بسم الله الرحمن الرحيم

مع البيروني في كتابه

الجماهر في معرفة الجواهر

(قسم الاحجار)

الدكتور 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 ورياضيا ت وتأريخ وجغرافية و كيمياء 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 فوجد نا ضالتنا في كتابين مما كتب ، الاول كتاب (الصيدنة) وهو مخطوط فوقفنا معه لمناقشته فيما كتب وابراز 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 وبداوتها 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 ماكتب وحصل على النسخة الثانية بوساطة المحقق المشهور (روسكا) من العلامة التركي زكي والدي من خزانة خاصة في تركية ويقول الناشر عن هذه النسخة بأنها تفوق النسخة الاندلسية بكثير لأن كاتبها كان رجلاً يحسن العربية ولعله كتبها بمصر ولكن الناسخ قداخطأ 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 والدي 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 ولاسيما 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 الخشونة ،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 حينئذقد 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 و كتاب 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 لاتميز 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 لاوجود لها في المعاجم الكبيرة للغة العربية وايضاً اسماءها في اللغات الاجنبية وهو مما يدل عل تعمقه في هذه اللغات وهذا علم لم نجده في غيره من علماء الاسلام ولهذا لايبعد ان نعد البيروني في اكبر علماء القرون المتوسطة » . وقد اشرت الى ذلك في لقائي الاول مع البيروني في كتابه (الصيدنة) وذكرت اللغات التي يجيدها والف فيها .

يستهل البيروني كتا ب (الجماهر في معرفة الجواهر) بعد ذكر الله وحمده بترويحات قصار خص الترويحة الاولى بذكر الحواس الخمسة وفعل كل حاسة وطريقة عملها . ويشير في الترويحة 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 وتماثلت اهواؤهم وتقاربت انسابهم ، الامر الذي آل الى تأليف المدن والقرى ويضرب الامثال لذلك « ان الشكل الى

الشكل ينزع 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 ، ولايذكر 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 مالا يراه مقبولاً وسليماً .

ثم يأتي على تكون المجتمع وحاجة الانسان الى اخيه الانسان وتبادل الحاجة وفقاً للصنعة فهو يتبادل السلع والحرف اولاً ثم يهتدي الى معدني الذهب والفضة ليجعل منها مقياساً لحرم 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 الترويحة الخامسة الى استفحال العملة الفضية والذهبية يبين بان الذهب والفضة لايغنيان من جوعٍ ولا يرويان من صدى ولا يدفعان بأساً ولا يقيان من اذى ولا يصلحان لباساً وان قيمتهما عرضاً لاطبعاً ، أي ان القيمة مصطلح عليها بين الناس ، ويروي البيروني قصة عن سفينة ضلت طريقها ورست في جزيرة نائية وطلب واحد ممن 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 اصطلح على قيمتهما بين الناس . ثم يأتي بالآيات الكريمة اللواتي يظهرن بأن المـــال

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

ويشرح البيروني في الترويحة 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 والايثار ثم يثبت صحة قوله بأبيات من الشعر ومثل يوناني قديم حيث يقول « من مت بقراباته وافتخر بسالف امواته فهو الميت وهم الاحياء » .

وفحوى الترويحة السابعة أن الانسان يختلف عن الحيوان ويتميز عنه بعقله وبصيرته لذا كان لزاماً على الانسان ان لايندفع كالحيوان في لذاته الجثمانية والمظاهر الزائفة بل يعمد الى السعادة الروحية فيطهر نفسه من رجس الدنيا ، فاللذة زائلة والسعادةالروحية خالدة ، ويشبهاللذة الجسمية بالجواهر الزائفة التي يحلومنظرها ويذم جوهرها ويذكر مثلاً لابي بكر الخوارزمي عندما اطرى رجلاً بقوله « انه درة من درر الشرف لامن درر الصدف وياقوتة من يواقيت الاحرار لامن يواقيت الاحجار»

ويقرر ترويحة 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 ولهو فحسب .

