

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مع البيروني في كتابه

الجمال في معرفة الجواهر

(قسم الاسرار)

لكنور فاضل الطائي

كان اللقاء الاول مع ابي الريحان البيروني (١) في كتابه (الصيدنة) وبعد ان تعرفنا عليه وعلى نبذة من حياته العامة وتنقلاته الكثيرة وعمله الغزير في مختلف فنون المعرفة من فلسفة وفلك وطبيعة ورياضيات وتاريخ وجغرافية وكيمياء وغيرها اذ لم يدع باباً من ابواب المعرفة الا وطرقها . وتلمسنا آنذاك مكان الكيمياء عنده للاطلاع على ما اتى به في هذا الباب ومدى غوره وما جاء به من جديد وما اضاف الى المعرفة في زمانه فوجدنا ضاللتنا في كتابين مما كتب ، الاول كتاب (الصيدنة) وهو مخطوط فوقفنا معه لمناقشته فيما كتب وابرز ما عنده من تجديد وبيان ما اختلف وواقع الكيمياء في هذا العصر ، فاعطيناه حقه ولم نتمكن من القاء اللوم عليه فيما اخطأ وبعد به عن الصواب ، لاختلاف الزمان وتطور وسائل علم الكيمياء في يومنا

هذا وبدأوتها في عهده . والكتاب الثاني هو الذي نحن بصدده اليوم (كتاب الجماهر في معرفة الجواهر) وهو كتاب مطبوع قامت بطبعه جمعية دائرة المعارف العثمانية في حيدر آباد الدكن في السنة الخامسة والخمسين والثلاثمائة بعد الالف للهجرة . وقد اشرف على طبعه الدكتور سالم الكرنكوي الالماني مصحح دائرة المعارف العثمانية . واعتمد المشرف على الطبع في نشره للكتاب على ثلاث نسخ ، الاولى مسماة (جوهر نامه) اي كتاب الجواهر حصل على تصاويرها الشمسية من خزانة الاسكوريال في الاندلس ويقول عنها الناشر انها كتبت بيد شخص لم يعرف اللغة العربية بل وحتى لم يعرف ما كتب وحصل على النسخة الثانية بوساطة المحقق المشهور (روسكا) من العلامة التركي زكي والذي من خزانة خاصة في تركيا ويقول الناشر عن هذه النسخة بأنها تفوق النسخة الاندلسية بكثير لأن كاتبها كان رجلاً يحسن العربية ولعله كتبها بمصر ولكن الناسخ قد اخطأ في اماكن كثيرة حتى غير ماصح له فغلط في اسماء الرجال والاماكن وفي الالفاظ الواردة في اللغات الاجنبية ، وحصل على النسخة الثالثة من العلامة التركي زكي والذي من خزانة السراي بالاستانة ويبدو ان هذه النسخة جيدة إذ يشير الناشر بأن هذه النسخة لو كانت فريدة لكانت كافية للنشر ، إذ ان كاتبها كان رجلاً عالماً باللغة والموضوع وهو يسمي نفسه مراراً في الحواشي (ابن خطيب داريا) ولكنه ترك كثيراً من الالفاظ غير مضبوطة ولا سيما في اسماء الرجال والاماكن حيث لارجاء للتصحيح من سياق الكلام . ثم يشير المشرف على طبع الكتاب بأن البيروني نفسه كتب تأليفه باللغة العربية التي كانت بالنسبة له اجنبية فيقع في كلامه بعض الحشونة ، وصنف البيروني هذا الكتاب مثل كتابه الصيدنة في شيخوخته وقدمه للسلطان مودود بن مسعود الغزنوي الذي ولي من سنة ٤٣٤ الى سنة ٤٤١ هـ وكان البيروني حينئذ قد قارب الثمانين من عمره ، وقد

اعتمد في تأليف هذا الكتاب على مراجع عديدة مثل كتاب اسحاق الكندي ونصر الجوهري الفارسي الدينوري في معرفة الجواهر كما ذكر نفسه في المقدمة ، وكتاب منحول الى ارسطو وكتاب منافع الاحجار لعطارد وغيرها من الكتب ، ولكنه سبق من كتب قبله في هذا الموضوع ، اذ تفوق عليهم في اوصاف الجواهر والفلزات وهو من اوائل من وضع الوزن النوعي لبعض الفلزات والاحجار الكريمة وذكر ان الكثير من الجواهر الثمينة متشابهات في اللون والماء لا تميز إلا بالصلادة والثقل وسنعود الى طريقة تعيين الوزن النوعي في مكان آخر من هذا البحث لاهميته العلمية بالدرجة الاولى ولوقوع كثير من المحققين في خطأ عند شرح طريقة البيروني في تعيين الاوزان النوعية للفلزات والاحجار الكريمة بالدرجة الثانية .

ويقول المشرف على طبع الكتاب « ان المؤلف يذكر اثناء تعريف الجواهر السنة كثيرة لغوية لوجود لها في المعاجم الكبيرة للغة العربية وايضاً اسماءها في اللغات الاجنبية وهو مما يدل على تعمقه في هذه اللغات وهذا علم لم نجده في غيره من علماء الاسلام ولهذا لا يبعد ان نعد البيروني في اكبر علماء القرون المتوسطة » . وقد اشرت الى ذلك في لقاءى الاول مع البيروني في كتابه (الصيدنة) وذكرت اللغات التي يجيدها والف فيها .

يستهل البيروني كتاب (الجواهر في معرفة الجواهر) بعد ذكر الله وحمده بترويحيات قصار خص الترويجة الاولى بذكر الحواس الخمسة وفعل كل حاسة وطريقة عملها . ويشير في الترويجة الثانية الى تفوق الانسان على سائر المخلوقات لاسيما في البصيرة ويعزز قوله بآيات من القرآن الكريم . ويذكر في الثالثة التجانس وحسن المعاشرة والالفة بين من تشابهت امزجتهم وتمائلت اهواؤهم وتقاربت انسابهم ، الامر الذي آل الى تأليف المدن والقرى ويضرب الامثال لذلك « ان الشكل الى

الشكل يتزع والطير مع ألافها تقع « ويدلل بآيات الله تعالى « هو الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها ليسكن اليها » . وهكذا نرى البيروني فيما يبدع من افكاره الخاصة يعززها بالكثير من آيات القرآن الكريم ، والامثال التي تحقق الناس من صحتها ، ولا يذكر الشعر الا ما ندر ونراه فيما ينقل عن غيره او يستقي من منهل غير منهله يطنب في الشعر وذكر القصص والروايات ، فيؤكد حيناً وينفي حيناً آخر ويثبت ويدلل على صحة ما أتى به من مصدر غير فكره ، ويفند بل ويزدري احياناً عندما ينقل عن غيره ما لا يراه مقبولاً وسليماً .

ثم يأتي على تكون المجتمع وحاجة الانسان الى اخيه الانسان وتبادل الحاجة وفقاً للصناعة فهو يتبادل السلع والحرف اولاً ثم يهتدي الى معدني الذهب والفضة ليجعل منها مقياساً لجرم الحاجة وهكذا يحتاج الى من يبسط العدل وتقدير الخدمات فيرى نفسه مدفوعاً الى رئاسة من يرى فيهم القدرة على اقامة العدل وحفظ النظام وتولية من يسير وفق هدى القرآن وسيرة الرسل والانبياء خليفة ليتولى سياسة امور الناس بالحسنى وبسط أوامر الله تعالى وتعاليم رسله وانبيائه .

ويشير في الترويجة الخامسة الى استفحال العملة الفضية والذهبية بين بان الذهب والفضة لا يغنيان من جوع ولا يرويان من صدى ولا يدفعان بأساً ولا يقيان من اذى ولا يصلحان لباساً وان قيمتهما عرضاً لا طبعاً ، أي ان القيمة مصطلح عليها بين الناس ، ويروي البيروني قصة عن سفينة ضلت طريقها ورسد في جزيرة نائية وطلب واحد من عليها الطعام من احد سكان الجزيرة لقاء عملة ذهبية ، ولما صارت العملة بيد من اتى بالطعام أخذ ينظر اليها ثم يذوقها ثم يشمها فلم يجد فيها شيئاً يفيد منه فرمى القطعة الذهبية على الارض وانصرف ، قد تكون القصة موضوعة ولكن البيروني ذكرها ليدلل على صحة قوله من ان الذهب والفضة نفسيهما لا قيمة لهما إلا اذا اصطلاح على قيمتهما بين الناس . ثم يأتي بالآيات الكريمة اللواتي يظهرن بأن المال

من متع الدنيا وزينتها فحسب ، ويحث على انفاق الفضة والذهب في سبيل الله ،
والابتعاد عن كثرهما مدعماً صحة ما يذهب اليه بالآية الكريمة « والذين يكتزون
الذهب والفضة ولا ينفقونها في سبيل الله فبشرهم بعذاب اليم » .

ويشرح البيروني في الترويجة السادسة ضبط النفس وتهذيبها وعون الصديق
واسداء العطاء لمن به حاجة اليه والتحلي بالخلق القويم والصفات الحسنة والسعي لنيل
الشرف بالعمل ، ويذم الذين يفخرون بانسابهم واجدادهم ، ويمجد العصاميين
ويعرج على ذلك بذكر بعض العظام المعروفين من العرب بالكرم والشجاعة
والايتار ثم يثبت صحة قوله بأبيات من الشعر ومثل يوناني قديم حيث يقول « من
مت بقرباته وافتخر بسالف امواته فهو الميت وهم الاحياء » .

