على أنها بَجَادي. وكلمة بَجَادي أفضل من الأجنبية الحالية "غارنت".

---

(١) أزهار الأفكار ص١٠٠- ١٠١.

(٢) أزهار الأفكار، ص١٠٠- ١٠١.

(٣) نخب الذخائر ص١٧.

بَلَق Mica

وهو ضرب من الحجر يتشظى شظايا رقيقة. تستعمل لترتيب الكتابة ويسميه بعضهم الرِّيق. والبَلَق أفضل[1].

تَفَت: Translucaent

جاء في وصف الياقوت الوردي[2]: "...ومن عيوبه التَّفَث وهو كالصّدع في الزجاجة إذا صدمت يمنع نفوذ الضياء والاشغاف. وهذا قد يكون أصيلاً ويكون عارضاً". وورد كلام مشابه عن الزمرد. (ص٤٨). والوصف واضح في أنه يتكلم عن الأنواع نصف الشفافية translucent من الياقوت.

الجِزْع: Onyx

علة تكونه كالعقيق في تكوينه. وهو أنواع، وأشهره البقراني الذي هو حجر مركب من ٣ طبقات: طبقة حمراء لا مستشف لها، تليها طبقة بيضاء لا تستشف ويلي البيضاء طبقة بلورية تستشف..."[3]. وهذا وصف دقيق لمعدن Onyx الذي هو نوع من أنواع السيليكا القريبة الشبه بالعقيق.

وقد جرى استعمال لفظ الجِزْع حتى على ألسنة الشعراء. يقول امرئ القيس:

كأن عيون الوحش حول بيوتنا وأرحلنا الجزع الذي لم يثقب

وقال أبو الطحّان:

---

(١) نخب الذخائر ص١٠١.

(٢) نخب الذخائر، ص٧.

(٣) أزهار الأفكار، ص١٤٨- ١٤٩.

أضـــاءت لهـــم أحســـابهم ووجهـــوهم دجـــى الليـــل حتـــى نظـــم الجـــزع ثاقبـــه

أما الفرزدق فيقول:

وفينـــا مـــن المعـــزى تـــلاد كأنهـــا ظفاريـــة الجـــزع الـــذي فـــي الترائـــب

الجَمْز Amethyst

ويقال جَمْسِت وَجَمْشِت وجَمْسِيت. وهي كلمة فارسية الأصل؛ حجر لونه بنفسجي وهو أربعة أنواع أجودها ما اشتدت ورديته وسماويته معاً. ويوجد بقرب الصفراء على مسيرة ثلاثة أيام من طيبة مدينة الرسول (ﷺ) غرباً إلى جنوب[1]، وهو نوع من أنواع المرو (الكوارتز) الوردي الذي تشتهر به البرازيل حالياً[2].

الحَرْمِلِيَّات Large Inclusions

وهي من عيوب بلورات الجواهر. والحَرمِلِيَّات حجارة تختلط بالجوهرة. ذكرها البيروني[3] نقلاً عن الكندي. ولم يزد. وتبعه خلق كثير. وفي اعتقادي أنهم يتكلمون عن البلورة الكبيرة (الجوهرة) التي ترافقها بلورة معدن آخر صغيرة داخلة في جسمها. وهو وصف جيد لها يطلق عليه المحدثون مكتنفات أو محصورات (Inclusions) غير أن الفارق بينها وبين النكتة التي ترد بعد قليل هو أن الحرمليات كبيرة الحجم ترى بالعين المجردة (عبر عنها البيروني بالحجارة تختلط فيه)، بينما هي صغيرة الحجم أو مجهرية في حالة النكتة.

---

(١) أزهار الأفكار، ص١٩٠.

(٢) Dona's Manual...p.452

(٣) الجماهر، ص٣٨٩.

