غاية الجيولوجيا ومباحثها واساليبها

على ذكر كتاب « الجيولوجيا » النفيس الذي اصدره حديثاً
الدكتور حسن بك صادق وكيل مصلحة المناجم والمحاجر

تتألف لفظة (جيولوجيا) من لفظتين يونانيتين الاولى (جه) ومعناها ارض والثانية (لوجوس) ومعناها خطاب او درس فيكون معناها (درس الارض) وتتناول باوسع معانيها كلَّ ما يتعلق بتركيب الارض . والغرض من هذا العلم البحث في كل المواد التي تتركب منها الارض ووصف اشكالها ومواقعها وترتيبها النسبي ويتناول طبيعة تكوينها والاسلوب الذي جرى عليه هذا التكون والتغيرات التي مرت بها في العصور الخالية والتي لا تزال تنتابها الى الآن وبكلمة عامة غايتهُ ان يكشف عن النواميس التي تجرى عليها هذه المواد في تكونها والعوامل التي تبين صفاتها وخواصها

والجيولوجيا قسم من التاريخ الطبيعي لذلك لا تتناول من مواد الكرة الارضية سوى المواد المعدنية والصخرية بوجه خاص وتترك البحث في شكل سطح الكرة وتوزيع اليابسة والبحار عليه للجغرافيا ودرس المملكة النباتية لعلم النبات والمملكة الحيوانية لعلم الحيوان وبناء الاجسام الاساسي لعلم الكيمياء . على ان الجيولوجي لا يستطيع ان يخترق سطح الارض الى اقصى من بضعة اميال ولذلك ترى مباحثه بوجه عام منحصرة في قشرتها . ولذلك ترى علماء الجيولوجيا يذكرون في كتبهم قشرة الارض ويريدون بها ذلك القسم من بناء الكرة الصخرى الذي تصل اليه مباحثهم وتتناوله على وجه من الرسوخ والثبت العلميين

***

اذا حفرنا بئراً في الارض مررنا في اثناء حفرها بطبقات متتابعة من الدلفان والرمل والحصى تتذكر فعل الماء لانا لا نرى عاملاً طبيعيًّا آخر يفعل فعل الماء الآن في تضيد طبقات الدلفان والرمل والحصى فيقودنا ذلك الى البحث في منشإ الطبقات التي نمرُّ بها في اثناء حفرنا وهل هي رسبت اولاً في قيعان الانهار والبحيرات او مصاب الانهار الداخلة في البر او على شواطيء البحار . وقد نعثر في اثناء بحثنا على اصداف وعظام او قطع من نباتات مدفونة في الدلفان او الرمل . ففي هذه الاجسام نجد سبيلاً آخر الى الوقوف على تاريخ

هذه الطبقات الارضية لانهُ من المستطاع معرفة اصحاب هذه الاصداف والعظام وهل هي حيوانات كانت تعيش في البحيرات العذبة المياه او الانهار او ماء البحر الاجاج

كذلك نعثر على كثير من الطبقات الصخرية المختلفة في اثناء حفر نفق من انفاق سكة الحديد مثلاً او منجم او قطع جانب من اكمة لبناء خط حديدي فنرى طبقات مختلفة دلفانية ورملية وطينية وحديدية وحجرية منضدة احداها فوق الاخرى اومرصوفة احداها الى جانب الاخرى . وكل من هذه الطبقات قد تحتوي على آثار بعض الحيوانات والنباتات وبقاياها ولا يمكن تعليل وجودها الاَّ اذا حسبنا ان كل طبقة منها كونت بفعل عوامل مختلفة وفي احوال مختلفة من البحر والبر والهواء والماء كما نرى في هذه الايام. فالبحار والانهار ومصابها كل واحد منها يختلف عن الآخر بمميزات خاصة في رواسبهِ

والجيولوجي في اثناء قيامهِ بالمباحث المتقدمة يستثير بالاحداث الطبيعية التي تقع فعلاً في هذا العصر فيسند التشابه الى اسباب واحدة او متشابهة . فهو يرى في هذا العصر الانهار تنقل الرمل والطمي والحصى وترسبها طبقات طبقات اما في البحيرات او في مصاب الانهار او على شواطىء البحار . وهذا الفعل الطبيعي آل في سنوات معدودة الى امتلاء بعض المصاب وجفاف بعض البحيرات من رسوب هذه المواد فيها وتحويلها من ارض مغمورة بالمياه الى ارض يابسة بعد ارتفاعها وانحسار الماء عنها . ثم تجمدت طبقات الرمل والطمي والحصى رويداً رويداً فصارت طبقات صخرية

