إسهامات العلماء العرب والمسلمين

فى علوم الأرض

بقلم الدكتور

محمد حسان محمد عوض (*)

مقدمة

جيولوجيا كلمة معربة عن أصل الكلمة الأوربى Geology والكلمة فى الأصل مشتقة من كلمتين إغريقتين هما : " Ge " ومعناها الأرض و " Logus " ومعناها علم .

إذن فالجيولوجيا هى علم الأرض وبذلك تختلف فى المعنى عن علم وصف الأرض وهو علم الجغرافيا . ولقد نشأ علم الجيولوجيا متطورا من علم الجغرافيا الطبيعية الذى يهتم بدراسة تضاريس الأرض أو وصف سطح الأرض كما يهتم بدراسة البحار والمحيطات وأحوال الطقس والمناخ أى أن علم الجغرافيا الطبيعية يهتم بالبيئة الطبيعية والحيوية . أما علم الجيولوجيا فإن مجاله لا يقتصر على دراسة الأرض كبيئة للإنسان فحسب ولكنه يدرسها كإحدى كواكب المجموعة الشمسية من حيث تاريخها التطورى وتركيبها الداخلى والخارجى ويهتم اهتماما كبيرا بما يعمل بداخلها وما ينشأ على سطحها من ظاهرات . إذن فعلم الجيولوجيا يصب جل اهتمامه بالغلاف الصخرى كأحد أغلفة الأرض الأربعة الهامة وهى :

١ - الغلاف المائى ٢ - الغلاف الصخرى

٣ - الغلاف الغازى ٣ - الغلاف الحيوى

أولا : مراحل التفكير فى دراسة الأرض :

لقد رغب الإنسان فى التعرف على الأرض التى يقطنها ، وهذا فضول طبيعى ، فمنذ أن ظهر الإنسان على وجه الأرض أغرم بحب الاكتشاف ومعرفة المجهول ، ولم يكن الفضول لدى الإنسان البدائى هو الدافع الرئيسى للتجوال والسفر ولكن البحث عن الغذاء كان هو الدافع الملح للأسفار .

---

* - أستاذ الجيولوجيا - كلية العلوم للبنين - جامعة الأزهر

وبعد ذلك ظهرت دوافع أخرى كالبحث عن أنواع من الحاصلات الجديدة ثم التبادل التجارى وبعدها ظهرت الدوافع الأكثر تحضراً كالدوافع الدينية والسياسية والرغبة فى المغامرة والفضول العلمى . كل هذا جعل من الإنسان ومكنّه من اكتشاف الأرض شيئا فشيئا .

ولقد كانت المحاولات الأولى لوصف الأرض أو أجزاء منها غير مستنده إلى مشاهدة لأحد المعاصرين بل كانت معلومات استقاها الرواه ممن سبقهم وعلى ذلك يمكن تلخيص مراحل التفكير فى دراسة الأرض على النحو التالى :

عهد قدماء المصريين :

منذ عهد سنفرو بدأت الرحلات والاكتشافات المصرية وذلك فى عام ٣٢٠٠ ق . م ويؤكد علماء التاريخ ، أن الاكتشافات المصرية بدأت قبل عهد سنفرو بكثير ولكن فى عام ٣٢٠٠ ق . م حصل سنفرو « فرعون مصر » على ٤٠ سفينة محملة بالأرز مشحونة من لبنان . كما أرسلت مصر البعثات لكشف حوض النيل وارتياد الصحروات الغربية والشرقية وكثرت الرحلات إلى بلاد الصومال وغيرها و حفرت قناة سيزوستريس .

عهد الفينيقيون :

شعب صغير قدم من سواحل الخليج العربى عام ٢٢٠٠ ق . م واستقر على السواحل الشرقية من البحر المتوسط من منطقة لبنان ثم ما لبسوا أن عشقوا البحر والسفر وراحو يبحثون عن الاكتشافات حتى وصلوا إلى أسبانيا حيث بحثوا فيها عن الفضة . كما استوردوا القصدير لصناعة البرونز من جزر بريطانيا (جنوب غرب بريطانيا) . ولقد أرسلهم النبى سليمان إلى الصومال حيث جلبوا معهم الذهب والعاج والطواويس والقردة .

عهد الإغريق :

بدأت النهضة الإغريقية فى القرن السادس قبل الميلاد وكانت البداية العلمية من دراسة الطبيعة فى العهد الإغريقى تنصب حول اهتمامين اثنين هما :

١ - الاهتمام بمظاهر الأرض ذات العلاقة بعلم الفلك والظواهر الطبيعية فى الأرض والكون .

٢ - التركيز على وصف أقطار العالم ومدنها وشعوبها وعاداتهم .

وللإغريق مساهمات واسعة فى هذين المجالين . ولقد رصد الإغريق حركات الكواكب والنجوم بصورة دقيقة ووصلوا إلى تقدير معقول لحجم الشمس والقمر والأرض ، وعرفوا المد و الجزر وربطوهما بحركة القمر . وأدركوا كروية الأرض ولكنهم اعتقدوا بأن الأرض ثابتة فى مركز الكون وأن الشمس وبقية الكواكب هى التى تدور حولها .

ولقد أعطى الإغريق تقديراً لمحيط الأرض وقاموا بقياسها بوسائل متعددة وقاموا بقياسها بوسائل متعددة وأفضل تقدير لمحيط الأرض قدمه « أراطوسكينى » فى القرن الثالث قبل الميلاد حيث بلغ تقديره لمحيط الأرض ٢٦٦٦٠ ميلا فى حين يبلغ الرقم الحقيقى ٢٥٠٠٠ ميل ومن علماء الإغريق : هوميروس وهيرودوت الذى وصف أصداف الفورامنيفرا (التيموليت) عند الهرم وبطليموس وزينوفينس وفيثاغورس صاحب فكرة كروية الأرض وأرسطو تلميذ أفلاطون الذى وصف الفلزات كالرصاص والنحاس والذهب وكذلك وصف بعض الظاهرات الجوية .