وفحوى الترويجة السابعة أن الانسان يختلف عن الحيوان ويتميز عنه بعقله
وبصيرته لذا كان لزاماً على الانسان ان لا يندفع كالحيوان في لذاته الجثمانية والمظاهر
الزائفة بل يعمد الى السعادة الروحية فيطهر نفسه من رجس الدنيا ، فاللذة زائفة
والسعادة الروحية خالدة ، ويشبه اللذة الجسمية بالجواهر الزائفة التي يحلو منظرها ويذم
جوهرها ويذكر مثلاً لابي بكر الخوارزمي عندما اطرى رجلاً بقوله « انه درة من
درر الشرف لامن درر الصدف وياقوته من يواقيت الاحرار لامن يواقيت الاحجار »
ويقرر ترويجة للغرائز ولاسيما الغريزة الجنسية ويشرح اللذة والمتعة في مزاولتها
في الانسان والحيوان وتعاميهما عن كل شئ قبيح عندها والانصياع لها الى قدرة
الباري عز وجل في تعمير العالم بالحرث والنسل والحيوان ، غير ان هذا الامر ليس
بالواضح عند الغبي من الانسان وعند الحيوان اجمع ، ويحذر من مغبة الاسراف
في مزاولتها او اعتبارها وسيلة متعة وهو فحسب .

ويتكلم في ترويجة أخرى عن النظافة وضرورتها لازالة ما يتراكم من وسخ على
جسم الانسان نتيجة العمليات الحياتية كالتعرق والابراز وتعفن الاطعمة في الفم
ولاجل كل ذلك فالبيروني يوصي بالنظافة والطب ويجعل الماء فوق كل المنظفات

والمزينات ويدعم رأيه كعادته ببعض الآيات القرآنية الكريمة ووصايا كبار العرب لبناتهم عند الزواج وكلهم اجمعوا على وجوب العناية بالجسم وتطهيره بالماء وكذلك العناية بالثياب والمحافظة على بياضها . ويضرب مثلاً للنظافة في السنن الاهلية التي تحافظ على نظافتها ولا تدنس المجالس بما يبرز من جسمها ونراها تختلي الى نفسها بعيداً عند الابراز وتغطيه بالتراب كي لاتزعج من آواها برائحة كريهة وتنظف نفسها باللحس .

ويشير البيروني في ترويحاً أخرى الى الطموح الموجود في الانسان وحب السيطرة والحكم فيقول في هذا الباب « الناس كلهم بنو أب واشباه في الصور لا يخلون فيما بينهم عن التنافس والتحاسد الذي في غرائزهم بتضاد امشاجهم وامزجتهم واطماعهم والاشتمال على ما للعين منذ عهد ابني ادم » ثم يقول في مكان آخر « لولا مايزع عن ذلك من خوف آجل من الله تعالى أو عاجل من السلطان وما لم يكن السلطان قوياً نافذ الامر صادق الوعد والوعيد لم تم له سياسة من تحت يده فكل واحد منهم يرى انه مثله وانه احق بماله وملكه ، ولهذا قصر الملك على قبيلة لتقبض ايدي سائر القبائل عنه ثم على شخص افضل اشخاصها » .

ويضرب لما يقول من الامثال الاكاسرة في الفرس وقصور الامامة على قريش والبرهمكين في بابل والمهاتما في الهند وغيرهم . ثم يتطرق البيروني الى تمييز الملوك باعلاء الايوانات وتوسيع القصور ورفع المجالس وجعل الجواهر في التيجان ثم انهم تزينوا بصنوف الزينة المثمينة ليجلوا في القلوب جلاله الاموال في العيون فتتوجه اليهم الاطماع ويناط بهم الآمال ، ثم جعل الملوك من فتوحاتهم وعدتهم البرية والبحرية والاسراع في نقل الاوامر من بلد الى آخر ، خوف رعيتهم في السر والعلن واجتناب الحيانة .

ثم يستطرد في الترويجة التالية لسابقتها، فيخص ذكر الملوك وحاجتهم الى جمع الاموال لانهم بها يملكون الازمة ويسرون الاعنة ، ثم يستشهد بقول المنصور لحاجبه ربيع « ياربيع انا اجمع الاموال فان الناس يبخلونني وقد برأني الله من هذه الشيمة الذميمة ولكن لما رأيتهم عبيد الدينار والدرهم رمت استعبادهم بهما إذا احتاجوا اليهما ثم كانا معي وليس جمعهم لها خزانة بالحقيقة و كترأ » . ثم يعرج البيروني على يمين الدولة السلطان محمود الغزنوي وحبه للفتوحات ويصفه على حد قوله « انه لم يكن يفرغ من فريسة قصدها وظفر بها إلا ويجعل بصره بعدها لأخرى يزحف اليها ويحوز لها كأنه مبتغي الوادي الى واديه » .

ويعتبر البيروني جمع المال امرأ ضرورياً للحاكم وقد نصح مسعود الغزنوي بذلك ويعيد ذكر الملوك والحكام في ترويجة جديدة يخص بها باطن الارض فيقول « ان الدفائن الباقية تحت الارض ضائعة فيها وتعود في الغالب لطبقتين من الناس شديديتي التباين وهما اهل السلطنة واهل المسكنة . فالمالكين بالخائف السؤال والحاحهم في الطلب يجمعون مالاً يزيد عما يكفيهم قوتاً وسترأ ويشرعون في تحويل الفلوس الى دراهم والدرهم الى دنانير ثم يودعون ماتم جمعه بطن الارض فإذا مامات احدهم لسبب من الاسباب يبقى مادفنه من مال في باطن الارض إذ ان امثال هؤلاء المساكين اما ان يموت فجأة او يموت نتيجة مرض تأتي من العوز لأن هؤلاء لا ينفقون على انفسهم مما اودعوه باطن الارض . اما اهل السلطنة فيعدون المال والذخائر للعدد ويحصنون الاموال في القلاع والمعازل وان يكون حمل ذلك مستوراً ، فاذا مامات واحد من اهل السلطنة مقتولاً او مسموماً او في غزوة ، مكث ماله تحت القلاع مدة طويلة حتى يأتي من يعيد بناء تلك القلاع فاما ان يعثر على الذخائر او تبقى تحت الارض ولا يعثر عليها إلا اتفاقاً او بحال من حوادث السيول وغيرها » . ثم يورد بعض الامثال عن خزائن ولاية وملوك وجدت بعد موتهم .

ويعيد الكرة على ذكر الملوك في هذه الترويجة فيخوض موضوعاً جديداً عن ظهور
العملة وضرورتها للملوك والناس فيقول « ان الذهب اعز وجوداً من الفضة والفضة
اقل وجوداً من النحاس » ثم يتطرق الى معدن آخر وجد في زوربان حيث يقول « ثم
من العجب ما في زوربان من معدن واحد يعطي جواهر هذه الاجناس الثلاثة
بتفاضل مقارب لهذه النسبة وذلك ان عطية الوفرفيه من الذهب وزن عشرة دراهم ومن
الفضة وزن خمسين درهماً ومن النحاس وزن خمسة عشر مثلاً فلهذا آثروا العين على
الورق في الاصطحاب وخف عليهم محمله وحين لم يأمنوا الوقعات النائية سجلاً وقد
عرف ان النجاء فيها بالقلّة والحفة مالوا الى الجواهر إذ حجمها عند حجم الذهب
اقل قدرًا من حجم الذهب عند الفضة » . ثم يستطرد في القول من ان هذه الجواهر
او الورق قد تجلب البلاء على من يتداولها وضرب لذلك مثلاً فتية الكهف وعتق
السكة في الورق حتى اتجهت عليهم التهمة بوجود ذخيرة عتيقة . ثم يورد مانصه :
« ان الجواهر خاصة من آلات الملوك فاذا كانت عند غيرهم مما لا يليق بحاله تلونت
الظنون فيه بأنها اما مسروقة والسارق مطلوب واما ممتلكة حقاً لمتنكر من الكبار ومثله
مر صود » . وقد تطرق البيروني الى سيرة الخلفاء الراشدين والامويين والعباسيين عندما
رأوا ما قلدهه عبثاً ثقيلًا قد حملوه ويحتسبونّه محنة ابتلوا بها ويجهدون في نقص اصرها
ويقول في هذا الصدد « يحكى عن قاطنى احد البلاد في اقاصي بلاد المغرب ان
الامارة تدور فيما بين اعيانهم وثباتهم على نوب يقوم بها من ينوب به ثلاثة اشهر
ثم ينزل عنها بنفسه عند انقضاء امدها فيتصدق شكراً فيرجع الى اهله مسروراً كأنما
انشط من عقاب ويشغل بشأنه وذلك لأن حقيقة الامارة والرياسة هي هجر الراحة
لراحة الموسين في انصاف مظلومهم من ظالمهم واتعاب البدن في الزياد عنهم
وحمايتهم في اهلهم واموالهم ودمائهم .

ويختتم البيروني ترويحاته بواحدة افردها لشرب الماء في اواني الذهب والفضة

وحذر من مغبة ذلك وذكر آية كريمة تدعم قوله ثم يضيف الى ماتقدم فائدة اجتماعية كبيرة للامتناع عن شرب الماء في اواني الذهب والفضة حيث يقول « السعة دول تدول واحوال تحول فاذا صرف ما حقه يبيث في الاعوان الى تلك الاواني اتكالاً على كثرة القنية ايام الرخاء ثم دار الزمان واتى بضده ، احوج الى سبكها وطبعها دراهاهم ودنانير ففترت النيات بظهور الضيقة وطمع الاعداء بانتشار خبر الضعف والافلاس فهم عبيد الطمع وما نعو الحقوق .