حَصْباء Garvels

وهي حصى السيول والرياح. ذكرها التيفاشي وغيره في مواقع كثيرة من كتابه. من مثل: "... إن أهل ذلك الموضع إذا لم تَحْدِر السيول والرياح لهم من حَصْباء الياقوت في بعض السنين..."[١] وفي وصف الزمرد يقول التيفاشي: "... معدن الزمرد الذي يؤتى به من التخوم بين بلاد مصر والسودان خلف أسوان يوجد في جبل هناك ممتد كالجسر فيه معادن تحضر فيخرج منها الزمرد قطعاً صغاراً كالحصباء منبثة في التراب..."[٢]. ولا أجد في كتب المحدثين مصطلحاً مشابهاً.

حُكَاكَة Mineral Powder

وهو ما تساقط من الشيء عند الحك. حك معدن بمعدن أي أمره عليه. يفرق البيروني بين أنواع الشاذنج بلون حكاكتها: "... الشاذنج حجر الدم بسبب حكاكتها على المسن..."[٣].

مَحَك Streak

وهو اللون الذي يتركه المعدن عند حكّه بقطعة خزف بيضاء. هذا هو المعنى الحديث. وهو نفس ما اصطلح عليه الأقدمون. يقول التيفاشي: "... البازهر معدن أبيض رخو المحك أبيض الحكاكة سريع الانحكاك..."[٤] ويقول البيروني وهو يتحدث عن كيفية التفريق بين الزمرد وأشباه الزمرد في سياق طويل: "... قال فحككت به حديدة فحمرها وبقيت الحمرة عليها أسبوعاً فعلمت أنه قلقند"[٥].

---

(١) أزهار الأفكار، ص٦٣- ٦٤.

(٢) أزهار الأفكار، ص٨٠.

(٣) الجماهر، ص٢١٧.

(٤) أزهار الأفكار، ص١١٧.

(٥) الجماهر، ص١٦٩.

فاستعمل البيروني قطعة حديد لحك المعدن ونحن نستعمل الخزف. ولقد استبدل المحدثون هذا المصطلح بمصطلح جديد هو "المخدش".

مِحَك Streak Plate

وهو قطعة الخزف التي نستعملها في هذه التجربة. وقد استعمل البيروني قطعة حديد لهذا الغرض.

خُمَاهان

"حجر أسود حديدي يجلب من الكرك على مسيرة سبعة أيام من مصر ومنه يحمل إلى سائر البلاد. وأجوده الأسود الشديد السواد الذي يضرب إلى الحمرة الحديدية"[1]. وهو وصف جيد لمعدن أكسيد الحديد الأحمر "هيماتيت". والكلمة أصلاً فارسية. ويسمّيه البضع خَمَاهِن. أمّا حديثاً فإنّنا نستعمل اللفظ الأجنبي "هيماتيت" مكتوباً بالعربية.

دَهْنَج: Malachit

"ليس يوجد الدّهنج إلّا في معادن النحاس. أجوده الأخضر المشبع الخضرة الشبيه بلون الزمرد، المعرق بخضرة حسنة الذي منه أهله وعيون بعضها من بعض... وحجر الدهنج فيه رخاوة..."[2] وهذا الوصف لا يختلف في شيء عن معدن المملكيت وهو كربونات النحاس المائية.

---

(١) أزهار الأفكار ص١٩٢– ١٩٣.

(٢) أزهار الأفكار، ص١٦٤.

رِيم: Alteration

وهو الوسخ في المعدن يشبه الطين. وقد ذكره الكندي والبيروني[١] والتيفاشي وابن الاكفاني. وهو من عيوب الجواهر. وتنتج مثل هذه الأوساخ على سطح البلورة نتيجة للتجوية الكيمياوية العميقة التي تؤثر على المعدن.