ويتكلم في ترويحة 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 السنانير 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 ترويحة أخرى الى الطموح الموجود في الانسان وحب السيطرة والحكم فيقول في هذا الباب « الناس كلهم بنو أب واشباه في الصور لايخلون 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 ومالم يكن السلطان قوياً نافذ الامر صادق الوعد والوعيد لم تتم له سياسة من تحت يده فكل واحد منهم يرى انه مثله وانه احق بماله وملكه ، ولهذا قصر الملك على قبيلة لتنقبض 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 المثمنة ليجلوا في القلوب جلالة 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 الخيانة .

ثم يستطرد في الترويحة التالية لسابقتها، فيخص ذكر الملوك وحاجتهم الى جمع الاموال لانهم بها يملكون الازمة ويسيرون 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 خزناً بالحقيقة وكنزاً » . 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 ويحوزها كأنه مبتغي الوادي الى واديه » .

ويعتبر البيروني جمع المال امراً ضرورياً للحاكم وقد نصح مسعود الغزنوي بذلك ويعيد ذكر الملوك والحكام في ترويحة جديدة يخص بها باطن الارض فيقول« ان الدفائن الباقية تحت الارض ضائعة فيها وتعود في الغالب لطبقتين من الناس شديدتي التباين وهما اهل السلطنة واهل المسكنة . فالمالكين بالحاف السؤال والحاحهم في الطلب يجمعون مالاً يزيد عما يكفيهم قوتاً وستراً ويشرعون في تحويل الفلوس الى دراهم والدراهم 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 تأتى من العوز لأن هؤلاء لاينفقون على انفسهم مما اودعوه باطن الارض . اما اهل السلطنة فيعدون المال والذخائر للعدد ويحصنون الاموال في القلاع والمعاقل وان يكون حمل ذلك مستوراً ، فاذا ما مات واحد من اهل السلطنة مقتولاً او مسموماً اوفي غزوة ، مكث ماله تحت القلاع مدة طويلة حتى يأتي من يعيد بناء تلك القلاع فاما ان يعثر على الذخائر او تبقى تحت الارض ولايعثر عليها إلا اتفاقاً او بحال من حوادث السيول وغيرها». ثم يورد بعض الامثال عن خزائن ولاة وملوك وجدت بعد موتهم .

ويعيد الكرة على ذكر الملوك في هذه الترويحة 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 زروبان من معدن واحد يعطي جواهر هذه الاجناس الثلاثة بتفاضل مقارب لهذه النسبة وذلك ان عطية الوفر فيه من الذهب وزن عشرة دراهم ومن الفضة وزن خمسين درهماً ومن النحاس وزن خمسة عشر مناً فلهذا آثروا العين على الورق في الاصطحاب وخف عليهم محمله وحين لم يأمنوا الوقعات النائبة سجالاً وقد عرف ان النجاء فيها بالقلة والخفة مالوا الى الجواهر إذ حجمها عند حجم الذهب اقل قدراً من حجم الذهب عند الفضة » . ثم يستطرد في القول من ان هذه الجواهر او الورق قد تجلب البلاء على من يتداولها وضرب لذلك مثالاً 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 لايليق بحاله تلونت الظنون فيه بأنها اما مسروقة والسارق مطلوب واما ممتلكة حقاً لمتنكر من الكبار ومثله مرصود » . وقد تطرق البيروني الى سيرة الخلفاء الراشدين والامويين والعباسيين عندما رأوا ما قلدوه عبئاً ثقيلاً قد حملوه ويحتسبونه محنة ابتلوا بها ويجتهدون في نقص اصرها ويقول في هذا الصدد « يحكى عن قاطني احد البلاد في اقاصي بلاد المغرب ان الامارة تدور فيما بين اعيانهم وثباتهم على نوب يقوم بها من ينوب به ثلاثة اشهر ثم ينعزل عنها بنفسه عند انقضاء امدها فيتصدق شكراً فيرجع الى اهله مسروراً كأنما انشط من عقال ويشتغل بشأنه وذلك لأن حقيقة الامارة والرياسة هي هجر الراحة لراحة المسوسين في انصاف مظلومهم من ظالمهم واتعاب البدن في الذياد عنهم وحمايتهم في اهليهم 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 ماحقه يبث في الاعوان الى تلك الاواني اتكالاً على كثرة القنية ايام الرخاء ثم دار الزمان واتى بضده ، احوج الى سبكها وطبعها دراهم ودنانير ففترت النيات بظهور الضيقة وطمع الاعداء بانتشار خبر الضعف والافلاس فهم عبيد الطمع وما نعو الحقوق .