ثانيا : مساهمات العلماء العرب والمسلمين :

لقد كان للعلماء العرب والمسلمين دور كبير فى دراسة علوم الأرض خلال الفترة الممتدة من القرن السابع حتى القرن الخامس عشر الميلادى حيث بدأوا بالمحافظة على تراث الشعوب التى سبقتهم كالهنود و الإغريق وغيرهم كما أن العلماء المسلمين كانوا روادا فى العديد من العلوم كالكيمياء والجبر والهندسة وغيرها بجانب اهتماماتهم بعلوم الأرض والفلك .

ففى مجال الچيولوچيا كان للعلماء العرب والمسلمين آراء ودرسات نظرية ومعملية وبعض هذه الدراسات كانت دراسات أصلية لم تكن معروفة من قبلهم .

والمعلومات الجيولوجية لدى العلماء العرب والمسلمين فى تلك الفترة موزعة تحت علوم وفى مؤلفات عديدة فلقد كتب فيها الفلاسفة ووجدت فى كتب الجغرافيا والفلك والفلسفة والكيمياء وكذلك كتب الآداب .

ولقد احتوى الشعر الجاهلى على بعض الملاحظات الجغرافية ووصف للظواهر الطبيعية الهامة فهذا شاعر يصف تحرك الجلاميد الصخرية :

مكر مفر مقبل مدبر معا ... كجلمود صخر حطه السيل من عل

ولقد كانت الطبيعة البدوية للعرب تتطلب منهم الاسترشاد بالنجوم فى تحديد مواقعهم وتنقلاتهم بالليل . ولقد عرف البدو ما لا يقل عن ٢٥٠ نجما وسموها تسميات عربية خالصة كما عرفوا بعض الكواكب ومنها الزهرة وعطارد هذا إضافة إلى معرفتهم بمنازل القمر الثمانية و العشرين .

ثالثا : المراحل التى مرت بها دراسة علم الأرض عند العلماء العرب والمسلمين :

١ - فى صدر الإسلام بدأ الاهتمام بالأمور الثقافية وفيها اندفع العرب فى وصف الجزيرة العربية ووصف أرضها وسمائها والتعرف على معالمها الطبيعية وأبرز المؤلفات فى تلك الفترة كانت مؤلفات وصف لجغرافية البلدان ومن هذه المؤلفات :

- كتاب البلدان الكبير وكتاب البلدان الصغير وكتاب الأقاليم . وكل هذه المؤلفات تنسب لهشام بن محمد الكلبى (توفى عام ٨٢٠ م) . وكتاب الأمصار للجاحظ .

٢ - المرحلة الثانية : وتبدأ من النصف الثانى من القرن الثالث الهجرى وتتميز بترجمات العرب للمؤلفات الهندية والإغريقية والرومانية وفى هذه الفترة تظهر مؤلفات العلماء المسلمين أمثال الخوارزمى وابن الفقيه وابن رسته . وكان معظم العلماء العرب والمسلمين فى هذه الفترة منصب على دراسات الفلك والعلوم الرياضية .

٣ - المرحلة الثالثة : وهى المرحلة التى تبدأ من بداية القرن الرابع الهجرى حتى القرن السادس الهجرى وهى الفترة التى قويت فيها أركان الدولة الإسلامية وتوسعت . وتميزت هذه المرحلة بانتشار الكتابات الجغرافية والفلكية ووصف الأرض ومن أبرز العلماء الذين اهتموا بالفلك وعلوم الأرض فى هذه الفترة هم : اليعقوبى والبلخى والأصطخرى وابن حوقل والمقدسى والمسعودى والإدريسى وابن خرداذبة وغيرهم . ولقد أدخل العلماء المسلمين فى هذه الفترة المتقدمة من دراساتهم الخارطة فى المتن وتعتبر هذه الفترة فترة ازدهار مؤلفات العلماء العرب والمسلمين فى مجال علوم الأرض .

٤ - المرحلة الرابعة : وهى المرحلة التى تبدأ من القرن السادس الهجرى حيث بدأت الدولة الإسلامية فى التفكك وتعددت الأنماط الجغرافية .

ولقد كانت معظم الكتابات فى هذه الفترة كتب مقتبسة وجمع معلومات. ولقد ظهرت فى هذه الفترة الموسوعات والمعاجم ومثال ذلك :

معجم البلدان لياقوت الحموى وكتاب نهاية الأرب للنويرى وكتاب مسالك الأبصار للعمرى وصبح الأعشى للقلقشندى . كما ساد فى هذه الفترة كتابات عجائب الكون والمخلوقات والظاهرات الجغرافية ومن ذلك كتاب تحفة الألباب ونخبة الإعجاب للغرناطى وكتاب أخبار البلاد وأثار العباد للقزوينى . كما ظهرت فى هذه الفترة أيضاً كتابات الرحالة العرب والمسلمين ووصف رحلاتهم مثل رحلة ابن جبير (رحلته الأولى عام ٥٧٨ هـ الموافق ١١٨٣م) ورحلة ابن بطوطة ، ولقد جاء فى رحلاتهم وصف للآبار والعيون وكذلك وصف للقار (البترول) .

رابعاً : جهود العلماء المسلمين فى مجال علوم الأرض :

ويجدر بنا أن نشير فى الصفحات التالية إلى مجهودات بعض علماء العرب والمسلمين وأهم كتاباتهم فى مجال علوم الأرض .