رَضْراض: Gravels

وهي الحصى الصغار تتحرم في مجاري الماء، أو هي كسارة المعادن[٢] فهي كالحصباء، غير أن الحصباء أفضل. يقول الشاعر:

والليل يجري فوق رضراض من الجزع الظفاري

السَّبَج: Jet

هو ليس بمعدن إنما مادة كربونية شديدة السواد. وقد أخطأ بعض المحدثين عندما ساووا السّبج بالغالينا (كبريتيد الرصاص) لتشابهما في اللون. و لو أنهم قرأوا ما كتبه البيروني لعلموا أنه مادة كربونية قريبة الشبه بالفحم الحجري الأسود تدعوها Jet. يقول البيروني: "... وهو حجر أسود حالك صقيل رخو جداً خفيف تأخذ النار فيه وسمعت أنه يشتعل إذا أحمته الشمس وتفوح منه رائحة النفط. لأن كل ما وصفناه فيه يشهد بدهانته وأنه نفط مستحجر مشابه للأحجار السود التي يسجر بها التنانير بفرغانه. ثم يستعمل رمادها في غسل الثياب[٣]. وليس بعد هذا الوصف دقة.

---

(١) الجماهر، ص٣٨.

(٢) الجماهر، ص٣٨.

(٣) الجماهر، ص٩٢.

التَّشْعِير: Parting

وقد ذكرها البيروني والتيفاشي وهو يتحدث عن عيوب الياقوت: "... ومن عيوبه التَّشْعير، وهو من لوازمه لا يكاد يخلو منه. وهو شبه شقوق خفية تظهر فيه"[١]. ونعلم اليوم أن الياقوت لا يوجد فيه تشقق واضح cleavage. ولكنه يحوي سطوحاً خفية ناتجة عن سطوح التوأمة في البلورات كما هو الحال في الياقوت[٢] وهو ما ندعوه الآن Parting. ومن ثم فإن التشعير لا يعني التشقق كما ذكر الدكتور محمد يوسف حسن وزميله في تحقيق مخطوط التيفاشي[٣].

الشُّعاع: Dispersion

وهي صفة أساسية في الجوهرة. أكثر الحديث عنها كل من كتب عن الأحجار من الأقدمين ويعنون بها قدرة المعدن أو الجوهرة على تفريق أو تشتيت الضوء بحيث يخرج منه شعاع عظيم، مما يزيد جمال البلورة. يقول التيفاشي في وصف الماس مثلاً: "... ومن الماس نوع له شعاع عظيم، إذا ظهر أتى شعاعه على ما ظهر منه بالقرب من ثوب أو حائط أو وجه إنسان أو غير ذلك، مختلف الضوء، أشبه شيء بقوس قزح"[٤].

انظر البيروني ص١٩٣. وحديثاً يسميه بعض المختصين تشتت الضوء وبعضهم يسميه تفريق الضوء. وهو ليس الانكسار المزدوج double refraction كما ذهب إليه بعض الشارحين لأن هذه الصفة ليست موجودة في الماس.

صَقَالَة Polish

---

(١) أزهار الأفكار، ص٨٣.

(٢) Dana's Manual ... p.127, 279

(٣) أزهار الأفكار، ص٢٥٢.

(٤) أزهار الأفكار، ص ١٠٦.

وهي مشتقة من صقل يصقل أي جلا المعدن بمسحوق حتى يصبح سطحه صقيلاً. يقول التيفاشي وهو يصف الدَّهْنَج الأخضر المشبع الخضرة الشبيه اللون بالزمرد المعرق بخضرة حسنة، الذي فيه أهله وعيون بعضها من بعض، الصلب الأملس الذي يقبل الصقالة"[١].

صَقِيل: أي المجلو. يقال معدن صقيل جمع صقال.

مِصْقَلة: أي الآلة التي يصقل بها المعدن. جمعها مصاقل.

طَلْق: Talc

نوع من المعادن ذكره البيروني تحت اسم طاليقون[٢]. ولم يتبين معناه أو وصفه. ومر به ابن الاكفاني في النخب[٣] دونما تفصيل. أما التيفاشي فقد وضع له باباً خاصاً[٤]: (... الطلق يكون بجزيرة قبرص كثيراً ومنها يجلب وهو متحجر بعضه على بعض طبقة فوق طبقة). أما الرازي (في كتاب ابن الاكفاني ص٩١) فيقول: "... إن الطلق أنواع: بحري ويماني وجبلي. وهو يتصفح إذا دق صفائح بيضاً دقاقاً لها بصيص وبريق".