وبعد ان يأتي البيروني على الترويحات 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 اطراءاً 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 لايشذ عني شئ مما في مقالتيهما مع مسموع لي من غيرهما وان طبقة الجوهريين في اخبارهم المتداولة بينهم غير بعيدة عن طبقة القناص والبازياريين 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 بصدده بالياقوت ، ويعتبره اول الجواهر وانفسها واغلاها ويذكر اول مايذكر 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 والخائفين . ثم يأتي على اسم الياقوت بأن الكلمة معربة اذ ان اسمه في الفارسية ياكند ويلقبونه بسبج اسمور

(*) ويلقب احياناً بنصر الجوهري 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 لايفرقون 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 بحلوة 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 حمرته 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 لايحمل 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 بشيء من عنده حيث يقول ان كوكب المريخ سمي بالفارسية بهرام للونه الاحمر .

وهكذا يطنب البيروني في ذكر انواع النباتات والوانها لاسيما النباتات الحمراوات

اللون ذاكراً عدداً ليس بالقليـــل ممن عني بتصنيف النباتات واوصافهـــا ، 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 كثر وغاص وعمق ، وخلط الحجارة وسماها بالحرمليات ، والريم 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 مائعة وقـــد تحجرت ، يدلك عليه اختلاط ماليس من جنسها مـــن نفاخة هواء وقطرة ماء . . . وكل سائل فانه في حال انمياعه غير مستغن عن وعـــاء يمسكه ويمنعه من الانتشار الى ان يجمد ويمتنع عن السيلان ثم يبقى عليه وقايـــة له — اما كيفية جمودها وسببه وحصول الالوان المختلفة فيه فلا مدخل للعقول القائسة الى معرفة ذلك اصلا وانما هو مفوض الى علم صانعها وصائغها الله عزوجل» ثم يذكر بعض الطرق التي استعملت في تنقية الياقوت وازالة الشوائب عنه ومعالجـــة 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

نفـــق المديـــح ببـــابه فكسوتـــه عقـــــداً مـــن اليـــاقـــوت غـــير مثقـــب

ويقول البيروني ان الياقوت غير المثقب يدل على غاية الصفاء والنقاء والبراءة من العيوب فالثقوب من العيوب ويورد بيتاً لابي نواس في وصف الخمر :

اني بذلت لهـــا لمـــا سمعت بهـــا صاعاً بصاع من الياقوت ما ثقبـــــــا

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 نعامة ابتلعت ياقوتة وعند ذبح النعامة 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 الخشونة . 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 فجاد صبغ احمرها بينما زال الصبغ من البعض الآخر تماماً حتى اصبح كالبلور السرنديبي على حـــد قوله . ومن الجدير بالذكر ان قوة النار وشدتها والزمن اللازم لتسخين شيء ما تقدر آنذاك بالمدة التي ينسبك المثقال الواحد او المثاقيل من الذهب .