وبعد ان يأتي البيروني على الترويحيات كلها يفرد فصلاً صغيراً يظهر فيه المصادر التي استقى منها معلوماته ويشيد بما الفه ابو يوسف يعقوب بن اسحق الكندي في كتابه الجواهر والاشباه حيث اطرى الكتاب اطراءً حسناً ومسهباً ، ثم يذكر المصدر الثاني وهو مقالة لنصر بن يعقوب الدينوري (*) الكاتب باللغة الفارسية ويشير البيروني بأن المقالة الاخيرة تابعة للكندي في اكثرها ، ويستطرد البيروني فيقول « سأجتهد في ان لا يشذ عني شئ مما في مقالتيهما مع مسموع لي من غيرهما وان طبقة الجوهرين في اخبارهم المتداولة بينهم غير بعيدة عن طبقة القناص والبازيارين في اكاذيبهم وكبائرهم » وقد الف البيروني هذا الكتاب الى الملك مودود بن مسعود بن محمود الغزنوي وزين الاهداء بديباجة لطيفة ودعاء لمودود بالنصر من الله .

يستهل البيروني كتابه الذي نحن بصدد بالياقوت ، ويعتبره اول الجواهر وانفسها واغلاها ويذكر اول ما يذكر الوان الياقوت ، ويقسمه الى انواع منها الابيض والاكهب والاصفر والاحمر ، ويفضل الاخير على سواه من الانواع بحجة ان الكهبة في الوجه والجلد من عوارض المخنوقين والملطومين ، والصفرة من لوازم المأروقين والحائضين . ثم يأتي على اسم الياقوت بأن الكلمة معربة اذ ان اسمه في الفارسية ياكند ويلقبونه بسبح اسمور

(*) ويلقب احياناً بنصر الجوهرى الفارسي .

اي دافع الطاعون والهند يسمونه بدم راك وهو اسم في لغتهم للنيلوفر الاحمر . والياقوت الاحمر القاني كان مرغوباً ومفضلاً على غيره ويقول البيروني في كلامه عن الياقوت الاحمر انه فيما بين طرفين احدهما اقصى الغاية المطلوبة منه والآخر اقصى الرذالة التي تسقط عندها الرغبة فيه ويعتبر اللون الرماني اجوده ويليه البهرماني ثم الارجواني اللحمي والبنفسجي ويقول ان اكثر الناس لا يفرقون بين الارجواني والبنفسجي ويستدرك فيقول في الرماني والبهرماني صفتان لموصوف واحد الا ان الاول برسم اهل العراق والآخر برسم اهل الجبل وخراسان ويدلل على ذلك ان الكندي جعل البهرماني بين الياقوت اعلى درجاته ويمثل لونه بالمثال بأن يقطر على صفيحة فضة خالصة بخلوة دم قرمزي وهو الدم المعتدل المحمود في العروق اي في الشرايين والدم الذي في الايمن من تجويفي القلب ، ويبدو ان البيروني كان على علم بالدم النقي المشبع بالاوكسجين الموجود في التجويف الايمن من القلب وبين الدم الذي يحمل فضلات الجسم والذي يشوب السواد حمرة وموضعه التجويف الايسر من القلب اي انه ميز بين الدم النقي الموجود في الشرايين التي تغذي الجسم والدم المحمل بالفضلات وهو الدم الذي يعود الى التجويف الايسر من القلب عن طريق الاوردة وقد نقل البيروني عن كتاب مجهول والظاهر ان الكتاب لا يحمل اسم مؤلفه او ان النسخة ناقصة وقد سلخ عنها اسم المؤلف ، ان خير اليواقيت البهرماني ثم يعود فيقول « وقيل في الارجواني انه شديد الحمرة فان كان دونه فهو بهرمان » ثم يميز البيروني حمرة الياقوت ويصنفها الى انواع ويضرب لذلك الوان النبات كالعندم والرنف الذي ذكره ابو حنيفة الدينوري في كتاب النبات ، ويستطرد البيروني ليأتي بشي من عنده حيث يقول ان كوكب المريخ سمي بالفارسية بهرام للسونه الاحمر .

وهكذا يطنب البيروني في ذكر انواع النباتات والوانها لاسيما النباتات الحمراء

اللون ذاكراً عدداً ليس بالقليل ممن عني بتصنيف النباتات واصافها ،
ويشعر البيروني في شروده المقصود عن الموضوع فيقول «لنرجع الى ما كنا فيه فما
انحرفنا عنه الا لاشباع التفهيم» وينقل عن الكندي مثالب الياقوت ويعدد العيوب
الاصلية فيه كالنمش الذي لاحيلة لازالته اذا كثروغاص وعمق ، وخلط الحجارة
وسماها بالحرمليات ، والریم وهو الوسخ الذي يشبه الطين ، والثقب المانع عن الشفاف
ونفوذ الضياء ، واختلاف اللون في الاجزاء ، والغمامة الصدفية التي تتصل بجانب
الياقوت وهي على نوعين نوع يذهب بالحك ونوع غائر لايزول بالحك .

ويتكلم البيروني عن جميع الاحجار الشفافة حيث يقول « وجميع المشفات في
الاصل مياه مائة وقد تحجرت ، يدلك عليه اختلاط ما ليس من جنسها من
نفاخة هواء وقطرة ماء . . . و كل سائل فانه في حال انمياحه غير مستغن عن وعاء
يمسكه ويمنعه من الانتشار الى ان يجمد ويمتنع عن السيلان ثم يبقى عليه وقاية
له - اما كيفية جمودها وسببه وحصول الالوان المختلفة فيه فلا مدخل للعقول
القائسة الى معرفة ذلك اصلاً وانما هو مفروض الى علم صانعيها وصانعيها الله عز وجل»
ثم يذكر بعض الطرق التي استعملت في تنقية الياقوت وازالة الشوائب عنه ومعالجة
بعض عيوبه فيذكر التسخين لازالة اللون الباهت عنه او قصر وجهه إن كانت
قريبة من السطح او ثقبه اذا اقتضى ذلك ، على ان الثقب يعتبر عيباً من
عيوب الياقوت ويدلل البيروني على ذلك بعدد من ابيات الشعر مثل قول ابي تمام
نفق المديح ببابه فكسوته عقداً من الياقوت غير مثقب
ويقول البيروني ان الياقوت غير المثقب يدل على غاية الصفاء والنقاء والبراءة من
العيوب فالثقب من العيوب ويورد بيتاً لابي نواس في وصف الخمر :

اني بذلت لها لما سمعت بها صاعاً بصاع من الياقوت ما ثقبها
ثم يقول بأن الثقب في الياقوت قد يستعمل لوضع السم فيه ويروي بعض القصص

والروايات عن حوادث التسمم أكان ذلك من سم قد وضع في ثقب الياقوت ام من سم الافعى ، كما فعلت كلوباطرة فيستطرد في سرد قصته عن نعامه ابتلعت ياقوتة وعند ذبح النعام وجدت الياقوتة في قانصتها وقد قل وزنها وزاد رونقها . ولازال البعض يدخل الاحجار الكريمة في جوف الدجاج عن طريق الفم وبعد مدة قليلة يذبح الدجاجة ليخرج الحجر الكريم من قانصتها وقد جلي الحجر وزالت عن سطحه الحشونة . والحقيقة ان الطيور التي تلتقط الحبوب القاسية تبتلع معها بعض الحصى الصغار لتكون في القانصة حيث تقوم بطحن الحبوب وجعلها غذاء يفيد منه جسم الطير ، اضافة الى العصارات الهضمية .

ويروي البيروني عن الكندي بأن الاخير اشترى كيساً فيه حصيات مجلوبة من ارض الهند غير مصلحة بالنار وانه احمى بعضها فجاء صبغ احمرها بينما زال الصبغ من البعض الآخر تماماً حتى اصبح كالبور السرنديبي على حد قوله . ومن الحديد بالذکر ان قوة النار وشدتها والزمن اللازم لتسخين شئ ما تقدر آنذاك بالمدة التي ينسبك المثقال الواحد او المئاقيل من الذهب .

وينقل البيروني عن اخبار الصين من كتاب المخزون بأن انواع اليواقيت بالوانها ترتفع من سرنديب واكثر ما يظهر لهم في وقت المدود حيث يدحرجه الماء عليهم من كهوف ومغارات ومسائل وان للملك عليها رصداً وحفظة . ويستطرد في سرد صفات الياقوت معتمداً بذلك على الكندي فيقول «ان الياقوت بصلابته يغلب مادونه من الاحجار ثم يغلبه الالماس فلا يقطعه الا قطعاً وخذشاً لا كسراً، والياقوت لا يجلى بخشب العشر اليماني كغيره، وانما يجلى على صفيحة نحاس يحك عليها مع كلس الجزع اليماني المحرق كاحراق النورة وذلك بعد التسوية بالسنبادج ، ومن صفات الياقوت الجيد الشعاع والشفافية ، فيقول ليس من المشفة الآلة والصقالة فانه ايضاً اشدها صقالة

ولذلك يشبه بجمر الغضا لانه اصدق ضوءاً واشد حمرة واطول ترمداً .