ابن خرداذبة :

هو أبو القاسم عبيد الله بن عبد الله من أسرة فارسية اعتنقت الإسلام وكان والده حاكما على كيرستان فى أوائل القرن التاسع الميلادى .

تتلمذ ردحا من الزمن على إسحاق الموصلى (المغنى والموسيقى الشهير). شغل ابن خرداذبة منصب مدير البريد والخبر فى ميديا (أزربيجان وكردستان حالياً) ثم منصب مدير البريد ثم رئيس مصلحة البريد فى بغداد . وله مؤلفات عديدة وصلت إلى عشر مؤلفات أغلبها فى الأدب ومؤلف واحد فى التاريخ ومؤلف أسماه : المسالك والممالك .

بدأ يؤلف هذا الكتاب « المسالك والممالك عام ٢٣٢ هـ الموافق ٨٤٦ م حتى أدركته المنية عام ٢٧٢هـ الموافق ٨٨٥ م . وينقسم كتاب المسالك والممالك إلى ستة أقسام هى :

القسم الأول : ويشتمل على نظريات الحركات الفلكية للأرض ، والقسم الثانى : يشتمل على نظريات دراسة جغرافية بغداد أما الأقسام الثالث والرابع والخامس والسادس : فهى معلومات عامة على مسالك بعض بلدان الغرب مثل المغرب ومصر والشام مثل أرمينيا وكذلك جزيرة العرب .

ويهمنا من كتاب المسالك والممالك لابن جرداذبة القسم الأول الذى تناول فيه وصف للأرض وأبعادها وموقعها فى الكون الفسيح ويعتبر وصف ابن خرداذبه للأرض وصفاً دقيقاً إذ يقول : إن الأرض مدورة كتدوير الكرة موضوعة فى جوف الفلك كالمحة فى جوف البيضة . والنسيم حول الأرض وهو جاذب لها من جميع جوانبها .

وهنا يعتبر ابن خرداذبة قد عرف وضع الكرة الأرضية فى الكون على أنها مركز الكون وكذلك وصف غلافها الغازى المحيط بها ثم وصف الجاذبية الأرضية .

ويقول أيضاً عن الأرض :

« والأرض مقسومة بنصفين بينهما خط الاستواء وهو من المشرق إلى المغرب وهذا طول الأرض وهو أكبر خط فى كرة الأرض » .

وهنا وصف لخط العرض الرئيسى وهو خط الاستواء وتقسيمه الأرض نصفين.

كما يقول :

« وعرض الأرض من القطب الجنوبى الذى يدور حوله سهيل إلى القطب الشمالى الذى يدور حوله نبات نفسن » .

وهنا وصف لخطوط الطول الرئيسية وإن كان قد سماها عروض كما يصف ابن خرداذبه استدارة الأرض فيقول :

« استدارة الأرض فى موضع خط الاستواء ٣٦٠° (ثلاثمائة وستون درجة) والدرجة خمسة وعشرون فرسخاً والفرسخ اثنا عشر ذراع والذراع أربعة وعشرون إصبع والإصبع ست حبات شعير مصفوفه بطول بعضها البعض يكون ذلك تسعة آلاف فرسخ .

كما أن ابن خرداذبة عرف المسافة بين خط الاستواء والقطبين عندما قال :

« بين خط الاستواء وبين كل واحد من القطبين تسعون درجة إصطرلاب (*) » إذن فابن خرداذبة وإن كانت معظم كتاباته فى الأدب إلا أنه كان له فى علوم الأرض إلمام كبير وإن كان البعض يقول إن ابن خرداذبة قد استقى معلوماته عن الفلك والأرض من بطليموس ، وذكر بطليموس فى كتابه أن مدن الأ رض أربعة آلاف ومائتى مدينة .

(*) الاصطرلاب : أداة قياس وضع الكواكب وارتفاعها .

إذن فمعنى ذلك أن ابن خرداذبه قد رجع إلى كتابات بطليموس فى هذا الفرع من العلوم والمعلوم أن كلوديوى بطليموس هو فلكى وجغرافى يونانى توفى عام ١٦٨م ولقد ترجمت معظم كتاباته إلى العربية فى القرنين الثانى والثالث الهجرى ولقد لعبت هذه المؤلفات دورا كبيرا فى ازدهار علوم الفلك وعلوم الأرض عند العرب .

وفى كتاب المسالك والممالك وصف ابن خرداذبة ما يلى :

- الطريق من قابس إلى المغرب .
- طريق تجارة ناربونه اليهود وهو إقليم فى أقصى جنوب فرنسا ظل مدة طويلة فى أيدى عرب الأندلس .
- وصف روما .

ابن رسته :

هو أبو على أحمد بن عمر توفى عام ٢٩٠هـ الموافق ٩٠٣ م وهو من أصل فارسى ومن أهم مؤلفاته موسوعته المشهورة « الأغلاق النفيسة » وفى هذا المؤلف فصل عن أنهار العالم الإسلامى وأوديتها ومنابعها ومصباتها. ويعتبر أول كتاب تحدث عن توزيع البحار والمحيطات وأطوالها وعرضها و الجزر التى توجد فيها.

وفى كتاباته وصف ابن رسته الأرض حيث قال :

« إن الله عز وجل وضع الفلك مستديراً كاستدارة الكرة ، أجوف دوار والأرض مستديرة أيضاً كالكرة مصمتة فى جوف الفلك قائمة فى الهواء يحيط بها الفلك من جميع النواحى » .

وهذا وصف لكروية الأرض وموقعها فى الكون ثم يضيف ابن رسته متحدثا عن دوران الأرض فيقول :

« وهو يدور فى كل يوم وليلة على القطبين دورة واحدة أوله من المشرق فيعود إليه فى أربعة وعشرين ساعة ، يمر تحت الأرض ويسمى وسط السماء القبة وهو موضع الاستواء » .