وينقل البيروني عن اخبار الصين من كتاب المخزون بأن انواع اليواقيت بالوانها ترتفع من سرنديب واكثر مايظهر لهم في وقت المدود حيث يدحرجه الماء عليهم من كهوف ومغارات ومسايل 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 وخدشاً 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 بالسنباذج ، 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 لايتغير باختلاف الامكنة ومضي الازمنة وتلون الشهوات.. فقد حكي عن المتقدمين ان قيمة وزن المثقال من البهرمان الذي لاغاية 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 والحرملات والغمامات بريئاً ، ثم كان ممسوح الوجه مستوياً ومربعاً مستطيلاً ، وشابه اسفله السندان ، فقد بلغ اقصى محامد الصفات . فان سعر الدانق اعني سدس المثقال بثلاثين ديناراً وضعفه باربعة اضعافها ونصف المثقال باربعمائة دينار والمثقال بالف دينار والمثقال والنصف بالفي 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 والسنباذج وغيرها ويذكر بعض صفاتها والحقيقة ان الكثير من الاحجار التي صنفها البيروني واشباه الياقوت هي في حقيقتها الكيمياوية لاتختلف 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)و غيرهما من الاحجار الكريمة ماهي الا اوكسيد الالمنيوم البلوري والذي يدعى بالكورندم (Al_2O_3)ويمتاز بصلادته وخدشه المواد الاخرى حيث يؤلف النوع النقي منه ضروباً من الاحجار الكريمة التي تصلح للزينة وصناعة الحلَي . ويعتقد بأن اسمه اشتق من كلمة (كرند Kurund) من اللغه الهندية او من (كرندام Kurundam) احدى اللغات المحلية المستعملة في شبه القارة الهندية حيث نقلت النماذج الاولى

من الحجر المذكور الى انكلترة . 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 بالسنباذج ، والكورند يلي الالماس في صلادته ، وهذه صفة تميزه عن غيره من المعادن والاحجار . ان اوكسيد 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 ـ كما اسلفت ـ واحجار الساعات الجيدة وبعض الاجهزة الكهربائية ، اما السنباذج فتنحصر فائدته في عمليتي الصقل والتهذيب .

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 اوكسيد الالمنيوم المتحد باوكسيد المغنيسيوم ، واقول اشباه الياقوت كما اطلق البيروني عليها هذا الاسم لانها تخرج في الوانها عن لون الياقوت الذي يمتاز باللون الاحمر القاني وتتدرج فيه الحمرة الى اللون الوردي الفاتح فاللحمي . ومن الجدير بالذكر ان الاوربيين في الوقت الحاضر يشبّهون 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 إفان فيرلن (Ivan Werlein) من فرنسا (وفرانتز) من المانيا عام (١٨٩٦ م) ويعقوب (C. B. Jacob) عام ١٩٠٠م وهول (C. M. Hall) ١٩٠١م من

امريكا في تحسين الطريقة وغدت كما يأتي :

يضع الياقوت واشباهه وفق هذه الطريقة من صهر البوكسايت 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 الكاربون حيث يحترق الاخير مكوناً ثاني او كسيد الكاربون ، 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 ، وغربلة الهشيم ، وصقل قطع او كسيد الالمنيوم المتبلور ، نحصل عل الياقوت واشباهه على هيئة فصوص صغار ، تتباين فيالوانها بين الارجوانيوالوردي ، واغلب الاغراض التي يستعمل من اجلها هذا النوع المستحضر من الياقوت هو عمل ادوات الصقل (ورق السنباذج) 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 الاوكسي هيدروجينية حيث تصهر حرارة الشعلة المسحوق الناعم وتحيله الى كتل سائلة تتصلب عندما تبرد فيتكون بذلك الياقوت الاحمر ، ولقد وجد بالتحليل الكيمياوي الدقيق بأن الياقوت الاحمر الجيد ذا اللون الاحمر القاني يشبّه بدم الحمامة على نسبة ٥ و٢ ٪ من اوكسيد الكروم وما تبقى من ذلك اوكسيد الالمنيوم النقي . وتستعمل هذه الطريقة تجارياً في تحضير الياقوت ، ولايمكن 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 و المرجان » ثم يفسر الآية تفسيراً مغلوطاً حيث يقول بأنهما نوعان مختلفان بالعظم والصغر و هذا 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 الكيمياوي حيث تؤلف كاربونات الكلسيوم (حجر الكلس) الجزء الاكبر منهما . ثم يتطرق البيروني الى اسم اللؤلؤ و كيف اشتقه الاقدمون فيقول « سمي الليل لانه يلالئ حتى يتشكك فيه الناظر الى الشيْ فيقول هو هو ثم يقول لالا فقد لأ لأ الاشياء عليه .وبذلك زعم سمي اللؤلؤ لأن الجوهريين يقولون ، انه ليس من مرة يقع بصرك عليه ثم تراه مرة اخرى ألا تراءى لك على هيئة غيرهيئته 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 وجهاها دفعة واحدة وليس كذلك الحال في المدور الاصم ، فان البصر لايحيط منه إلا بالاقل فان قلب وتغير مكانه ادرك الناظر منه موضعاً آخر جديداً ورآى منه مالم ير من قبل .