ويشير البيروني الى قيم الياقوت فيقول « فاما قيم الجواهر فليس لها قانون ثابت على حال لا يتغير باختلاف الامكنة ومضي الازمنة وتلون الشهوات . . . فقد حكى عن المتقدمين ان قيمة وزن المثقال من البهرمان الذي لا غاية وراءه خمسة آلاف دينار وقيمة نصف المثقال الفا دينار ولا قيمة لما تزن مثقالين . . . وذكر الجوهريون ان فص الياقوت الرماني إذا كان مشبع اللون صافياً من معائب الثقب والنمش والحرمات والغمامات بريئاً ، ثم كان ممسوح الوجه مستويّاً ومربعاً مستطيلاً ، وشابه اسفله السندان ، فقد بلغ اقصى محامد الصفات . فان سعر الدائق اعني سدس المثقال بثلاثين ديناراً وضعفه باربعة اضعافها ونصف المثقال باربعمائة دينار والمثقال بالف دينار والمثقال والنصف بالف دينار . ويبدو من هذا ان سعر وحدة الوزن من الحجر الكريم كلما كبر حجم الفص كما هو واضح من الاسعار التي ذكرناها سابقاً . ثم يأتي البيروني على ذكر اشباه اليواقيت والسبذاج وغيرها ويذكر بعض صفاتها والحقيقة ان الكثير من الاحجار التي صنفها البيروني واشباه الياقوت هي في حقيقتها الكيمياوية لا تختلف عن الياقوت اختلافاً جوهرياً الا في الشوائب التي تسبب لون الياقوت ومقدار ماء التبلور الموجود فيها والذي يكسبها شفافية .

تشير المصادر العلمية الحديثة (٢) بأن الياقوت والسفير (الزفير Sapphire) وغيرهما من الاحجار الكريمة ماهي الا او كسيد الالمنيوم البلوري والذي يدعى بالكورندم (Al_2O_3) ويمتاز بصلادته ونخده المواد الاخرى حيث يؤلف النوع النقي منه ضرورياً من الاحجار الكريمة التي تصلح للزينة وصناعة الحلي . ويعتقد بأن اسمه اشتق من كلمة (كرنند Kurund) من اللغة الهندية او من (كرندام Kurundam) احدى اللغات المحلية المستعملة في شبه القارة الهندية حيث نقلت النماذج الاولى

من الحجر المذكور الى انكثرة . والانواع الشفافة من هذا الحجر تعرف بالياقوت والسفير ، والاخير نوع من الياقوت ذو لون ازرق وقد يميل الى الخضرة ، اما الانواع المعتمة من حجر الكورند فتسمى بالسبناذج ، والكورند يلي الالماس في صلابته ، وهذه صفة تميزه عن غيره من المعادن والاحجار . ان او كسيد الالمنيوم البلوري النقي شفاف وعديم اللون ، اما لون الياقوت فيعزى الى وجود شوائب من بعض العناصر مثل الكروم والحديد والتيتانيوم في البلورات . ويستعمل الياقوت الجيد في الحلي . كما اسلفت . واحجار الساعات الجيدة وبعض الاجهزة الكهربائية ، اما السبناذج فتتخصص فائدته في عمليتي الصقل والتهديب .

يجلب الياقوت المستعمل لاغراض الزينة وصنع الحلي من سيلان وبرما وسيام ومونتانا حيث يستخلص من الحصى والترسبات السطحية . وللياقوت واشباهه فائدة علمية في دراسة نوع او كسيد الالمنيوم المتحد باو كسيد المغنيسيوم ، واقول اشباه الياقوت كما اطلق البيروني عليها هذا الاسم لانها تخرج في الوانها عن لون الياقوت الذي يمتاز باللون الاحمر القاني وتدرج فيه الحمرة الى اللون الوردي الفاتح فاللحمي . ومن الجدير بالذكر ان الاوربيين في الوقت الحاضر يشبهون لون الياقوت الجيد بلون دم الحمامة الذي يتدفق عند ذبحها ، وهو تشبيه يقرب من تشبيه البيروني بكثير ويقصر عنه في الدقة والتحديد .

حضر الياقوت واشباهه بطريقة صناعية ولاول مرة (هنري مواسان) ولكن هذه الطريقة لم تأت بحجر جيد وحجم يفي بالاغراض التي يستعمل فيها الياقوت واشباهه ، ومكثت الطريقة بدائية وغير مجدية حتى عام ١٨٩٤ م حيث قام إيفان فيرلن (Ivan Werlein) من فرنسا (وفرانتز) من المانيا عام (١٨٩٦ م) ويعقوب (C. B. Jacob) عام ١٩٠٠ م وهول (C. M. Hall) عام ١٩٠١ م من

امريكا في تحسين الطريقة وغدت كما يأتي :

يضع الياقوت واشباهه وفق هذه الطريقة من صهر البوكسيت وهو احد خامات الالمنيوم مع فحم الكوك وخراطة الحديد في فرن القوس الكهربائي وفي درجة حرارة عالية تقدر بخمسمائة والفي درجة مئوية (٢٥٠٠ م) ويصنع القطبان الكهربائيان اللذان يحملان التيار الكهربائي من الفحم او الكرافيت حيث تكون القوة الكهربائية ٥٠٠ كيلو واط والجهد الكهربائي ١٠٠ فولط لتيار كهربائي متناوب ويكرر التسخين مرة بعد مرة . اما مهمة فحم الكوك في هذه العملية فهي اختزال اكاسيد العناصر المتكونة الى عناصرها ، وبذلك يتأكسد فحم الكوك نفسه الى اول او كسيد الكربون حيث يحترق الاخير مكوناً ثاني او كسيد الكربون ، وبعد اخراج الوجبة من الفرن تتحد هذه العناصر مع الحديد المضاف لتكوين نوع من الحجر المغناطيس يستقر في قعر الاناء اوالبودقة ، تاركاً او كسيد الالمنيوم نقياً . وبعد تبريد الاناء الذي يحتوي على هذا المنصهر في مدة لاتقل عن الاسبوع الواحد يتبلور او كسيد الالمنيوم بنقاوة اكثر من تسعة وتسعين بالمائة (٩٩ %) وبعد تهشيم الكتلة ، وغربله الهشيم ، وصقل قطع او كسيد الالمنيوم المتبلور ، نحصل على الياقوت واشباهه على هيئة فصوص صغار ، تتباين في ألوانها بين الارجواني والوردي ، واغلب الاغراض التي يستعمل من اجلها هذا النوع المستحضر من الياقوت هو عمل ادوات الصقل (ورق السبازج) وبعض الاغراض الصناعية الاخرى ويندر ان تعطي هذه الطريقة كمية تستحق الذكر من الياقوت المستعمل لاغراض الزينة .

ومكث امر صنع الياقوت واشباهه على هذا الحال حتى جاء الاستاذ (فيرمويل A. Vermeul) بطريقة جديدة ومواد اولية تختلف عما استعملها من سبقه في هذا المضمار حيث استخدم مسحوقاً ناعماً وبنسبة معينة من شبي الالمنيوم والكروم

النقيين ، فيمرر المسحوق الناعم للشبين المذكورين مروراً متناوباً في الشعلة
الاو كسي هيدروجينية حيث تصهر حرارة الشعلة المسحوق الناعم وتحيله الى كتل
سائلة تتصلب عندما تبرد فيتكون بذلك الياقوت الاحمر ، ولقد وجد بالتحليل
الكيميائي الدقيق بأن الياقوت الاحمر الجيد ذا اللون الاحمر القاني يشبه بدم
الحمامة على نسبة ٥ و ٢ ٪ من او كسيد الكروم وما تبقى من ذلك او كسيد
الالمنيوم النقي . وتستعمل هذه الطريقة تجارياً في تحضير الياقوت ، ولا يمكن التمييز
بين الياقوت الصناعي والياقوت الطبيعي الجيد والمسمى بالياقوت الشرقي إلا بالفحص
المجهري حيث تظهر بعض الفقاعات الصغيرة او الحزوز والثلوم في الياقوت
الصناعي .

ثم يأتي البيروني على ذكر اللؤلؤ فيقول « اللؤلؤ جنس يشتمل على نوعين من الدر
الكبار والمرجان الصغار كما قال ابو عبيدة بأن الدر كبار الحب والمرجان صغاره واللؤلؤ
يجمعهما » ثم يأتي على آي الذكر الحكيم في قوله تعالى « يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان »
ثم يفسر الآية تفسيراً مغلوطاً حيث يقول بأنهما نوعان مختلفان بالعظم والصغر وهذا
خطأ واضح فاللؤلؤ يفرزه حيوان بحري - وفي بعض الاحيان نهري - نتيجة لتعرضه
للخطر ، والمرجان يكونه حيوان آخر ويختلف الاثنان بعضهما عن البعض الآخر
اختلافاً بيناً من حيث المظهر والصفات الطبيعية رغم التشابه بينهما من حيث التركيب
الكيميائي حيث تؤلف كاربونات الكلسيوم (حجر الكلس) الجزء الاكبر منهما .
ثم يتطرق البيروني الى اسم اللؤلؤ وكيف اشتقه الاقدمون فيقول « سمي اللؤلؤ
لانه يلالى حتى يتشكك فيه الناظر الى الشيء فيقول هو هو ثم يقول لالا فقد لأ
الاشياء عليه . وبذلك زعم سمي اللؤلؤ لأن الجوهرين يقولون ، انه ليس من مسرة
يقع بصرك عليه ثم تراه مرة اخرى ألا تراءى لك على هيئة غير هيئته الاولى » ثم يفسر

ابو الريحان هذه الظاهرة ويعزوها الى استدارة اللؤلؤ وحده وعدم شفافيته . إذ ان جميع الجواهر الاخرى مسطحة الوجوه او مختلفة الاشكال يتمكن البصر من تأمل اكثرها ومعظمها اضافة الى شفافية اغلبها حيث يدرك وجهها دفعة واحدة وليس كذلك الحال في المدور الاصم ، فان البصر لا يحيط منه إلا بالاقل فان قلب وتغير مكانه ادرك الناظر منه موضعاً آخر جديداً ورآى منه ما لم ير من قبل .