ولقد برهن ابن رسته على كروية الأرض وتحديد موضعها فى مركز الكون بقوله :

« وكذلك اجتمعت العلماء على أن الأرض بجميع أجزائها من البر والبحر على مثال الكرة والدليل على ذلك أن الشمس والقمر وسائر الكواكب لا يوجد طلوعها ولا عزوبها على جميع من فى نواحى الأرض فى وقت واحد بل يرى طلوعها على المواضع المشرقية من الأرض قبل طلوعها على الموضع المغربية وثبوتها على المشرقية أيضاً قبل غيوبتها عن المغربية ... إلى أن قال :

« فيدل جميع ما وصفنا على أن بسيط الأرض مستدير وأن الأرض على مثال الكرة » .

اليعقوبى :

هو أبو العباس أحمد بين يعقوب بن جعفر العباسى اليعقوبى المولود ببغداد والتوفى عام ٢٨٤هـ الموافقة ٨٩٧ م . ولقد أقام اليعقوبى طويلا فى مصر وأنهى مصنفه « كتاب البلدان » الذى أنجزه فى مصر عام ٢٧٧هـ .

وفى كتابه هذا « البلدان » وصف دقيق وشامل ليغداد ومسالكها وبيوتها وقصورها والمياه التى تجرى على أرضها والآبار التى تذخر بها . كما يضيف أيضاً بلدان المغرب العربى والطرق التى تؤدى إليها فيقول فى ذلك :

« فأما من أراد أن يسلك من مصر إلى برقة وأقاصى المغرب ويتميز وصفه الدقيق أيضاً بوصف الوديان ومياه الأمطار والسيول التى تجرى فى الوديان » .

الاصطخرى :

هو اسحاق ابن إبراهيم ابن محمد الفارسى الأصطخرى وهو فارسى الأصل توفى فى بغداد عام ٣٤٠ هـ الموافق ٩٥١ م .

للأصطخرى مؤلفين هما « كتاب الأقاليم » و « المسالك والممالك » ولقد قسم الإصطخرى العالم الإسلامى إلى أقاليم عددها فى عشرين إقليما أورد وصفا دقيقا لكل إقليم بحدوده والمدن التى يشملها والوديان والأنهار . كما أورد وصفاً للبحار التى تطل عليها البلاد الإسلامية إذ يقول فى وصفه لبحر الخزر :

« وهذا البحر ليس له اتصال بشيء من البحار على وجه الأرض ،فلو أن رجلا طاف بهذا البحر لرجع إلى مكانه الذى ابتدأ منه ... وهو بحر مالح ولا مدّ له ولا جزر وهو بحر مظلم قعره طين بخلاف بحر القلزم ... ولا يرتفع من هذا البحر شئ من الجواهر من لؤلؤ أو مرجان أو غيره ... إلخ الوصف .

ولقد رسم الإصطخرى خريطة لبحر قزوين والمناطق المجاورة فى القرن العاشر كما رسم أيضاً خريطة لمصر وهى خريطة بمقياس زمنه تعتبر دقيقه حيث وضح فيها موقع نهر النيل والمدن التى تقع عليه كما حدد عليها الجبال الرئيسية بمصر .

ابن حـوقـل :

هو أبو القاسم محمد بن على الموصلى المولود ببغداد . ولقد عاصر الإصطخرى وتقابل معه فى بغداد عام ٣٤٠ هـ الموافق ٩٥٢م . ومن أهم مؤلفاته كتاب « صورة الأرض » الذى ترجمه المستشرقان كرامر وفييت إلى اللغة الفرنسية عام ١٩٦٤ .

وفى هذا الكتاب وصف للبحار والأنهار والبلاد وخرائط لكثير من بلدان العالم الإسلامى . يقول ابن حوقل فى كتابه صورة الأرض :

« وقد فصلت بلاد الإسلام إقليما إقليما وصقعا صقعا وكورة كورة لكل عمل ، وبدأت بذكر ديار العرب بعد أن رسمت فيها جميع ما تشمل عليه من الجبال والرمال والطرق وما يجاورها من الأنهار المنصبه إلى بحر فارس ... الخ » .

ثم اورد : « ثم ذكرت المغرب ورسميته فى وجهين وبدأت بشكل ما حاز منه أرض مصر إلى المهدية والقيروان ... الخ » .

ثم قال : « ثم ذكرت مصر فى شكلين حسب ماجرى رسم المغرب وبطول العمل المرتب فيهما عن حال مدنها ومواقعها على المياه الجارية فى أرضها وما كان برسمها فى البعد عن المياه وخططت جبالها ومياهها بخلجانها ... الخ » .

ويصف أرض سبحستان فيقول « وأرض سبحستان سبخة ورمال وهى حارة بها نخيل ، ولا يقع بها الثلوج وهى أرض سهلة لا يرى بها جبل وأقرب جبالها بناحية فرة . وتشد رياحهم وتدوم حتى أنهم نصبوا عليها أرحاء يسيرونها بها ، وينتقل رمالهم من مكان إلى مكان ... الخ » .

وهنا يصف ابن حوقل شدة الرياح وتحرك الرمال التى تطلق عليها الآن تحركات الكثبان الرملية .

ويجدر بنا هنا أن نشير إلى أن ابن حوقل هو من قدامى من وضع مصوراً كاملا للأرض وهو أيضاً رسم خريطة لمصر بعد خريطة الإصطخرى ولقد وضح ابن حوقل فى خريطته النيل وفروعه كما وضح مواضع البحرين الأبيض والأحمر وسلاسل الجبال وبحيرة الفيوم ولذلك تعتبر خريطته لاحقة لخريطة ابن الإصطخرى وفيها تفاصيل أدق . كما رسم ابن حوقل خريطة لسوريا وأخرى للمغرب .