وقد يختلط هذا الوصف بمعدن البلق (المايكا) الذي أسلفنا فيه القول. ولا غرابة، فالمعدنان من فصيلة واحدة هي فصيلة المعادن السلكاتية الورقية (Sheet Silicates).

---

(١) أزهار الأفكار، ص١٦٣- ١٦٤.

(٢) الجماهر، ص٢٦٧.

(٣) نخب الذخائر، ص٥٢.

(٤) أزهار الأفكار، ص٢٠٤- ٢٠٥.

الظُّر أو الظُّرَّان : Chert

وهو الصوَّان في لغة بلاد الشام. يقول امرؤ القيس[١]:

تطاير ظران الحصى بمناسم صلاب العجى ملثومها غير أمعرا
كأن صليل المروحين تشذه صليل زيوف يتقدن بعبقرا

والظران والمرو الواردتان في البيت الأول والثاني على التوالي من فصيلة معدنية واحدة وعلى كل حال فالصوان أو الظران أو الظر صخر وليس معدناً ومعدنه هو الخلقيدون (الكالسيدوني). وهو نوع من المرو الناعم جداً.

مَعْدِن: Mineral

استعمل البيروني في الجماهر كلمة "معدن" للدلالة على الجواهر والأحجار الكريمة من مثل الماس والياقوت والدهنج. ولم يستعملها ولو مرة واحدة عند حديثه عن الذهب والنحاس والفضة التي دعاها فلزات. والأمثلة كثيرة في كتابه. مثلاً يقول في وصف الزمرد[٢]: (... فأما معادنه فإنها لا تتجاوز حدود مصر والواحات وجبل المقطم وأرض البجه. قال أبو إسحق: إن معدن الزبرجد في صعيد مصر في جنوب النيل في برية منقطعة من العمار ولا يعلم في الأرض معدن له غيره). وفي سياق طويل حول الياقوت واللعل: "... وطلب اللعل ينقسم إلى قسمين أحدهما بحفر المعدن في الجبل والآخر بتفتيشه في الحصى..." أما أصل الكلمة فيقول الكندي[٣]: "... إن المعدن من عدن وهو الإقامة. فكان المطلوب منه ما أقام فيه شهوراً. أو أن مستنبطية يقيمون لها على استخراجه فلا يسأمون من حفر المعدن". انظر أيضاً وصف القزويني[٤] للأحجار.

---

(١) الجماهر، ص٩٢.

(٢) الجماهر، ص١٦٢.

(٣) نقلاً عن الجماهر ص٣٨.

(٤) عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات.

عَقِيق: Agate

الكلمة الأجنبية مأخوذة عن العربية كما ترى. "ونظنّ أن العقيق سمي كذلك لعقّه بعض الحجارة أي لشقته إياها فهو فعيل بمعنى فاعل"[١] وهو نوع من أنواع السيليكا. ورغم أن هناك نوعاً من المخلط بين العقيق والجزع عند التيفاشي وغيره. إلا أن المصطلح أصبح الآن شائعاً ليدل على العقيق بمعناه الذي نعرفه اليوم.

عين الهر: Cat's eye

يقول التيفاشي[٢]: "... ذلك أن الغالب على لونه البياض بإشراق عظيم ومائية رقيقة شفافة. إلا أنه يرى في باطنه نكتة تميل إلى الزرقة على قدر ناظر الهر الحامل للنور المتحرك في فص مقلته... وإذا كسر الحجر أو قطع على أقل الأجزاء ظهرت تلك النكتة في كل جزء من أجزائه..." والوصف في غاية الدقة لما نسميه اليوم Tiger's eye & Cat's eye (عين النمر) إذا كانت النكتة زرقاء. وسبب النكتة هذه وجود مكتنفات خيطية متوازية من معادن شائبة للمرو تعكس الأشعة الساقطة عليها فتكسبها بريقاً حريرياً متموجاً على هيئة حزم ضوئية متغيرة[٣]. وهذا المعدن نوع من أنواع المرو (الكوارتز) ولمزيد من التفصيل انظر كتاب بتمان[٤].