ثم يتطرق البيروني الى ذكر اسماء اللؤلؤ عند اللغويين فيقول ان هذه الاسماء تكثر في اللغة العربية جداً ككثرة اسماء الاسد فيها فمن بعض اسمائها المشهورة اللؤلؤ والمرجانة والنطفة والتوأمة والنوامية واللطيمية والصدفية والسفانة والجمانة السخ وينقل عن الخليل بن احمد الفراهيدي حيث يقول النطفة تشبه اباهة بالاستنارة والصفاء . ويدلل على كثرة الاسماء في ابيات عديدة من الشعر لعدد غير قليل من الشعراء ويستدرك على النابغة الذبياني قوله .

كضيفة صدفية غواصها بهج ومن يرها يهل ويسجد

ويعلق على هذا البيت بأن الصدف للؤلؤ ام ، والام على ولدها اشفق ولها اصون ولم يعن النابغة صيانة رونقها في صدفها بل اراد به النسبة الى الصدف فقط - ولكن كما قال ابو علي الاصبهاني ان قوله صدفية ضعيف غير مفيد لأن كل درة في الدنيا صدفية . ثم يقول في مكان آخر « فالصدف لا يسمى جوهرًا وإنما هو وقاية للجواهر » .

واللؤلؤ على الوان اغلبه الابيض ، ومنه الاصفر والوردي والازرق الفاتح ، ويقول البيروني في هذا الصدد « ان الذي فيه صفرة يسيرة يفضل على الابيض اليقق كفضل الذهب على الفضة ولأن الدرة النفيسة الناصعة البياض القرية العهد بالبحر فما يلحقها كدر وتغير لا يزال فيها ويزداد الى ان تسود كالبعرة . فاذا بدت فيها الصفرة اليسيرة المعروفة امن منها ذلك الداء واستيقن انها لا تتغير على الازمان » ثم يستدرك على قوله في مكان آخر من الكتاب ويقول ان الصفرة في اللؤلؤ تغير

فاسد يتولد لاسباب كثيرة منها الدهن والعرق وروائح الطيب من الزعفران .

ويعلق البيروني على ما ذكر من رطوبة اللؤلؤ فيقول أنها ليست نقيض اليبوسة فالرطوبة للماء وإنما عني برطوبة اللؤلؤ ماء رونقه وبهائه ونعمة البشرة وتمام النقاء ثم يتطرق الى اسماء اللآلئ عند الجوهريين وفي مختلف اللغات ويقول ان هذه الاسماء قد اطلقت على اشكال مختلفة من اللؤلؤ فإن كان كروياً رائعاً سموه نجماً أما المستطيل المتشابه الطرفين بالاستدارة فيشبه ببحر الغنم او بحر الظبي فيقال له بالفارسية (بشكي) . وقد يشبه بالزيتونة فيقال زيتوني ومنه البيضي نسبة الى البيضة . والغلامي هو المخروطي الذي تكون قاعدته جزءاً من الكرة وقد يقال عن اللؤلؤ لوزي . وشعيري ومضرس ، فاللوزي شبيه باللوزة والشعيري ماشابه شكله حبة الشعير ، والمضرس ما التحم بعضه ببعض كأنه عدة حبات قد الصق بعضها ببعض الآخر .

واللؤلؤ- كما يقول البيروني - يشابه البصل في التفافه طبقاتاً على طبق ، وربما عمل من قشر الصدف الداخلة إذا اهتدي لتليبه وتقشيره بالحديدة الحادة ثم يثقب بالآلة التي يثقب بها الصاغة قطعتي الجمانة ، وهذه طريقة زائفة لتقليد اللؤلؤ .

وقد كتب ونقش على الصدف واشباهه من المواد البحرية وذلك بتغطية الجزء الذي يراد به ان يكون ناتئاً بالشمع ويترك ما يراد ان ينقر ثم يلقي بالمادة في خل فيه نوشادر ويترك في ذلك اياماً ثم يخرج فتظهر الكتابة . حيث ان الجزء الذي لم يغط بالشمع قد تعرض لفعل الحامض الذي يذيبه اذابة بطيئة لأن الصدف وما شابهه يتألف من نوع من حجر الكلس (كاربونات الكلسيوم) وهذه المادة تذوب في الحوامض القوية بسرعة كبيرة وتذوب بالخل وهو حامض ضعيف ذوباناً بطيئاً (*).

(*) يقول البيروني في كتاب الجماهر في معرفة الجواهر : بأن الماء الاترج فعل الخل في اللؤلؤ عند نقشه ، وقد —

ثم يأتي البيروني على ذكر قيم اللآلى^١ ويخصها بعدد من الصفحات وخلاصة ما ذكر ان قيمة اللؤلؤ تعتمد على امرين اولهما النوع وثانيها الوزن ، فإذا كانت اللآلى من نوع واحد يزيد ثمنها زيادة كبيرة كلما كبر حجمها وزاد وزنها ، وهذه الزيادة لا تتناسب مع الوزن فحسب ، فإذا كان وزن اللؤلؤة الواحدة درهماً واحداً كانت قيمتها (٨٨٠٠) درهم اما اذا بلغ وزنها درهمن كانت قيمتها (٦٦٠٦٦) درهماً ، وهذا - في الحقيقة - شأن الجواهر الاخرى .

ويتطرق البيروني الى اصلاح ما فسد من اللآلى فيقول متى كان العيب عارضاً من حالة خارجه طارئة كالوسخ والعرق والبخارات والادهان وروائح العطر كان اجود علاجها التقشير وازالة الطبقة العليا الفاسدة عنه ، ثم يذكر ظاهرة اخرى لازالته تستعمل الى يومنا هذا وهي ان اللؤلؤ إذا كان حار الملمس من بين اخوانه دل على دودة فيه وربما كانت سبب تأكله ، والجوهريون اليوم يدقون اللؤلؤة ويفضلون ما كان مذاقها بارداً .

ويأتي البيروني على ذكر البحر واليم ، ويميز بينهما مدلاً على ذلك بالقرآن الكريم تارة وبقوال وتفسير الخليل بن احمد الفراهيدي تارة اخرى ثم يصف ماءه بالملوحة الممزوجة بالمرارة ويذكر شيئاً قليلاً عن المد والجزر ، كل ذلك تمهيداً لسرد اخبار الغوص والغواصين ، ويتطرق الى اصول الغوص واوقاته وينقل عن الكندي وعن غيره فيقول ان فصل الغوص من اول نيسان الى آخر ايلول ، والشمس تقطع في هذه المدة من نصف الحمل الى نصف الميزان ، ومنهم من يقول ان مدة الغوص شهران في صميم الحر وحمارة القيظ لأنه يعتدل فيها حال الماء في القرار ثم يتردد ويتكرر في باقيهما .

— وجدنا بان ماء الاترج هو عصير نوع من الليمون الحامض الذي يحتوي على حامض الستريك وهو حامض ضعيف فعله فعل الحل تماماً .

ثم يشرح طرائق الغوص بعد ان يعد الغواص نفسه حيث يقول البيروني عن الجوهرين ان من اراد تعلم الغوص يقوم بحشو اذنيه حشواً محكماً حتى تتعفن وتتدود وينفتح له الى الخلق طريق يتنفس منه تنفساً ضعيفاً داخل الماء ، ويذكر الكندي الطريقة نفسها بشئ من التفصيل عمن يريد ممارسة الغوص .

وينقل البيروني الطريقة الشائعة للغوص والتي يجمع عليها أكثر من كتب في هذا الباب فيقول ان الغائص اذا اراد الغوص انتظر الظهيرة وتكبد الشمس السماء ليضئ البحر ويظهر له ما فيه ، ثم يجبل البصر حتى يقع على المحار الكبير كأنه حجر مسطح ويراها فوق الماء اعظم من مقدارها ويشبه ذلك بحبة العنب الصغيرة التي ترى في الماء كالأجاصة بسبب انكسار وانعكاس الضوء عند مروره في محيطين مختلفين ، وفي هذه الحالة الماء والهواء ، ويقول البيروني ان بعض المحار يبدو لعين الغواص كالجرار الكبار ثم يركب الغواص خشبة معقفة من خشب الدوم — اي النبق — وقد شد في احد طرفيه بجبل فيه حجر اسود يزن خمسة وعشرين مناً الى ثلاثين مناً ثم يحرك الغواص مركبه هذا بما يشبه المجذف الى ان يجاذي الصدف الذي رأى ثم ينبج ويعوي ويصيح لتتفرق الحيوانات المؤذية من حول الصدف وتهرب ، ويحشو منخريه بقطعتي عاج او خشب السرو فانه لا يفتح في الماء ويتزرر بفوطة ويعمل في عنقه مخللة من قنب على نسج الشباك ليجعل فيه ما جناه من الاصداف ثم يضع رجليه على الحجر ويتعلق بالرسن فيتعاونان على الرسوب وعلى هذا الرسن يصعد ايضاً ، ثم يمنح الحجر الى البقيرة ويذهب الى الساحل ، ويستطرد فيقول ان اختيار الغواص لحجر اسود اللون دون لون آخر لوجود حيوان في البحر يخافه الغاصة فانه إذا مر بهم قطعهم ، فمتى كان الحجر اسود هرب هذا الحيوان منه ، اما اذا كان الحجر ذا لون آخر ظنه الحيوان فريسة فيقصده فإذا رآه الغواص ترك الحجر واسرع في

الصعود الى وجه الماء ناجياً بنفسه ويسبح الى الساحل ويصبح صيحة واحدة عالية لمكوته في البحر معدوم التنفس . ويأتي البيروني على حياة الغواص اليومية اثناء موسم الغوص من راحة وعمل .