المقدسى :

هو شمس الدين أبو عبد الله محمد بن أحمد بن أبى بكر المقدسى . ولد فى بيت المقدس عام ٣٣٥ هـ الموافق ٩٤٦ م وتوفى ٣٩٠هـ الموافق ١٠٠٠م .

لقد ألف كتابا أسماه « أحسن التقاسيم فى معرفة الأقاليم » أنجزه فى ثلاثين عاما وفيه وصف دقيق وشامل لأقطار العالم الإسلامى ويبدأ وصف كل إقليم بتفصيل عن شكل سطح الأرض ومناخه وبمعلومات عن البحار المحيطة والأنهار التى يجرى فى الإقليم .

وبالإضافة إلى الوصف الدقيق الذى أورده المقدسى للأقاليم الإسلامية من حيث ما ذكرنا أضاف وصفا للجبال وأنواعها وأنواع الصخور المكونة لها .

ولقد رسم المقدسى الخرائط المتعددة التى زود بها كتابه ، فلقد رسم خريطة لمناطق توضح حدود العالم الإسلامى فى العصر العباسى كما رسم خرائط تفصيلية لبعض الأقاليم الإسلامية مثل العراق وجزيرة العرب وبلاد الشام ومصر .

وأيضا فى كتابه أحسن التقاسيم فى معرفة الأقاليم ، إضافة إلى ما أورده من وصف الطرق و المدن وأعمال سكان الأقاليم ورسم الخرائط ووصف البحار والأنهار وغيرها وضع المقدسى تصنيفا للجبال وصخورها بل أشار إلى أنواع المعادن التى تكون الصخور فى كثير من الجبال فعلى سبيل المثال وصف المعادن فى جبال الشام بقوله :

« وبه معادن حديد فى جبال بيروت . وبحلب مغرة جيدة بعمان دونها وبه جبال حمر يسمى ترابها السمقه وهو تراب رخو ، وجبال بيض تسمى الحواره ، فيه أدنى صلابة ، يبيض به السقوف ويبطن بالسطوح وبفلسطين حجارة بيض ومعدن الرخام ببيت جبريل وبالأغوار معادن كبريت وغيره ويرتفع من البحيرة المقلوبة ملح منثور ... الخ .

المسعودى :

هو أبو الحسن على بن الحسين المسعودى من أسرة إسلامية عريقة جدها الصحابى الجليل ابن مسعود ولقد نشأ المسعودى فى بغداد بالعراق وكان شديد الولع بالترحال فى أقطار العالم الإسلامى المختلفة ثم استقر أخيراً فى مصر حيث وافته المنية عام ٣٤٦ هـ الموافق عام ٩٧٥ م .

لقد ألف المسعودى حوالى خمسة عشر كتابا تضمنت مشاهدته وخبراته المختلفة . ومن أشهر مؤلفاته كتاب : أخبار الزمان من الأمم الماضية والأجيال الخالية والممالك الدائرة (ويضم هذا المؤلف ثلاثين مجلد) وكتاب « الأوسط » وكتاب « مروج الذهب ومعادن الجوهر » وكتاب « التنبيه والاشراف » .

وفى كتابه « مروج الذهب ومعادن الجوهر » تعرض المسعودى لشكل الأرض فوصف استدارتها والغلاف الجوى المحيط بها وشرح حركات المد و الجذر ووصف البحار والرياح والعواصف هذا إلى جانب تاريخ الإسلام وقصص الأنبياء وأخبار البلاد وتناول المسعودى فى كتابه « التنبيه والأشراف » النجوم والأفلاك كما تناول العناصر وتركيبها والرياح وفصول السنة ومدارات الأرض ومساحتها والبحار . وفى هذا الكتاب قسم المسعودى العالم إلى نطاقين أساسيين أحدهما شرقى جنوبى والثانى غربى شمالى ووصف كل قسم بمكوناته الطبوغرافية وأنواع الكائنات التى تعيش فيه ومناخاته ، ولقد وضح تأثير البيئة على الكا ئنات فى كل نطاق من هذه النطاقات فمثلاً يقول :

« وقد تختلف قوى الأرضين وفعلها فى الأبدان لثلاثة أسباب : كمية المياه التى فيه وكمية الأشجار ومقدار ارتفاعها وانخفاضها . فالأرض التى منها مياه كثيرة ترطب الأبدان والأرض العادية للمياه تجففه » .

ولقد وضح التأثير البيئى للجبال والبحار والتربة فقال :

« فمتى كان الجبل من البلد من ناحية الجنوب جعله أبرد لأنه يكون سبب امتناع الرياح الجنوبية وإنما تهب منها الشمالية فقط . ومتى كان الجبل من البلد من ناحية الشمال، جعله أسخن وأرطب وإن كان من البلد فى الشمال كان ذلك البلد أبرد وأيبس » .

« فمتى كانت تربة الأرض صخرية جعلت ذلك البلد أبرد وأجف وإن كانت تربة البلد جصية جعلته أسخن وأجف ، وإن كانت طينية جعلته أبرد وأرطب .