ثم يتطرق البيروني الى ذكر اسماء اللآلئ 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 الـــخ وينقل عن الخليل بن احمد الفراهيدي حيث يقول النطفة تشبه اباها بالاستنارة والصفاء . ويدلل على كثرة الاسماء في ابيات عديدة من الشعر لعدد غير قليـــل من الشعراء ويستدرك على النابغة الذبياني قوله .

كمضيئة 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 ــ ولكن كما قال ابو علي الاصبهاني ان قوله صدفية ضعيف غير مفيد لأن كل درة في الدنيا صدفية . ثم يقول في مكان آخر « فالصدف لايسمى جوهراً وانما 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 القريبة العهد بالبحر فمـــا يلحقها كدر وتغير لايزال فيها ويزداد الى ان تسود كالبعرة . فاذا بدت فيها الصفرة اليسيرة المعروفة امن منها ذلك الداء واستيقن انها لاتتغير 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 ماذكر من رطوبة اللؤلؤ فيقول انها ليست نقيض اليبوسة فالرطوبة للماء وانما عني برطوبة اللؤلؤ ماء رونقه وبهاءه 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 رائقاً سموه نجماً اما المستطيل المتشابه الطرفين بالاستدارة فيشبه ببعر الغنم او بعر الظبي فيقال له بالفارسية (پشكي) . 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 ، والضرس ما التحم بعضه ببعض كأنه عدة حبات قد الصق بعضها بالبعض الآخر .

واللؤلؤ ـ كما يقول البيروني ـ يشابه البصل في التفافه طبقاً على طبق ، وربما عمل من قشر الصدف الداخل إذا اهتدي لتلبيبه 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 يلقى 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 لماء الاترج فعل الخل في اللؤلؤ عند نقشه ، وقد ـــ

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

ويتطرق البيروني الى اصلاح ما فسدمن اللآلئ فيقول متى كان العيب عارضاً من حالة خارجة 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 يذوقون اللؤلؤة ويفضلون ما كان مذاقها بارداً .

ويأتي البيروني على ذكر البحر واليم ، ويميز بينهما مدللاً على ذلك بالقرآن الكريم تارة وباقوال وتفسير الخليل بن احمد الفراهيدي تارة أخرى 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 ويتكدر في باقيهما .

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

ثم يشرح طرائق الغوص بعد ان يعد الغواص نفسه حيث يقول البيروني عن الجوهريين ان من اراد تعلم الغوص يقوم بحشو اذنيه حشواً محكماً حتى تتعفن وتتدود وينفتح له الى الحلق 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 يجيل البصر حتى يقع على المحار الكبير كأنه حجر مسطح ويراه فوق الماء اعظم من مقداره ويشبه ذلك بحبة العنب الصغيرة التي ترى في الماء كالاجاصة 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 بحبل فيه حجر اسود يزن خمسة وعشرين مناً الى ثلاثين مناً ثم يحرك الغواص مركبه هذا بما يشبه المجذف الى ان يحاذي الصدف الذي رآى ثم ينبح ويعوي ويصيح لتتفرق الحيوانات المؤذية من حول الصدف وتهرب ، ويحشو منخريه بقطعتي عاج اوخشب السرو فانه لاينفتح في الماء ويتزر بفوطة ويعمل في عنقه مخلاة من قنب على نسج الشباك ليجعل فيه ماجناه 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 ويصيح صيحة واحدة عالية لمكوثه 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 لاقرانه ، وكذلك الذي يحتوي على خراجات ودمامل او ثقوب 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 الكيمياوي وقد اثبت السيري (برويستر Sir D. Brewestere) 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 تلألؤ اللؤلؤ. ومن البديهي ان اللؤلؤ الطبيعي داخل المحار لايكون كروياً تاماً والا لما التصق في مكان واحد والحقيقة ان اللؤلؤ يحتاج الى صقل فني 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 اوجسم غريب بين صدفة المحار وغلافها اللحمي ولأجل ان تحمي المحارة نفسها من هذا الدخيل الصغير تحيطه بمادة كلسية (كاربونات الكلسيوم مع قليل من المواد البروتينية) (٤) طبقة بعد طبقة . وإذا ما