فِلِز: Metal

لم أجد في كتاب الجماهر للبيروني أنه استعمل هذه الكلمة إلا عندما تحدث عن العناصر كالذهب والفضة والرصاص. انظر كلمة معدن. ولقد استعمل المصريون المحدثون كلمتي معدن وفلز بالمعنيين الذين وضعتهما. بينما السوريون يقلبون ذلك. وأعتقد أن من الأفضل استعمالها بالكيفية الواردة هنا لأنها تراثية.

---

(١) نخب الذخائر، ص٨٦.

(٢) أزهار الأفكار، ص١١٢-١١٣.

(٣) Dana's Manual...p.453

(٤) Economic Minerals...p.851

المائِيَّة: Transperancy

وتقابل إلى حد كبير الشفافية أو الشفوفية في البلورة فكلما زادت مائية المعدن كان أكثر شفافية. وكأنهم كانوا يشبهون صفاء المعدن بصفاء الماء وشفافيته.

مَرْو: Quartz

توجد عدة مصطلحات لها نفس المعنى. وقد استعملت جميعها في كتب الأقدمين وهي المرو والمها والبلور. وجميعها تعني الكوارتز الأبيض المبلور. وأعتقد أن كلمة مرو هي الأكثر شيوعاً لدرجة أنها جرت على ألسنة الشعراء، رغم أن البلورة أيضاً كانت مستعملة. يقول امرؤ القيس:

كأن صليل المرو حين تشذه صليل زيوف يتقدن بعبقرا

ويقول ابن المعتز:

أما رأيت حباب الماء حين بدا كأنه قحف بلور إذا انقلبا

نُكْتَة: Inclusion

يقول التيفاشي[1] بعد أن يصف معدن عين الهر (المرو أو الكوارتز): "... إلا أنه يرى في باطنه نكتة تميل إلى الزرقة على قدر ناظر الهر الحامل للنور المتحرك في فص مقلته... وإذا كسر الحجر أو قطع على أقل الأجزاء ظهرت تلك النكتة في كل جزء من أجزائه...". ونحن نعلم الآن أن سبب هذه النكتة معادن خيطية متوازية تشوب معدن المرو[2]. فهي إذن معادن غير المعدن الأصلي موجودة فيه بكميات صغيرة. وقد دعاها المحدثون مكتنفات أو محصورات. تجمع على نكت ونكات. وفي القاموس (المعجم الوسيط) النكتة: النقطة في الشيء

---

(١) أزهار الأفكار، ص١١٢- ١٢٣.

(٢) Dana's Manual...p.401

تخالف لونه أو شبه وسنج في المرة أو السيف. وهو قريب من المعنى الاصطلاحي.

نَمَش: Motling

وهي من عيوب المعادن والجواهر. فهي "نقط بيض وسمر أو بقع فيه تخالف لونه الأصلي"[١]، وذكرها البيروني ص٣٨ نقلاً عن الكندي: "... ونقول أن الكندي عدّد عيوب الياقوت وهي النمش في سحنه ولا حيلة لإزالتها إذا كثرت وفشت وغاصت وعمقت" وفي كتب المعادن الحديثة فإن من عيوب الياقوت أن تتداخل بقع شافة صافية من المعدن مع بقع معتمة أو رمادية. وهو ما يعرف بالأجنبية motling appearance[٢] ورد ذلك في حديثه عن معدن البيريل الذي يقابل الزمرد. انظر أيضاً باب الزمرد في النخب[٣].