وفى توضيحه لتأثير البيئة على الكائنات ، يقول المسعودى :

« ووحش الرمال البيض على ذلك اللون ، فإن كانت الرمال حمراء فوحشها عفر وهو لون التراب ، وكذلك وحش الجبال من الارارى وغيرها يكون من ألوان تلك الجبال إن حمرا وإن بيضا وإن سوداً ... الخ » وبذلك يعتبر المسعودى أول من سجل تأثير البيئة على الكائنات الحية من حرارة ورطوبة وصخور وتربة ولقد ناقش المسعودى أصل مياه البحر المتوسط (بحر الروم) حيث ذكر أنها آتية من بحر اقيانس المحيط (المحيط الأطلسى) كما أنه ذكر أطوال البحر وعرضه والبلاد المطلة عليه حيث قال :

« البحر الثانى وهو الرومى وهو بحر الشام والروم ومصر والمغرب والأندلس والإفرنجة والصقلية ورومية وغيرهم من الأمم . طوله خمسة آلاف ميل وعرضه مختلف فمنه ثمان مائة ميل ومنه سبع مائة ميل ومنه ست مائة ميل وأقل من ذلك أو أكثر على حسب مضايقه البر للبحر والبحر للبر على مرور الزمان » ومبدؤه خليج آخر من بحر اقيانس المحيط يعرف بالزقاق معترض بين طنجة وسبه من سواحل إفريقيا وبين جزيرة الأندلس ، عرض هناك نحو من عشر أميال ... الخ .

ولقد وضح المسعودى ف ى كتابه منابع النيل ومصبه كما وضح أفرع النيل فى الجنوب حيث قال :

« ومما يصب إلى هذا البحر (يقصد بحر الروم) من الأنهار العظام الشهيرة النيل ومبدؤه من عين تخرج من جبل القمر وراء خط الاستواء بسبع درجات ونصف وذلك مائة وإحدى وأربعون فرسخاً ويكون أميالا أربع مائة وخمسة وثلاثين ثم يتشعب من هذا العين عشرة أنهار تصب كل خمسة بها فى بطيحة من بطيحتين فى الناحية الجنوبية وراء خط الاستواء ثم يتشعب من كل بطيحة منها ثلاثة أنهار تجتمع جميعاً إلى بطيحة فى الأقاليم الأول فيخرج من هذه البطيحة نيل مصر .

كما أن المسعودى قد ذكر طول نهر النيل حيث قال :

« ومن خط الاستواء إلى مدينة الإسكندرية التى ينتهى إليها أحد مصبات النيل على شاطئ البحر ثلاثون درجة تكون من الأميال ألف ميل وثمان مائة وثلاثين ميلاً ... الخ » .

كما أن المسعودى رسم صورة للأرض أوضح فيها أن النصف الشمالى من الكرة الأرضية هو المعمور أما النصف الجنوبى فالمعمور فيه جزء صغير جدا والباقى أرض مجهولة وأوضح أن الماء يحيط باليابسة عموما .

وفى موسوعة « مروج الذهب » أشار المسعودى إلى مراحل تطور مجارى الأنهار حيث قال بأن للأنهار شبابا وهرما وموتا ونشورا كما يكون ذلك فى الحيوان والنبات .

وهذا الوصف الجيومورفولوجى للدورة النهرية نجدها فى كتب الچيولوچيا الآن تحت عنوان الدورة النهرية وقسمت إلى ثلاثة مراحل مرحلة الشباب ومرحلة النضج ومرحلة الشيخوخة دونما ذكر أو إشارة للمسعودى صاحب هذه النظرية .

وللمسعودى ملاحظات فى مسألة توزيع اليابس والماء عبر الأزمنة الچيولوچية حيث أشار فى موسوعة « مروج الذهب » إلى هذه الأمور حين قال :

« فليس موضع البر أبدا ولا موضع البحر أبدا ويكون بحرا حيث كان مرة برا ويكون برا حيث كان مرة بحرا » .

هذه النظرية تعرف بنظرية البحار وتقهقرها وما يترتب عليها من الترسيب البحرى ثم الترسيب البرى ومراحل عدم التوافق فيما بين النوعين .

وهذا النص يعتبر مطابقاً لفكرة زحزحة القارات وهى انتقال القارات التى نسبنها لعلماء الغرب ونسينا أن صاحب الفكرة هو عالمنا الجليل المسعودى .

وأيضا فى كتاب « مروج الذهب ومعادن الجوهر » ناقش المسعودى دورة الماء فى الكون كما فسر تراكم الأملاح فى البحار . وفى نفس الكتاب أورد المسعودى وصفا للبراكين فى بعض مناطق الجبال حيث ذكر ذلك فى قمة جبل دنيا فى طبرستان حينما قال:

« وأن فى أعاليه (يقصد جبل دنيا فى طبرستان) نحوا ثلاثين ثقبا يخرج منه الدخان الكبريتى العظيم ويخرج مع ذلك من هذه المخارق مع الدخان دوى عظيم كأشد ما يكون الرعد وذلك صوت تلهب النيران ... » .

البيرونى :

هو محمد بن أحمد أبو الريحان البيرون المولود فى بيرون بخوارزم والمعروف فى أوربا باسم البيرون . ولد عام ٣٦٣هـ الموافق ٩٧٣م وتوفى عام ٤٤٠هـ الموافق ١٠٤٨م .

وللبيرونى مؤلفات عديدة منها : كتاب الهند (كتاب البيرونى فى تحقيق ما للهند من مقولة فى العقل أو مرزولة) ، وكتاب « الآثار الباقية من القرون الخالية » وكتاب القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم ، وكتاب « الأحجار الكريمة » وكتاب « استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحى فيها وكتاب « الاسطرلاب » وكتاب « الجماهر فى معرفة الجواهر » .

ولقد تضمن كتاب الهند صورة الأرض عند الهنود إلى جانب ما تضمنه من معارف أخرى عن الأدب والتاريخ والعقائد ، وفى هذا الكتاب وضح البيرونى علاقة اليابسة بالماء وتحدث عن الترسيب البحرى حيث أشار إلى أن بلاد السند كانت حوضاً بحرياً قديماً تراكمت فيه رواسب البحر ثم انحسر عنه البحر فتحول الحوض إلى سهل .