وتشير المصادر العلمية الحديثة (٣) بان اللؤلؤ مادة صدفية ذات لمعان خاص تنتجه بعض انواع المحار وذلك عندما تتعرض لظروف معينة ، ويتناسب ثمنه مع حجمه وشكله ولونه ومدى صلاحه لصنع الحلي ، وقد عرف صيادو اللؤلؤ - نتيجة لخبرتهم الطويلة - بأن المحار المشوه الشكل ، والقليل النمو بالنسبة لاقترانه ، وكذلك الذي يحتوي على خراجات ودمامل او ثقب تشبه خلايا النحل اكثر احتمالاً لوجود اللؤلؤ في داخله من غيره السوي .

يتألف اللؤلؤ من مادة كلسية صدفية تشبه السطح الداخلي لغلاف المحار من حيث التركيب الكيماوي وقد اثبت السيرى (برويستر Sir D. Brewstere) بأن لمعان الطيف الشمسي الذي يبدو لناظر اللؤلؤ يعود الى ظاهرة ضوئية اساسها غضون مجهرية في سطح اللؤلؤ نفسه ، وقد قام بتجربة على سطوح مواد غير اللؤلؤ وحصل على النتيجة نفسها الامر الذي يثبت نظريته في تألؤ اللؤلؤ . ومن البديهي ان اللؤلؤ الطبيعي داخل المحار لا يكون كروياً تماماً والا لما التصق في مكان واحد والحقيقة ان اللؤلؤ يحتاج الى صقل في بعد اخراجه من المحار وذلك لازالة الشوائب الناجمة عن التصاقه بصدف المحار الامر الذي يجعل اللؤلؤ على هيئة تقرب من نصف الكرة .

ويتكون اللؤلؤ نتيجة لدخول طفيلي او جسم غريب بين صدف المحار وغلافها اللحمي ولأجل ان تحمي المحارة نفسها من هذا الدخيل الصغير تحيطه بمادة كلسية (كاربونات الكالسيوم مع قليل من المواد البروتينية) (٤) طبقة بعد طبقة . وإذا ما

طال العهد بهذه المحارة فإن اللؤلؤة تلتصق بداخل الصدف نفسها ، وقد لا تظهر للعيان لاول وهلة بل تحتاج لاخراجها من الصدفة ، في بعض الاحيان ، الى قطع الصدفة نفسها .

لقد كانت الهند والخليج العربي مصدرى اللؤلؤ قديماً ، اما في الوقت الحاضر فقد تعددت المصادر حيث استخرج اللؤلؤ من سواحل استراليا وامريكا الوسطى وبعض الجزر الواقعة جنوب المحيط الهادي .

وامتاز لؤلؤ البحرين عن غيره بالجودة وقد عرف (بلؤلؤ بمباي) لانه يباع في هذه المدينة ويليه من حيث الجودة اللؤلؤ المستخرج من سواحل كاليفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية ، وقد عثر في هذا المكان على لؤلؤة تزن خمسة وسبعين قيراطاً وهي اكبر لؤلؤة وجدت في تلك المنطقة و كان ذلك في عام ١٨٨٤م .

وقد لاحظ (كولبس) ان الهنود الحمر يستخرجون اللؤلؤ من خليج المكسيك ولا يزال اللؤلؤ يستخرج من البحر الكاريبي واسبانيا ، وتذكر المصادر ان لؤلؤة تزن ٢٥٠ قيراطاً قد وجدت في سواحل اسبانيا عام ١٥٧٩م واهدت الى مركريتا فيليب الثاني

اللؤلؤ النهري : -

يستخرج اللؤلؤ النهري من بعض الانهار الواقعة في النصف الشمالي من الكرة الارضية حيث يعيش بعض انواع المحار في المياه العذبة . واستخرج اللؤلؤ النهري قديماً - من انهار اسكتلندة وعرف باللؤلؤ الانكليزي ، وقد بيع قسم منه الى فرنسا والدول المجاورة الاخرى ، واستأثر اللؤلؤ باهتمام الحكومة البريطانية وبرلمانها في عهد شارل الثاني . وحديثاً استخرجت الولايات المتحدة الامريكية اللؤلؤ من نهري ميامي والميسيبي وحدث حذوها اليابان في استخراج اللؤلؤ من بعض انهارها .

زراعة اللؤلؤ :-

لقد كانت اول محاولة لزراعة اللؤلؤ في المحار - وذلك بادخال جسم غريب بصورة فنية بين الصدف والغشاء اللحمي للمحار - لأول مرة في الصين قبل اثنين وعشرين قرناً . اما الآن فقد شاعت هذه الطريقة في كثير من بلدان العالم لاسيما في السواحل الجنوبية الشرقية للصين وفي هونغ كونغ نفسها حيث توجد احواض واسعة لتربية المحار قد حجزت من المحيط ويقوم برعايتها عمال فنيون لزراعة اللؤلؤ في المحار ، وبت اللؤلؤ المستخرج صناعياً يضاهي ذلك الطبيعي بل ويفوقه من حيث الكمية ولكن الجوهريين يميزون بين النوعين الاصطناعي والطبيعي ويفضلون الأخير .

ويأتي البيروني على ذكر الزمرد واصنافه ولا يطيل وصفه كما فعل مع الياقوت واللؤلؤ ويختصر الكثير من ذكره وما يروى من قصص عنه ، ولكنه يناقش آراء من سبقه ممن عني بالجواهر لاسيما المبرزين منهم كالكندي والرازي والاخوين (*) ، ثم يفند ما ذكره عن موطنه تفصيلاً منطقياً مبنياً على اسس جغرافية .

يقول البيروني « الزمرد والزبرجد اسمان مترادفان على معنى واحد لا ينفصل احدهما عن الآخر بالجوذة والندرة ويختص بهما الزبرجد ثم يعمهما ، وما يعمهما من المراتب المنحطة اسم الزمرد وهو معجم الذال وغير معجمها ومنسوب الرء ومرفوعها وتسمى خرزاته قصبات لاستطالها وتجويفها بالثقب للسلك تشبيهاً لها بالقصبة الجوفاء » .
ثم ينقل البيروني رأي الاخوين حيث قالاً بأن خير الزمرد هو المعروف بالظلماني وهو المشبع الخضرة ثم الريحاني ثم السلقني وما دونها حشو وتوابع ، ويذكر نصر - الجوهري الفارسي الدينوري - بأن الخضرة تعم الزمرد فليس منه

(*) الاخوان كانا جوهريي محمود بن سبكتين المعروف بمحمود الغزنوي وهما رازيان اي من مدينة الري .

نوع الا على خضرة ، ثم يصنفه الى اربعة اصناف اولها اخضر مر ذو ماء وبهاء كورق السلق الطري ، ثم تزداد خضرته وماؤه الى ان يبلغ لون الآس وزرع الشعير الغض فيكون هذا الصنف الثاني واما الصنف الثالث فمشبع الخضرة قليل الماء ويسمى مغربياً لميل اهل المغرب اليه ، اما الصنف الرابع فانقص خضرة من الثالث وافقر ماء واقل شعاعاً ويسمى اصم ، وهو ارخص الاصناف قيمة ، ويستطرد نصر في وصف الزمرد الجيد فيقول بانه صادق الخضرة لاتشويه صفرة ولاسواد ولاتمش ولا حرملبات ولاعروق بيض ولا هو مختلف الالوان في ابعاضه ثم كان ذا شعاع . ثم ينقل البيروني عن كل من نصر والكندي فيقول « ان من صفات الزمرد الخضرة مع الرونق وملاسة الوجه مع الشعاع ، والرخاوة مع الخفة فانه اخف مما حاجمه ولا يثبت لونه على النار ويتكلس منها لرخاوة جوهره . ويرد البيروني على الكندي حيث افرد ، في خفة وزن الزمرد فيقول بأن التجارب العملية لم تطابق ما جاء به الكندي في هذا الباب إذ وجد البيروني ما هو اخف منه وسيفرد باباً للاوزان النوعية لبعض الاحجار الكريمة حيث يذكر وزن كل واحد من الاحجار اذا كانت على حجم المائة من الكهب الياقوت الذي جعله قطباً أو اساساً للاعتبار حيث يكون وزن الزمرد تسعة وستين ونصفاً .

ويذكر البيروني عن مواطن الزمرد فيقول بأنها لاتتجاوز حدود مصر والواحات وجبل المقطم وارض البجة ، وينقل عن ابي اسحاق الفارسي بأن معدن الزمرد في صعيد مصر في جنوبي النيل في بركة منقطعة عن العمارة . ويورد الفارسي عرضاً بأن النيل يأتي مصر من جانب الجنوب ثم يدلل على رأيه بما جاء به كل من جالينوس في كتاب البرهان وغيره ممن عني بالرصد معتمداً في ذلك على خطوط نصف النهار . ثم يفند البيروني رأي الكندي في موضع موطن الزمرد حيث يقول الكندي ان معدن الزمرد فوق مصر في شرقي بلاده في ارض السودان خلف مدينتهم في تخوم البجة

مجاور لمعدن الذهب بين النيل وبحر القلزم في جبل موغل في بلاد النوبة ، فيرد البيروني على الكندي بقوله « بأن في الفاظ الكندي اضطراباً لأن البجة على سوادهم لا يقال لارضهم ارض السودان وذلك ان هذا الاسم يقع في العرف على ارض السودان بالمغرب المجلوب منهم الخدم وليس لهم غير معادن الذهب - اما البجة فلهم كلا المعدنين الذهب والزمرد لاني جبل موغل في النوبة ولكن في المفاوز التي بين النيل وبين بحر القلزم .