يَصَب: Jasper

والكلمة الأجنبية مأخوذة عن العربية كما ترى. وهو نوع من أنواع السيليكا غير الثمينة. يقول التيفاشي[٤]: "... ومعدنه الذي تكون فيه في اليمن ومنها يجلب إلى البلاد. منه أبيض وزيتوني ومنه نوع أزرق. وهو مصبوغ". والمعروف عن اليصب الآن أن ألوانه تتراوح بين الأحمر والبني والأصفر. والأخضر الزيتوني نادر جداً. أما الأزرق فإنه مصبوغ حقاً ويسمى Swiss or German Lapis .

---

(١) نخب الذخائر، ص٧.

(٢) Dana's Manual...p.401

(٣) نخب الذخائر، ص٤٨.

(٤) أزهار الأفكار، ص١٩٨- ١٩٩.

ثبت بالمصطلحات التراثية وما يقابلها من مصطلح أجنبي ومصطلح عربي حديث إن وجد

المصطلح التراثي	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي الحديث
بِجَادي	غارنت	غاونت
بَلَق	Mica	مايكا
تَفَث	Translucent	نصف شفاف
جِزْع	Onyx	أونيكس
جَمرْ	Ametyst	اميشت
حَرْمَلِيّات	Large inclusions	مكتنفات كبيرة، محصورات كبيرة
حَصْبَاء	Gravels	
حُكَاكَة	Mineral Powder	مسحوق المعدن
مِحَك	Streak	مخدش
مَحَك	Streak Plate	لوح المخدش
خُماهِن	Hematite	هيماتيت
دَهْنَج	Malachite	ملاكيت

المصطلح التراثي	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي الحديث
رِيْم		
سَبَج	Jet	جت
تَشْعِير	Parting	
الشُّعَاع	Dispersion	تشتت الضوء أو تفريق الضوء
صَقَالَة	Polish	
صَقِيلِ		
مِصْقَلة	Polishing machine	
طَلَقٌ	Talck	
الظّر ، والظُّرَّان والصُّوَّان	Chert	الظر ، الظران، الصوان
مَعْدِن	Mineral	معدن (مصرية)، فلز (سورية).
عَقِيق	Agate	عقيق
عين الهر	Cat’s eye	عين الهر
فِلِز	Metal	فلز (مصرية)، معدن (سورية)
المائِيَّة	Transperancy	الشفافية

المصطلح التراثي	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي الحديث
مَرْوِ، مَها	Quartz	كوارتز
النَّمِش	Mottling	
نُكْتة	Inclusion	مكتنفة، محصورة
يَصَب	Jasper	جاسبر

المراجع

١- ابن الأكفاني: محمد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري السنجاري ٧٤٩هـ- ١٣٤٨م: نخب الذخائر في أحوال الجواهر. عالم الكتب بيروت- تحقيق الأب انستاس الكرملي ١٩٣٩- ١٨٨ صفحة.

٢- البيروني: أبو الريحان محمد بن أحمد (٤٤٠هـ- ١٠٤٨م):

الجماهر في معرفة الجواهر. تحقيق جمعية دار المعارف العثمانية، حيدر أباد الدكن ١٣٥٥هـ- ٢٣٣ صفحة.

٣- التفياشي: أحمد بن يوسف (٧٥١هـ): كتاب أزهار الأفكار في جواهر الأحجار تحقيق محمد يوسف ومحمود بسيوني خفاجي، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٧- ٣٢٧ صفحة.

٤- القزويني: زكريا بن محمود (٣٨٢هـ- ١٢٨٣م): عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات، الطبعة الثانية. حققه فاروق سعد، دار الآفاق الجديدة، بيروت ١٩٧٧م- ٥٢٦ صفحة.

٥- عبدالرحمن: حكمت نجيب (١٣٩٧هـ- ١٩٧٧م): دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، جامعة الموصل – ٤٦٧ صفحة.

٦- BATMAN, A.M., 1959, Econmoic Mineral deposits 2nd Ed. Johm Wiley, London, 916 p.

٧- HURLBURT, C.S. 1971, Dana's of Mineralogy 18th Ed. John Wiley. London, 961 p.