الاستدلال بظلال التربة

على مواقع المناجم

للأستاذ رءوف جنيدي

«لما كانت المعادن أهم العمد التي تقوم عليها الصناعات في أي بلد متحضر فإن الأمم تهتم اهتماماً عظيماً بزيادة انتاج الموجود منها والبحث والتنقيب عما لم يكتشف منها، ولا يزال مطموراً في ثراها. وهكذا يجب على مصر، وإلا تخلفت عن الأمم الأخرى.»

دكتور عبد الحميد الدمراوي

نشرت احدى المجلات العلمية الأمريكية مقالاً نفيساً على أحدث الوسائل التي وفق لها علماء الجيولوجيا في أمريكا للاستدلال على الفلزات الغائرة في مناجمها، فرأيت ترجمته فيما يلي لعله يفيد المنقبين عن المعادن في بلادنا المصرية:

يعترف أشهر مهندسي التعدين وأكبر علماء الجيولوجيا في أمريكا، بأن الثروة المعدنية التي أتيح للمنقبين استخراجها من جوف الأرض، إنما هي جزء ضئيل جداً لا يزال مطموراً في باطنها ومن شتى الوسائل الجديدة الصالحة لاستكشاف المناجم الحديثة للفلزات، الاستدلال على التبر، أي معرفة مواقع مناجمه الخفية، بوساطة التركيب الكيماوي للتربة التي تغمر مناجمه.

وكان الاهتداء إلى هذه الوسيلة الطريفة للتنقيب عن الفلزات، في خلال سنة ١٩٤٤. وذلك حينما قام عالمان من علماء الجيولوجيا في جامعة كولومبيا البريطانية، هما هاري ث. وارين، وروبرت إ. ديلافولت، بتجاربهما الحقلية الجيولوجية في ذلك الاقليم. حيث هكفا على التوغل في الحفر بغية الوصول إلى الصخر الأصلي. أيقنى لها فحص الطبقة الأرضية التي تليه. فشاهدا جذور الشجر غائرة في المنطقة ذاتها، التي كان يستهدفانها. وحينئذ خطرت لكل منهما فكرة هي «ما دامت جذور الأشجار قد بلغت هذا العمق من الأرض، فلا بدّ من اختبارها على العناصر الكيماوية لكل منجم

من مناجم الفلزات التي تقدمها .

فشرعا من فورهما في اجراء مجموعة من التجارب لاثبات نظريتهما هذه وعرضا ما توصلا اليه على شركات التعدين ، فقد استئذانها في تحليل النباتات النامية فوق مناجم النفط المعروفة لديها ، تحليلاً كيماويًّا . فتناولا بعضاً من تلك النباتات ، وجاء جعلها « عينات » لها . وكانت مؤلفة من أعواد الشجر وكيزان الصنوبر والصاليج وأمثالها . ثم سحقتاها حتى صارت رماداً خشبياً .

ولما كانت تعوزهما الأجهزة اللازمة لتحليل هاتيك العينات تحليلاً كيماويًّا ، فقد أفنعا محللاً كيماويًّا تجارياً بالقيام به لأجلهما . فأسفرت نتائج التحاليل عن إثبات نظريتهما . إذ تبين لهما أن النباتات النامية فوق المناجم المدفونة عندها للفلزات المختلفة ، تحتوي على مقادير من العناصر الكيماوية الموجودة في الفلز المطمور في الأرض ، يزيد كثيراً على ما تحويه النباتات النامية في المناطق المجاورة لمخلوها من المناجم المعدنية .

وتيسر لذينك العالمين الجيولوجيين وزملائهم ، وذلك قبل حلول سنة ١٩٤٨ ، جمع عينات كافية ، فصدوضع قواعد ثابتة لتحديد مقادير المعادن التي يحويها كل صنف من أصناف النباتات على حدته . بحيث إذا ما زادت كمية المعدن في أي نبات كان ، منها على المقدار المقرر له في القاعدة المشار إليها ، دل ذلك على إمكان وجود مناجم للفلز ، على عمق تحته ، في باطن الأرض .