ثم ينقل البيروني ما كتبه الاخوان في ثمن الزمرد وحجومه ويثبت رأي غيرهما وما كانت اثمانه على عهد الامويين ، ويضع جدولاً بذلك ولاييدي رأياً فيما نقله بل يترك للقارئ ان يرى ما في الامر من تفاوت . جاء في ذكر الاخوين ان اكبر ما شاهداه من الزمرد المتناهي في الصفاء واللون وزن خمسة دراهم ، وقال غيرهم عشرة دراهم وان قيمة الدرهم منه خمسون ديناراً ثم يتراجع الى دينار ، وقال البعض الآخر ان وزنه إذا بلغ نصف مثقال بلغت قيمته الف دينار ، اما في عهد الامويين فهو كما يأتي :-

قاريط الزمردة	دراهم الثمن	قاريط الزمردة	دراهم الثمن
٤	٢٠٠٠	١٥	١٥٠٠٠
٥	٣٠٠٠	١٧	١٨٧٠٠
٧	٦٠٠٠	١٩	٢٤٧٠٠
٩	٨٠٠٠	٢١	٣٢٠٠٠
١١	١٠٠٠٠		
١٣	١٣٠٠٠		

ويمتحن الزمرد بالعقيق المحدد فان خدشه فهو من اشباه الزمرد (٤) (نخب الذخائر في احوال الجواهر - لابن الاكفاني ، تحقيق الاب انستاس الكرملي . المطبعة

العصرية ١٩٣٩م ص ٤٩) ويستطرد ابن الاكفاني في ذكر الزمرد الذبّابي لأنه يشبه الذباب الطاووسية اللون التي تكون في المروج (*) الخضر وان من خاصية هذا الصنف ان الافاعي إذا نظرتة تسبل اعينها وهو لم يرها ولكنه امتحن الرياحي والسلفي في هذا الامر فلم يصح . وتشير المصادر الحديثة (٥) بأن الزمرد يعتبر من الاحجار الكريمة وقد تحرف اسمه عن كلمة اغريقية وعن الكلمة العربية زمرد ، ويبدو ان هذا الاسم كان يطلق على عدد من الاحجار الصغار فيما عدا ذوات اللون الاخضر ويعتبر الزمرد هشاً (٦) اذ ان صلادته ٧,٥ بالمقارنة مع صلادة الالماس الا انه اصله - الى حد ما - من البلور الصخري " Quartz " والزمرد حجر شفاف الى نصف شفاف اخضر اللون عادة ، ولما كان في الطبيعة ممتزجاً مع فلز الكروم فانه يكتسب من مركبات هذا الفلز لونه الاخضر واحياناً الاحمر او البنفسجي وفقاً لتكافؤ هذا الفلز الذي تتغير الوان املاحه وفقاً لتغير مراحل تأكسده .

وحين يتكلم البيروني عن الالماس يقول بانه من الكائنات الفاسدة ويقصد بها الحيوان والنبات - التي امتد بها الزمن ويعتبره من اصلد الجواهر حيث يؤثر فيها ولا يتأثر بخدشها . ثم يشبهه بالياقوت من حيث الرزانة والصلادة وقهر الجواهر الاخرى بالثقب . ويذكر اسم الالماس في عدد من اللغات ففي الهندية هيرا وبالرومية اذامس وادمنطون ، وينقل عن الكندي معنى الاسم في الرومية فيقول من خاصيته انه لا يكسره شيء ويكسر كل شيء وهو بالسريانية (ألمياس) و (الماس) .

ويستطرد البيروني في وصفه فيقول بأن الالماس في الاغلب جوهر مشف فيه ادنى

(*) يشير الاب انساس الكرمل في هامش كتاب نخب الذخائر في احوال الجواهر لابن الاكفاني « بأن الذباب الطاووسية اللون التي تكون في المروج الخضر الى مايسميه العراقيون « الزريقي » كزبيري ولفظها بعضهم زريجي Zerdji وفصيحتها (الاخضر) وهذا دليل آخر على ان اهل الصنائع يكرهون الفصيح الغريب ويفضلون عليه الصحيح المألوف من الكلام ولو كان طويل العبارة .

زئبقية كما يوصف دهن الياسمين بالرصاص فيقال دهن رصاصي ، وينقل عن الكندي بأن الاخير شبهه بالزجاج الفرعوني ومن انواعه الابيض والزيتي والاصفر والاحمر والاخضر والاكهب والاسود وطريق اختياره ان يوضع طرف منه في شمعة ليسهل امساكه ثم يقام بازاء عين الشمس فإن سطعت منه حمرة وكهبة على مثال قوس قزح كان هو المختار وليس يسطع ذلك إلا من الابيض والاصفر منه فقط والهنود يستبشرون بالاماس الابيض لذلك يستعملونه لترصيع السيوف والزينة كالقلائد ولجميع الحللي التي يحلى بها اعالي البدن فقط وتستعمل الالوان الاخرى من الاماس للزينة المستخدمة في وسط البدن واسفله . ويشير الى اساطير الهنود عندما يوضع الاماس في ترتيب ، من حيث لونه يختلف عما القوها ويفند هذه الاسطورات .

ويذكر عن الهنود انهم يختارون من الاماس ماصح شكله وسلم واحتدت اطرافه ولم يتسلم ولا يرضون بما انكسر منه طرفه بل يتشاءمون به و كأنه من جهة انه غلب بغيره ، وهذه ايضاً عاداتهم في اصنامهم وآلاتهم إذا حدث فيها كسر او عيب عارض ، ثم يعرج البيروني على اهل العراق وخراسان ويقول بانهم لا يميزون بين انواع الاماس والوانه وكلها عندهم سواء بمثابة واحدة اذ لا يستعملونه بغير الثقب والتسميم . ويشير الى صلادة الاماس إذ عندما يطرق بين مطرقة وسندان فانه يفسد وجهي المطرقة والسندان ويتهشم نفسه لذا يحتال على كسره بلفه في قطعة اسرب ويضرب برفق حتى تستولي عليه قوة الطرق ويعجز هو عن الاضرار بهما ، ويضرب لهذه الظاهرة بعض الامثال المماثلة المعروفة .

ثم ينقل البيروني عن سبقة فيقول « قيل في الاماس ان خيره البلوري ثم الاحمر ثم إذا بلغ في الوزن نصف مثقال بلغ في القيمة مائة دينار . وقال الكندي ان اجوده ما ظهر له في الشعاع الوان قوس السحاب ، وقال الاخوان الجوهريان مارأينا منه

اعظم من وزن ثلاثة دراهم - وذكروا ان ثمن - وزن الدرهم من دقايقه مائة دينار ،
وان كان بهذا الوزن قطعة واحدة فبالف دينار .

وحكى نصر الجوهري عن معز الدولة احمد بن بويه انه اهدى الى اخيه الحسن
ركن الدولة فص الماس وزنه ثلاثة مثاقيل فيرد البيروني على هذا بأنه لم يسمع فيه
مثل هذا الوزن .

وتشير المصادر الحديثة (٧) (٨) بأن الالماس يتميز بكونه اهم الاحجار الكريمة
واصلدها واكثرها خلوداً واشدها تألقاً . وهذه الصفات جعلت الالماس في مقام سامٍ
منذ عهود مبكرة ، وبالرغم من ارتفاع ثمنه فإن صلابته الفائقة جعلته في غاية الفائدة
لاغراض الشحذ والصلقل والتثقيب ومن المرجح ان اسم (المنيع) كان اسماً اغريقياً
اطلق على جواهر صلبة كالياقوت وغيره . وجاء هذا الاسم لأول مرة في كتابات
(مانيلوس Manilus - ١٦ م) و (بليني Pliny - ١٠٠ م) حيث وصف
الاخيرة ستة انواع هندية من الالماس .

كاد هذا الحجر ان يكون مألوفاً لدى الرومان عند جلبه من الهند ، ومن المحتمل
ان يكون الاهتمام به قد بدأ في عصور مبكرة جداً كما اسلفت ، وكان الالماس
الحقيقي مرغوباً فيه كأداة لحفر الاحجار الكريمة الأخرى .

ان جميع الالماسات الاثرية الشهيرة قد جلبت من الهند وبورنيو ، واول كاتب
وصف المناجم الهندية . على وجه الدقة ، كان البرتغالي (جارسباري اورتا ، سنة
١٥٦٥ م) في حين لم يكن قبل ذلك سوى روايات اسطورية عنه ، هذا وتعتبر الهند
من اهم مواطن الالماس منذ العصور القديمة وحتى نهاية القرن التاسع عشر ، كما
يوجد الالماس بكميات محدودة في بلجيكا وجنوب امريكا ، حيث عرف فيهما
منذ اواسط القرن الثامن عشر . ومنذ ان اكتشف الالماس في جنوب افريقيا عام
١٨٦٧ م ، تحولت صناعة استخراج وتعدينه الى تلك البلاد لأنها تحتوي على ٩٥ بالمائة

من الالماس في العالم .