كذلك نرى الامواج بفعل المد والجزر والرياح تفتت الصخور في جهة معرضة لها وللرياح وتجمع في الوقت نفسه مقادير عظيمة من الرمال في جهة اخرى غير معرضة للرياح والامواج . ونعلم انهُ في اثناء الزلازل وثوران البراكين ترتفع بلدان وتنخفض بلدان فقد ترتفع في وسط البحر جزيرة في منخفض لم يكن لها اثر فيهِ من قبل وقد تنخفض بلاد اخرى على شاطئهِ فتغمرها مياههُ وتصبح اليابسة قاعاً للبحر. والافعال البركانية تؤثر في سطح اليابسة فتكون سلاسل جديدة من الجبال والاكام بفعلها او ترسل حمماً تصير على مرّ الزمان صخراً ميلوراً كصخر البازلت وما اليهِ

فلما كانت هذه العوامل تؤثر في سطح الكرة الآن وتغير من حين الى آخر نسبة اليابسة الى البحار عليهِ طرداً وعكساً على ما هو مشاهَدٌ فالمرجح كل الترجيح أن هذا كان فعلها في العصور الغابرة ولا بدَّ انها كانت العوامل الاولى التي استعملتها الطبيعة في تكوين قشرة الارض التي تنحصر مباحث الجيولوجيا فيها

ولقد كانت الارض في كل العصور ميداناً للتدمير والبناء في كل تاريخها — هنا تدمَّر

وتحفر وتخرب وتبرى بفعل الامطار والانهار والامواج والثلج والجمد والمد والجزر. وهناك تبنى برسوب المواد التي تحملها المياه من مكان الى آخر او بناء النباتات والحيوانات على سطحها وتجمُّع المواد التي تقذفها البراكين من قلب الارض

***

اضرب في الأرض أن شئت وابعد عن الشواطىء ما تكنت وابحث في طبقات الرمل والحصى والتراب والصخور وابحث في المواد التي تتركب منها تجد انها كونت كلها بفعل الماء كما تُرسب طبقات الرمل والحصى والطين في عصرنا الحاضر. وكما ان ثوران البراكين الآن وفعل الزلازل يغيّران اشكال الجبال والاودية فيرفع قمة هنا ويخفض وادياً هناك ويحدث شقاً ويجمّد سهلاً هنالك كذلك علينا ان نعود بمثل هذه الافعال في اقدم العصور الغابرة الى مثل هذه الاسباب

فدرس الجيولوجي للافعال الطبيعية الجارية الآن بضع في يده مفتاحاً للوقوف على تاريخ الكرة الارضية المتوغل في القدم ومما يسهل عليه عمله ويجعله قرين الدقة والصواب درس آثار النباتات والحيوانات التي يراها في الطبقات الصخرية المختلفة

ففي عصرنا هذا نرى كثيراً من الاصداف والاسماك وغيرها من الحيوانات البحرية تدفن في الطمي الذي تحمله الانهار الى البحيرات والمصاب ويرسب فيها طبقات متراكمة. كذلك نرى مياه الانهار تحمل آثار الحيوانات البرية وجذوع الاشجار وغيرها من آثار النباتات ونشاهد الزلازل تخفض السهول بما عليها من كائنات نباتية وحيوانية فتغمرها المياه ثم تغطّي الطبقات الحية بطبقات من الطين والرمل والحصى التي ترسبها المياه. وعلى مرّ الزمان تتحجر اي تصير طبقات صخرية. فدرس الآثار التي نراها في مختلف الطبقات دليل الى الاحوال التي كوّنت فيها. هل كانت الحيوانات والنباتات برية او بحرية؟ استوائية او من المنطقة المعتدلة او من المناطق المتجمدة؟ وكما تحفظ آثار النباتات والحيوانات في الطبقات الرسبية الآن كذلك حفظت آثار النباتات والحيوانات المتوغلة في القدم. ولما كانت النباتات تختلف فمنها ما تمتاز به بقعة جافة وغيرها ما تمتاز به مستنقع وغيرها ما تمتاز به ناحية جبلية فلذا نجد في معرفة صفات هذه الآثار في الصخور سبيلاً الى معرفة الاحوال التي كانت تعيش فيها. وما يصدق على النباتات يصدق على الحيوانات ايضاً. فاجناسها مختلفة والبيئات والصور التي كانت تعيش فيها هذه الاجناس مختلفة ايضاً وكل جنس بل كل عائلة منها له ميزات خاصة في هيكله وبناء جسمه. فمنها ما هو مُعدٌّ للجري او للطيران او للسباحة. ومنها ما يأكل النباتات او اللحوم وحين موازنة الآثار المتحجرة بما يعرف من اجناس الحيوانات العائشة الآن تستطيع ان