وهنا يتضح لنا أن البيرونى هو أول من لاحظ عمليات تكوين الصخور عن طريق ما يسمى الآن عمليات الترسيب Sedimentological Processes ، إذ وضح هنا أن قوة جريان المياه لها علاقة مباشرة بنوعية المواد التى تنقلها وبالتالى بنوعية المواد التى تترسب . ويعتبر البيرونى أول من تحدث عن الأحافير فى الرواسب الچيولوچية وطرق تكونيها وأشار بوضوح إلى واحدة من أهم أنواع التحفر وهى القالب إذ يقول :

فهذه بادية العرب وقد كانت بحرا فأنكبس .... بل يخرج منها أحجار إذا كسرت كانت مشتملة على أصداف وودع وما يسمى آذان السمك أما باقية على حالها وإما بالية قد تلاشت وبقى مكانها خلاء متشكلا بشكلها .... « ويقصد هنا بقوله » وبقى مكانها خلاء متشكلا بشكلها ، ويقصد نوعا من أنواع التحفر نطلق عليه اليوم ما يسمى بالقالب " Mold " لقد توصل البيرونى إلى هذه المعلومات الچيولوچية وفسرها تفسيراً علميا فى الوقت الذى كان علماء الغرب فى القرون الوسطى يرجعون مثل هذه الأمور إلى الخرافات وأنها من أعمال الشيطان .

وفى كتابه « القانون المسعودى » تناول البيورنى حركات الأجرام السماوية وهيئة السماء ومكان السماء فى الكون وأورد فى هذا الكتاب آراء العلماء المختلفة وانتقد فيه

آراء بطليموس . ولقد تضمن هذا الكتاب العديد من القوانين والنظريات الجديدة التى توصل إليها البيورنى وقد قدر البيرونى فى كتابه هذا زاوية ميل محور الأرض على مدارها حول الشمس كما حسب الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء . ولقد ذكر البيورنى فى كتابه « القانون المسعودى » سبع طرق لحساب الاتجاهات الجغرافية الشمال والجنوب ، استخدم فى أبسطها مراقبة الظل للعصا حينما يكون أقصر ما يمكن فيمثل خط الشمال والجنوب .

ويعتبر البيرونى من أوائل من تحدثوا عن الجاذبية الأرضية حينما أورد « ... والناس على الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة ، وعليها نزول الأثقال إلى الأسفل » .

وفى كتاب « الاصطرلاب » وضع البيورنى معادلة لاستخراج محيط الأرض وهذه المعادلة استخدمها علماء الغرب وأسموها « قاعدة البيورنى » والمعادلة هى :

نق = ٢/١ قطر الأرض

= ع جتا هـ / ١- جتا هـ

حيث ع = الارتفاع المرصود ، هـ زاوية الانحدار عن الأفق .

وفى كتابه « الجماهر فى معرفة الجواهر » دراسة للمعادن حيث استخدم المنهج العلمى فى معرفة تقدير الوزن النوعى لبعض المعادن وقد توصل إلى قيم تعتبر دقيقة فى زمنه ولقد استخدم البيورنى طريقة الإزاحة فى تقدير الوزن النوعى مستخدما فى ذلك وعاء مخروطى له فتحة جانبية قريبة من الفوهة ، ويملأ بالماء ثم يضع المعدن الذى يراد تقدير وزنه النوعى بعد أن يزنه وبعد حساب وزن الماء المسكوب يقدر الوزن النوعى للمعدن والجدول التالى يوضح قيم الوزن النوعى لبعض المعادن والأحجار الكريمة للبيورنى منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعى للماء = ١ .

المعدن / الحجر الكريم	الوزن النوعى للبيرونى	المعدن / الحجر الكريم	الوزن النوعى للبيرونى
الـــذهـــب	١٩	الـزبـرجـــد	٢,٨٦
الـــزئـــبـــق	١٣,٤٩	الياقوت الأزرق (لازورد)	٢,٨
الـرصـــــاص	١١,٤٣٧	الـــلـــؤلـــؤ	٢,٧
الـفـــضـــة	٨,٨٥٩	العـقـيـق (المرجـان)	٢,٦٧
الـنـحـــاس	٨,٥٢٦	زجـــاج ســـوريا	٢,٦ - ٢,٥٩
الحـــديـــد	٧,١٥	الصوان الشفاف (الكوارتز)	٢,٥٨
الـيـاقـوت الأحـمـر	٤,١٠ - ٣,٧٣		

وإذا قارنا الثقل النوعى الذى قدره البيرونى للمعادن والأحجار الكريمة بالثقل النوعى لها حسب التقديرات الحديثة بالأجهزة العلمية المتطورة لوجدناها قريبة جدا من ذلك وهذا يدل على مدى الدقة العلمية للبيرونى .

ويعتبر البيرونى أول من تحدث عن درجة صلادة المعادن فى كتابه هذا إذ أنه وضح أن أعلى درجة فى صلادة المعادن للماس ثم الياقوت .

ولقد رجع علماء الغرب إلى مؤلفات البيرونى فى تميز صلادة المعادن ووضع أحد علماء الغرب مقياسا لصلادة المعادن نطلق عليه مقياس موه للصلادة وهو يعتبر مرجع الدارسين فى تحديد صلادة المدن مع العلم بأن الأساس فيه يرجع للبيرونى ونحن فى غفلة عن ذلك .

ابن سينا :

هو (أبو على) الحسين بن عبد الله بن الحسين بن على بن سينا المولود بقرية خرمثينى ببخارى عام ٩٨٠م وله أكثر من مائة وخمسون مؤلفا أكثرها فى الطب . ولقد اهتم أيضا ابن سينا بعلوم الأرض .