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

لقد كانت الهند والخليج العربي مصدري 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 بومباي) لانه يباع في هذه المدينة ويليه من حيث الجودة اللؤلؤ المستخرج من سواحل كالفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية ، وقد عثر في هذا المكان على لؤلؤة تزن خمسة وسبعين قيراطاً وهي اكبر لؤلؤة وجدت في تلك المنطقة وكان ذلك في عام ١٨٨٤م .

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

اللؤلؤ النهري : ـ

يستخرج اللؤلؤ النهري من بعض الانهار الواقعة في النصف الشمالي من الكرة الارضية حيث يعيش بعض انواع المحار في المياه العذبة . واستخرج اللؤلؤ النهري ـ قديماً ـ 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 الامريكيه اللؤلؤ من نهري ميامي والمسيسيبي وحذت 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 – لاول 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 ، وبات 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 ولايطيل وصفه كما فعل مع الياقوت واللؤلؤ ويختصر الكثير من ذكره وما يروى من قصص عنه ، ولكنه يناقش ارآء من سبقه ممن عنى بالجواهر لاسيما المبرزين منهم كالكندي والرازي والاخوين(*) ، ثم يفند ماذكره عن موطنه تفنيداً منطقياً مبنياً على اسس جغرافية .

يقول البيروني « الزمرد والزبرجد اسمان يترادفان على معنى واحد لاينفصل احدهما عن الآخر بالجودة والندرة ويختص بهما الزبرجد ثم يعمهما ، وما يعمهما من المراتب المنحطة اسم الزمرذ وهو معجم الذال وغير معجمها ومنصوب الراء ومرفوعها وتسمى خرزاته قصبات لاستطالها وتجويفها بالثقب للسلك تشبيهاً لها بالقصبة الجوفاء » .

ثم ينقل البيروني رآي الاخوين حيث قالا بأن خير الزمرد هو المعروف بالظلماني وهو المشبع الخضرة ثم الريحاني ثم السلقي 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 وافتر ماء واقل شعاعاً ويسمى اصم ، وهو ارخص الاصناف قيمة ، ويستطرد نصر في وصف الزمرد الجيد فيقول بانه صادق الخضرة لاتشويه صفرة ولاسواد ولانمش ولا حرمليات 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 افرط ، في خفة وزن الزمرد فيقول بأن التجارب العملية لم تطابق ما جاء به الكندي في هذا الباب إذ وجد البيروني ماهو اخف منه وسيفرد باباً للاوزان النوعية لبعض الاحجار الكريمة حيث يذكر وزن كل واحد من الاحجار اذا كانت على حجم المائية من اكهب الياقوت الذي جعله قطباً أو اساساً للاعتبار حيث يكون وزن الزمرد تسعة وستين ونصفاً .

ويذكر البيروني عن مواطن الزمرد فيقول بأنها لاتتجاور حدود مصر والواحات وجبل المقطم وارض البجة ، وينقل عن ابي اسحاق الفارسي بأن معدن الزمـــرد في صعيد مصر في جنوبي النيل في برية 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 البجـــة

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 لايقال 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 لافي جبل موغل في النوبة ولكن في المفاوز التي بين النيل وبين بحر القلزم .

ثم ينقل البيروني ماكتبه الاخوان في ثمن الزمرد وحجومه ويثبت رأي غيرهما وما كانت اثمانه على عهد الامويين ، ويضع جدولاً بذلك ولايبدي 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 الفي دينار ،اما في عهد الامويين فهو كما يأتي :-

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

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

العصرية ١٩٣٩م ص٤٩) ويستطرد ابن الاكفاني في ذكر الزمرد الذبابي لأنه يشبه الذباب الطاووسية اللون التي تكون في المروج(*) الخضر وان من خاصية هذا الصنف ان الافاعي إذا نظرته تسبل اعينها وهو لم يرها ولكنه امتحن الريحاني 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 ألاانه 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 لايكسره شئ ويكسر كل شيء وهو بالسريانية (ألمياس) و (الماس) .