ثم أدرك العلماء أنفسهم ، بواسطة اتفاق التحليلات الكيماوية القانونية ، في تلك المنطقة ، امكان تعيين مواقع التبر ، تعييناً صحيحاً ، يبرر استخدام وسائل التنقيب المقتضي نفقات أبسط من هذه الواسطة ، كطريقة الحفر العميق .

وكان سبب نجاح التنقيب عن الفلزات بطريقة (كيمياء حياة النباتات في الطبقات الأرضية) هو أن أي منجم لابد من مناجم التبر التي يمكن تحديد أحجامها ، يلقي « ظله » على سطح المنطقة التي تعلوه من الأرض وذلك لأن التربة تقتنص آثاراً من معادنه ، بطريقة لما يدرك العلماء كنهها . والمعروف إلى الآن ، بعد انقضاء أعوام لا تحصى ، أن ذلك الامتصاص قد تخلفت منه معالم تدل على وجود المعدن الأصلي في المنطقة المحيطة بأكداسه . ولو تيسرت للمرء رؤية ذلك الظل ، لتحقق أنه ذو شكل قمعي ، يمتد بضة ويسرة ، من المنجم إلى سطح الغبراء . وعلى هذا النحو تتسع منطقة الظل فوق سطح الأرض كلما عظم تعمق منجم التبر في جوفها . وهذا مما يسهل العثور على أماكن المناجم العميقة الخفية ، تسهيلاً مماثلاً لاكتشاف المناجم الأخرى المتاخمة لسطح الأرض

مباشرة . أما اذا كانت المنطقة التي يعمها الظل كبيرة ، فلا بدَّ لمن ينقب فيها عن التبر من القيام بسلسلة من الابحاث ليبين حدودها .

وفي أصلح الظروف يتكشف جل كتلة التبر تحت مركز دائرة الظل . هـذا وقد دل التنقيب عن التبر ، بالطريقة الكيمياوية لحياة النباتات في الطبقات الأرضية ، أنها أصلح الوسائل لهذا الغرض .

وفي أصلح الأحوال ، يمكن إحلال هـذه الطريقة محل كثير من وسائل التنقيب القديمة التي لا تزال مستعملة حتى الآن، بيد أن تلك الظروف الملائمة كل الملاءمة نادرة الحدوث ، إذا تيسر وجودها في أي زمن كان . ومن ثمة ما لبث أوائل الباحثين أن أدركوا عدة عوامل شوهت نتائج ابحاثهم .

إذ تحقق علماء الكيمياء الحيوية الأرضية أن العقبة الكأداء التي تحول دون بلوغهم الهدف ، هي توافر وجود التربة غير المستقرة في موضعها . ونعني بها التربة الغريبة عن الوسط الذي تحلّ فيه . أي التي لا تحوي يقيناً ما يثبت أن العناصر المعدنية المكوّنة لها ، تحمل أصلاً أي شبه للصخر الأصلي ، الذي أصبحت مستقرة عليه . فقد تكون تلك التربة الأجنبية مؤلفة إما من رواسب الريح ، وإما من رواسب مياه ، وإما من مخلفات كسح نهر جليدي . فهي إذن تحمل آثاراً من فلزات معدورة في المناجم الدفينة في جوف الأرض القاصية على بعد أميال من مقرها الحالي . ولا مناص للأشجار التي تنمو في مثل هذه التربة ، من امتصاص بعض العناصر المعدنية التي تعد غريبة عن هاتيك الأوساط الزراعية .