والالماس من حيث الكيمياء صورة نقية من صور عنصر الكربون ، والفحم صورة غير نقية للعنصر نفسه ، لذلك إذا احرق الالماس العديم اللون في الاوكسجين ينبعث منه غاز ثاني اوكسيد الكربون ولا يخلف رماداً ، اما الملون منه فيحتوي على بعض الشوائب التي تكسبه اللون فإذا ما احرق الالماس الملون احترق الكربون وتحول الى ثاني اوكسيد الكربون وتخلقت الشوائب على هيئة رماد . والالماس لا يتأثر بالحوامض . ويصنف الالماس الى نوعين ، الاول تجارياً لاغراض الزينة والثاني صناعياً لاغراض الصقل والتثقيب ، ويكون النوع الثاني اصغر حجماً من الاول . ويتطلب النوع التجاري الى صقل وقطع يتصفان بالحذق والخبرة .

وتعتبر الالماسة كولينا من اكبر الماسات العالم حجماً حيث ترن ٣١٠٦ قيراطاً مترياً وقد عثر عليها في المنجم الرئيسي في جنوب افريقيا في اليوم الخامس والعشرين من شهر كانون الثاني عام ١٩٠٥ م ، اما ابعادها فهي (١٠ ، ٦/٥ ، ٥) سم على وجه التقريب ، وهي قطعة من حجر اكبر حجماً وبيعت بمبلغ قدره (١٥٠٠٠٠ ر) (١٥٠٠٠٠) مائة وخمسون الف باون استرليني واهدت الى الملك جورج السادس في عيد ميلاده (١٩٠٧/١٢/٩) .

والالماس في الغالب عديم اللون ، وقد يوجد على الوان كالأزرق ، والابيض والاصفر ، والبني ، والاخضر ، والاحمر ، والأزرق الباهت . وصلادته عشرة اي انه اصلد حجر معروف ، ووزنه النوعي ٣/٥ ، وقد يوجد الالماس مختلطاً مع حجر غرانيتي ياقوتي اللون ، او مع الذهب في الرواسب الطينية .

ويوجد البيروني - على غير عادته - في الحديث عن الفيروزج ، بل ولم يصف من عنده إلا الشيء القليل ، ويذكر ان جابر بن حيان الصوفي يسميه في كتساب

(النخب في الطلسمات) حجر الغلبة وحجر العين وحجر الجاه ، اما حجر الغلبة وحجر الجاه فللتفاوت لأن معنى اسمه بالفارسية النصر ، ويأخذ البيروني على جابر تسميته بحجر العين لأن السبج احق من الفيروزج بهذه التسمية وذلك لأن العامة يزعمون ان المعيون - اي من تصيبه العين - إذا كان معه سبج انشق الاخير ودفع عن حامله ضرر العين ، ولذا فالعامة يعملون قلائد الصبيان منه لرخاوتها وانكساره بادنى صدمة .

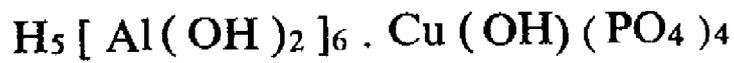
ويأخذ البيروني عن نصر الجوهري في وصف الفيروزج فيقول بأنه حجر ازرق اصلب من اللازورد يجلب من جبل سان من خان ديوند بنيسابور ، ويقبل الماء بالحك على حجر خشن وكل ما كان منه ارطب فهو اجود ويزداد على الايام مرارة ولوناً ، والمختار منه ما كان من المعدن الازهري والبوشنجاني .

وينقل عن الجوهريين قولهم ان اجود انواعه الصلب المر المشبع اللون ، الصقيسل المشرق الوجه ، ثم اللبني المعروف بشير فام ، وقيمة وزن الدرهم من البوشنجاني عشرة دنانير . واهل العراق يؤثرون منه الممسوح اما اهل خراسان والهند فانهم يستحبون المقيب المدور الوجه الشبيه بحبة العنب . ثم يستطرد البيروني في الاعتماد على غيره في الوصف فيقول - قالوا - اعظم ما يوجد من الفيروزج ما قارب المائة درهم ولم يوجد من الخالص غير المختلط بشيء غيره الا وزن خمسة دراهم وبلغت قيمته مائة دينار . ثم يأخذ عن الكندي في هذا الباب ويذكر انه اعظم ما رأى منه اوقية ونصف مثقال وذلك قريب من ستة عشر درهماً .

ويضيف البيروني قائلاً انه طين كطين مستحجر وكما انه يموت بالدهن كذا يحيا بالدمع ويعالج بالالية والشحم ، ولذلك يجود في ايدي القصابين وخاصة من سلخ الاهداب بقبضته .

تشير الموسوعة البريطانية (٩) بأن الفيروزج حجر يستعمل لاغراض الزينة والزخرفة وذلك لونه الازرق او الازرق المائل الى الخضرة ويدل اسمه باللغة الانكليزية « تراكوز » على ان مصدره تركيا واجود انواعه قد جلبت الى اوربا من ايران عبر تركيا . وبلورات الفيروزج يغلب عليها شكل الكلية ، وقد يوجد على هيئة عقد صغار او طبقات من الحبيبات ممزوجة بالاتربة . ان وجوده في الطبيعة يشير الى انه تكون نتيجة لترسبه من المحاليل المشبعة ، وقد عثر عليه احياناً في الكهوف التي تحتوي على الاستلكنيت* ، ولونه الاصلي عندما يتكون حديثاً ازرق كزرق السماء ثم يبدأ بالتحول الى اللون الاخضر بمرور الزمن ، كما ويؤثر ضوء الشمس وحرارته في لون الفيروزج وذلك لفقدانه بعض ماء التبلور ، ومما يثبت ذلك لونه في الحلي القديمة التي استخرجت من الحفريات الأثرية . والفيروزج معتم ، ألا انه إذا قطع الى صفائح رفاق يبدو نصف شفاف ويقبل الصقل بسهولة لأن صلادته قليلة إذا ما قورنت بصلادة الياقوت واشباهه وهي (٦) ، وتراوح كثافته بين ٢,٦ الى ٢,٨ .

لقد اثار التركيب الكيماوي للفيروزج جدلاً كثيراً ، واتفق اخيراً بأنه فوسفات الالمنيوم القاعدية $[2 Al_2 O_3 . P_2 O_5 . 5 H_2 O]$ او $[Al_2 HPO_4 (OH)_4]$ ويعزى اللون الى اتحاده بكميات ضئيلة من فوسفات النحاس و احياناً فوسفات الحديد . ويعطي كتاب الاحجار الكريمة الحديث الصيغة الجزئية للفيروزج كالاتي :-



وقد يحل أيون الحديدك كل جزء من الالمنيوم ، فيكون لون الفيروزج في هذه الحالة ازرق مخضراً .

يقطع الفيروزج الى قطع دائرية او بيضوية ، الشكل ويجذب احد اوجه القطع

(*) الاستلكنيت ، هي اعمدة من كاربونات الكلسيوم تتكون في بعض الكهوف نتيجة لتحلل بيكاربونات الكلسيوم المذابة في الماء .

الدائري او البيضوي ، اما في الشرق فيقطع على اشكال مختلفة ومتباينة في الحجم تتفق والزخرفة التي يدخل فيها . ولا يفوتنا ان نقول بان الفيروزج مادة مسامية سريعة الاتساخ ، وللعرق تأثير سيء على اللون .

وتتفق المصادر الحديثة مع ما قاله البروني عن موطن الفيروزج الجيد حيث تشير كلها بأن الفيروزج الرائع في الصخور البركانية قرب نيسابور في ولاية خراسان في ايران . ويستخرج الفيروزج المصري من شبه جزيرة سيناء . كما يوجد ايضاً في اماكن اخرى في انكلترا وامريكا وخاصة في نيو مكسيكو حيث جبل الفيروزج .

يستبع

فاضل الطائي

المراجع

- (١) مع البيروني في كتاب (الصيدنة) ، مجلة المجمع العلمي العراقي ، المجلد الثامن عشر ، صاحب البحث سنة ١٩٦٩ .
- (٢) الموسوعة البريطانية . الجزء السادس ، ص ٤٧٨ ، ١٩٤٧ .
- (2) Encyclo paedia Britani ca, vol. 6, p 478, 1947,
- (٣) الموسوعة البريطانية ، الجزء السابع عشر ، ص ٤٢٠-٤٣٢ ، ١٩٤٧ .
- (٤) نخب الذخائر في احوال الجواهر ، ابن الاكفاني ، تحقيق الاب انستاس الكرمل ، المطبعة العصرية ، ١٩٣٩ ، ٤٩ .
- (٥) الموسوعة البريطانية الجزء الثامن ، ص ٣٩٠ ، ١٩٤٧ .
- (٦) الاحجار الكريمة وموادها ، كراوس وسلاسون فكر وهل للنشر ، ص ٢٠٣ ، ١٩٤٧ .
- (6) Gems and Gem imateials, E. H Kraus and C.B. Slowson
Mc Geraw-Hill Book Company, Inc. New york and Lon-
don, p, 203, 1947,
- (٧) الموسوعة البريطانية ، الجزء السابع ، ص ٣١٥-٣٢٠ ، ١٩٤٧ .
- (٨) الاحجار الكريمة وموادها (بالانكليزية) ، كراوس وسلاسون ، ص ٣١٢ ، ص ١٨٩-١٩٩ ، ١٩٤٧ .
- (٩) الموسوعة البريطانية ، الجزء الثاني والعشرون ، ص ٦٣٠ ، ١٩٤٧ .