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

(*) يشير الاب انساس الكرملي في هامش كتاب نخب الذخائر في احوال الجواهر لابن الاكفاني « بأن الذباب الطاووسية اللون التي تكون في المروج الخضر الى مايسميه العراقيون » « الزريقي » كزبيري ويلفظها بعضهم زريجي Zerdji وفصيحها (الاخيضر) 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 بالالماس الابيض لذلك يستعملونه لترصيع السيوف والزينة كالقلائد وجميع الحلي التي يحلى بها اعالي البدن فقط وتستعمل الالوان الاخرى من الالماس للزينة المستخدمة في وسط البدن واسفله . ويشير الى اساطير الهنود عندما يوضع الالماس في ترتيب ، من حيث لونه يختلف عما الفوها ويفند هذه الاسطورات .

ويذكر عن الهنود انهم يختارون من الالماس ماصح شكله وسلم واحتدت اطرافه ولم يتثلم ولايرضون بما انكسر منه طرفه بل يتشاءمون به وكأنه من جهة انه غلب بغيره ، وهذه ايضاً عادتهم في اصنامهم وآلاتهم إذا حدث فيها كسر او عيب عارض ، ثم يعرج البيروني على اهل العراق وخراسان ويقول بانهم لايميزون بين انواع الالماس والوانه وكلها عندهم سواء بمثابة واحدة اذ لايستعملونه بغير الثقب والتسميم . ويشير الى صلادة الالماس 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 عمن سبقه فيقول « قيل في الالماس 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 ـ وذكروا ان ثمن ـ وزن الدرهم من دقاقه مائة دينار ، وان كان بهذا الوزن قطعة واحدة فبألف 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 صلادته الفائقه جعلته في غاية الفائدة لاغراض الشحذ والصقل والتثقيب ومن المرجح ان اسم (المنيع) كان اسماً اغريقياً اطلق على جواهر صلبة كالياقوت وغيره . وجاء هذا الاسم لاول مرة في كتابات (مانيليوس Maniluis — ١٦م) و (بليني Pliny — ١٠٠م) حيث وصف الاخير 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 فى عصور مبكرة جداً كما اسلفت ، وكان الالماس الحقيقي مرغوباً فيه كأداة لحفر الاحجار الكريمة الأخرى .

ان جميع الالماسات الاثرية الشهيرة قد جلبت من الهند وبورينيو ، واول كاتب وصف المناجم الهندية . على وجه الدقة ، كان البرتغالي (جارسباري اورتا ، سنة ١٥٦٥م) 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 ١٨٦٧م ، تحولت صناعة استخراجه وتعدينه الى تلك البلاد لأنها تحتوي على ٩٥ بالمائة

من الالماس في العالم .

والالماس من حيث الكيمياء صورة نقية من صور عنصر الكاربون ، والفحم صورة غير نقية للعنصر نفسه ، لذلك إذا احرق الالماس العديم اللون في الاوكسجين ينبعث منه غاز ثاني اوكسيد الكاربون ولايخلف رماداً ، اما الملونمنه فيحتوي على بعض الشوائب التي تكسبه اللون فإذا ما احرق الالماس الملون احترق الكاربون وتحول الى ثاني او كسيد الكاربون وتخلفت الشوائب على هيئة رماد .والالماس لايتأثر 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 كولينان من اكبر الماسات العالم حجماً حيث تزن ٣١٠٦ قيراطاً متريا وقد عثر عليها في المنجم الرئيسي في جنوب افريقيا في اليوم الخامس والعشرين من شهر كانون الثاني عام ١٩٠٥م ، اما ابعادها فهي (١٠ ، ٦/٥ ، ٥) سم على وجه التقريب ، وهي قطعة من حجر اكبر حجماً وبيعت بمبلغ قدره (١٥٠،٠٠٠) مائة وخمسون الف باون استرليني واهديت الى الملك جورج السادس في عيد ميلاده (١٩٠٧/١٢/٩) .