تكوّن فكراً دقيقاً عن احوال المعيشة في العصور السابقة

اذا سار الجيولوجي على هذا النمط من البحث والدرس والموازنة تبين له انه يستطيع ترتيب الطبقات التي تتألف منها قشرة الارض ترتيباً تتعاقب فيه الطبقة تلو الطبقة تعاقباً منتظماً. فيعرف انه اذا عثر على الطبقة الواحدة لزم انه يعثر تحتها على طبقة معينة اخرى ويستنتج على وجه من الدقة ان فوقها كانت طبقة اخرى معينة كذلك. ويستطيع ان يعرف من هذا النظام الذي يضعه آثار النباتات والحيوانات التي يجب ان يجدها في كل طبقة من هذه الطبقات مما تمتاز به عن غيرها. فمتى عرف هذا التعاقب على وجه من الدقة تعين عليه ان يعرف مدى هذا التعاقب اي الزمان الذي انقضى قبل تكوّن كل طبقة من هذه الطبقات. واي الطبقات اقدم من غيرها وما مدى هذا القدم والادلة على ذلك. وما هي الآثار النباتية والحيوانية التي تميز كل طبقة عن اختها. واين توجد هذه الطبقات على سطح الارض. ومن معرفة هذه الطبقات او المكوّنات الجيولوجية يستطيع الجيولوجي ان يستخرج تاريخاً للكرة الارضية. وقد يكون هذا التاريخ غير كامل او غير دقيق ولكن المبادىء الاساسية التي يبنى عليها كافية لأن تبين اهم التطوّرات التي مرت على الارض منذ تكوينها — على قشرتها اولاً وعلى انواع نباتها وحيواناتها ثانياً

فغاية الجيولوجي القصوى هي ان يضع يداً دقيقاً لكل التغيرات التي طرأت على سطح الكرة من اقدم الازمان التي وجدت فيها الطبقات الصخرية الى الآن في البر والبحر وان يرسم صورة صحيحة لانواع النباتات والحيوانات البائدة وان يبين صفاتها والاحوال التي عاشت فيها — فاذا تمّ له تحقيق هذه الغاية كان ذلك من اكبر انتصارات العلم الحديث

ولعلم الجيولوجيا علاقة بالعلوم الطبيعية كلها اوجلها. فهو يتصل من جهة بعلم الفلك حيث يتناول اصل الارض ونشوءها وعلاقتها بالشمس وسائر السيارات التي تتألف منها النظام الشمسي. ويتصل بعلم الكيمياء حينما يبحث عن المواد التي تتألف منها الارض والعناصر التي دخلت في بناء الصخور. ويتصل بعلم الجغرافية الطبيعية حين يتناول توزيع اليابسة والبحار على سطح الكرة الارضية ومواقع الجبال والاودية. وبعلمي الانثربولوجيا والاتنولوجيا حين يلمّ باحوال الاجناس البشرية من اقدم الازمان الى الآن وقدمها وتفرقها والعوامل التي افضت الى ذلك. وبعلمي النبات والحيوان حين يدرس آثار النباتات والحيوانات المتحجرة البائدة في طبقات الصخور وبعلم الاقتصاد في كل ما يرتبط بالزراعة والتعدين وهندسة البناء والينابيع المعدنية والحجارة الكريمة وغير ذلك. وفي كل ذلك لا بد من ان يتصل بمبادىء علم الطبيعيات بنواميس الحرارة والضغط والسوائل والغازات والاشعاع وعلم الجرّا