ويرى علماء كيمياء حياة النباتات في الطبقات الأرضية ، أن هذه مشكلة عصية الحل . ومع ذلك لن يستعصي عليهم حلها . وقد دلت الابحاث التي قام بها علماء جامعة كولومبيا البريطانية ، على أن كتلة التبر الكبيرة الحجم التي تستقر تحت سطح الأرض ، تلقي ظلاً على التربة التي تعلوها، يكون عادة أعظم شأناً من المواد الغريبة كلها ، التي أمكن انتقاطها إلى المنطقة هبنها ، من الأماكن النائية . لأن التربة الغريبة تحدث ظلاً ، ولكنه لا يحدث ليلاً تاماً في النتائج التي تنتج من أبحاث كيمياء حياة النباتات في الطبقات الأرضية . وقد صادف الصناع الأوائل الذين عملوا في هـذا الميدان ، عقبات كثيرة . وذلك من جراء افتقارهم إلى المعلومات الخاصة بأصناف النباتات الصالحة لأبحاثهم . فاستعملوا لحاء الشجر وأوراق الصنوبر ، التي تشبه الإبر ، والعشب ، وغير ذلك من أنواع المواد

النباتية الكثيرة ، تظهر راسبها بنتائج باهرة خارقة العادة .

واصطنع الأستاذ ويليم د . هربت ، وهو عالم جيولوجي آخر من علماء جامعة كولومبيا البريطانية أيضاً ، إبرات من الصاليج المتينة لأشجار الصنوبر والشوح التي تبلغ أعمارها حولين أو ثلاثة أحوال ، تنتج احسن النتائج الصحيحة المنشودة .

وعمد الأستاذ هربت لاعداد عينات لأجل تحليلها كيماويًا . فقطع الصاليج بالمنشار ، وجعلها على شكل أقراص صغيرة . ثم وضعها في أطباق صينية ، قصد إزالة الرطوبة منها . ثم سخنها على لهب فاز الاستصباح حتى تحوّلت رماداً أغبر . فأذابه في أحد الأحماض . ولما برد المحلول الذي نتج من تلك العملية ، خفف بالماء المقطر ، ثم مزجه الأستاذ هربت بمادة كيماوية « كاشفة » أحدثت فيه تفاعلاً كيمياويًا إذ لوّنته بلون واضح « ما دامت العينة محتوية على مقدار من بعض المعادن ، يمكن تقديره » .

وقد تمّ تنظيم تلك التحليلات تنظيماً من شأنه جعلها ميسورة الأداء للناس غير الحاذقين نسبيًا . وقد أصبحت الأجهزة الصالحة لاجرائها رخيصة بحيث لا يزيد ثمنها على مائة دولار . وهذا فضلاً عن امكان نقلها إلى الحقل .

أما أهمية شأن هذه التجارب الجديدة ، لصناعة التعدين خاصة ، وللعالم عامة ، فهي مسألة يصعب حالياً تقديرها حق قدرها .

ومما يجدر ذكره في هذا المقام ، أن جلّ المناجم المشهورة ، إذ لم يكن كلها ، في قارة أمريكا قد تمّ اكتشافها عن طريق الطبقات السطحية من أنواع التبر . وهذا مما يحدو الباحث على التساؤل قائلاً « كم منجماً من مناجم التبر في أمريكا ، لا تزال خفية عن أعين المستكشفين ، لتعذر مشاهدتها لدى تفقدها تفقداً سطحيًا ؟ » .

والجواب عن هذا السؤال هو : — لقد أوشك التنقيب عن المعادن بطريقة كيمياء حياة النباتات في الطبقات الأرضية ، على بلوغ درجة من الاتقان ، تجعله فيما نرى ، كفيلاً لحل هذه المعضلة حلاً هيناً يسيراً .

ومع ذلك فإن أساتذة هذه الوسيلة الحديثة ، يصرّحون بأن العلم لم يبلغ شأواً يكفل الاستغناء عن الطرق التقليدية . وكل ما يسعهم الاعتراف به في هذا الصدد فوائد يجب حسبان هذه الوسيلة ، أداة جديدة فائقة ، بدلاً من حسبانها حلاً كاملاً للمعضلات اللازمة التنقيب عن المناجم الجديدة للفلزات .