والالماس في الغالب عديم اللون ، وقد يوجد على الوان كالازرق ، والابيض والاصفر ، والبني ، والاخضر ، والاحمر ، والازرق 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 .

ويوجز البيروني ـ على غير عادته ـ في الحديث عن الفيروزج ، بل ولم يضف من عنده إلا الشيئ القليل ، ويذكر ان جابر بن حيان الصوفي يسميه في كتاب

(النخب في الطلسمات) حجر الغلبة وحجر العين وحجر الجاه ، اما حجر الغلبة وحجر الجاه فللتفاؤل لأن معنى اسمه بالفارسية النصر ، ويأخذ البيروني على جابر تسميته بحجر العين لإن السبج احق من الفيروزج بهذه التسمية وذلك لأن العامة يزعمون ان المعيون ـ اي من تصيبه العين ـ إذا كان معه سبج انشق الاخير ودفع عن حامله ضرر العين ، ولذا فالعامة يعملون قلائد الصبيان منه لرخاوته 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 ، الصقيل 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 المقبب المدور الوجه الشبيه بحبة العنب . ثم يستطرد البيروني في الاعتماد على غيره في الوصف فيقول ـ قالوا ـ اعظم ما يوجد من الفيروزج ما قارب المائة درهم ولم يوجد من الخالص غير المختلط بشيٍ 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 بالدسم ويعالج بالالية والشحم ، ولذلك يجود في ايدي القصابين وخاصة من يسلخ الاهاب بقبضته .

مكتبة تاريخ الإسلام وإيران

تشير الموسوعة البريطانية (٩) بأن الفيروزج حجر يستعمل لاغراض الزينة والزخرفة وذلك للونه 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 كزرقة 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 رقاق يبدو نصف شفاف ويقبل الصقل بسهولة لأن صلادته قليلة إذا ما قورنت بصلادة الياقوت واشباهه وهي (٦) ، وتتراوح كثافته بين ٢,٦ الى ٢,٨ .

لقد اثار التركيب الكيمياوي للفيروزج جدلاً كثيراً ، واتفق اخيراً بأنه فوسفات الالمنيوم القاعدية [$2\,Al_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot 5\,H_2O$] او [$Al_2HPO_4(OH)_4$] ويعزى اللون الى اتحاده بكميات ضئيلة من فوسفات النحاس واحياناً فوسفات الحديد .

ويعطي كتاب الاحجار الكريمة الحديث الصيغة الجزئية للفيروزج كالأتي :-

$$H_5[Al(OH)_2]_6 \cdot Cu(OH)(PO_4)_4$$

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

يقطع الفيروزج الى قطع دائرية او بيضوية ، الشكل ويحدب 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 سيئ 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 نيومكسيكو حيث جبل الفيروزج .

يستتبع

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 الأكفاني ، تحقيق الاب انستاس الكرملي ، المطبعة العصرية ، ٤٩ ، ١٩٣٩ .

(٥) الموسوعة البريطانية الجزء الثامن ، ص ٣٩٠ ، ١٩٤٧ .

(٦) الاحجار الكريمة وموادها ، كراوس وسلاوسون فكر وهل للنشر ، ص٢٠٣ ، ١٩٤٧ .

(6) Gems andGem imateials, E. H Kraus and C.B. Slowson Mc Geraw-Hill Book Company, Inc. New york and London, p, 203, 1947,

(٧) الموسوعة البريطانية ، الجزء السابع ، ص٣١٥—٣٢٠ ، ١٩٤٧ .

(٨) الاحجار الكريمة وموادها (بالانكليزية) ، كراوس وسلاوسن ، ص ٣١٢ ، ص ١٨٩—١٩٩ ، ١٩٤٧ .

(٩) الموسوعة البريطانية ، الجزء الثاني والعشرون ، ص ٦٣٠ ، ١٩٤٧ .