ولقد أشار ابن سينا فى كتاب المعادن والآثار العلوية فى موسوعة الشفاء إلى أصل تكوين الصخور وعلى علاقة البحر بالأرض وعلى النيازك وتقسيمها ، كما قدم ابن سينا أيضا تقسيما للمعادن وأشار أيضا إلى الأحافير فى الصخور وأورد شرحا لتكوين الجبال .

ولقد أشار ابن سينا إلى طرق تكوين الصخور وأوعزها إلى ثلاث طرق وهى إما أن تكون من الطين أو الماء أو النار ، إذ يقول :

« ... فكثير من الطين يجف ويستحيل أولا شيئا بين الحجر والطين وهو حجر رخو ثم يستحيل حجرا وأولى الطينات بذلك ما كان لزجا فأن لم يكن لزجا فإنه يتفتت فى أكثر الأمر قبل أن يتحجر ... » .

ويعتبر ابن سينا سابقا للعالم الإنجليزى وليم سميث الذى يرجع إليه تأليف نظرية الوتيرة الواحدة فى علم الطبقات الصخرية إذ أن ابن سينا قد سبقه عندما تطرق فى كتابه لتكوين الطبقات الصخرية طبقة فوق طبقة حينما يقول :

« ... ويجوز أن ينكشف البر عن البحر وكل بعد طبقة ، وقد يرى بعض الجبال كأنه منفود سافافسافا ، فيشبه أن يكون ذلك قد كانت طينتها فى وقت ما كذلك سافا فساف ، بأن كان أساف فارتكم أولا ، ثم حدث بعده فى مدة أخرى ساف آخر فارتكم ... فلما تحجرت المادة عرض للحائل أن اتشق وانتشر عما بين السافين قديمة ليست رسوبية وانتشر عما بين السافين ، وأن حائلا من أرض البحر قد يكون طينته رسوبية ، وقد تكون طينية قديمة ليست رسوبية ويشبه أن يكون ما يعرض له انفصال الارهاص من الجبال رسوبيا .

وهنا يوضح ابن سينا طرق تكوين الطبقات الصخرية الواحدة فوق الأخرى وما نطلق عليه اليوم قانون تعاقب الطبقات والذى ننسبه إلى العالم الإنجليزى وليم سميث .

ويتحدث ابن سينا عن نوع من الصخور الرسوبية الذى يتكون من الماء عندما يتجمد أو يسيل بقوله « .... وقد تتكون الحجارة من الماء السيال على وجهين : أحدهما أن يجمد الماء كما يقطر أو كما يسيل برمته ، والثانى يرسب منه من سيلانه شيء يلزم وجه مسيله ويتحجر . وقد شاهدت مياه تسيل ، فما يقطر منها على موضع معلوم ينعقد حجرا أو حصى يختلفه الألوان » . وهنا يعتبر ابن سينا من أول من فسر تكون المتبخرات وأعمدة الصواعد والهوابط التى تتكون بفعل المواد الكربوناتيه الذائبة فى الماء وأغلبها فى كهوف الأحجار الجيرية .

وعن نوع آخر من الصخور والذى نطلق عليه اليوم الصخور النارية ، يقول ابن سينا « ... قد تتكون أنواع من الحجارة من النار إذا أطفئت » وهذه إشارة إلى طرق تكوين الصخور النارية من صهارة المجما والتى تكون ملتهبة الحرارة لكونها آتية من باطن الأرض فتتصلب بعد ذلك معطيه أنواع الصخور النارية المختلفة . وبذلك يعتبر ابن سينا أول من تحدث عن أصل تكوين الصخور النارية .

ويعتبر ابن سينا أول من تحدث عن الصخور المتحولة وهى النوع الثالث من الصخور على التقسيمات الحديثة (رسوبية ونارية ومتحولة) ويظهر ذلك من حديثه عن الصخور إذ يقول :

« وإما أن تكون حجر كبير فيكون إما دفع وذلك بسبب حر عظيم يعاصف طينا لزجا وإما أن يكون قليلا على تواتر الأيام ... » وهنا إشارة واضحة إلى أن الحجارة التى يقصدها هى ما نطلق عليه الصخور المتحولة ، ويشير ابن سينا إلى أنها ربما تتكون من فعل الحرارة على الصخور « طينا لزجا » فتحولها إلى صخور حجر كبير كما ذكر أو إن هذه الصخور « الحجر الكبير » قد تكون التواتر وهو التحجر البطىء بسبب الحرارة القليلة وهى تختلف عن الأولى التى تكونت نتيجة دفعة واحدة من الحرارة وهى التى تنتج عن تأثير حرارة البراكين على الصخور الموجودة فى نطاقها فتحولها معطية الصخور المتحولة .

وقد أشار ابن سينا إلى النيازك وأجرى بعض التجارب على عينات منها لتحديد نوعها وتمكن من تقسيم النيازك إلى نوعين نوع حديدى والآخر نحاسى وفى هذا الصدد يقول ابن سينا :

« ... وكثيرا ما يحدث فى الصواعق أجسام حديدية ، بسبب ما يعرض للنارية أن تنطفئ فتصير باردة يابسة ... وإذا وقعت غارت فى الأرض ويكون جوهر جميع ذلك جوهراً نحاسيا يابسا ... وقد تكلفت إذابة نصل من ذلك بخوارزم فلم يذب ، ولم يزل يتحلل منه دخان ملون يضرب إلى الخضرة حتى بقى منه جوهر رمادى ... الخ » وهنا دلالة واضحة على أن ابن سينا أجرى تجارب علمية لمعرفة طبيعة النيازك .

ويعتبر ابن سينا أيضا سابق لعلماء الغرب فى تفسير الأحافير المختلفة التى توجد فى الصخور الرسوبية .

ولقد تحدث ابن سينا فى شأن تكوين الجبال أيضا وأوعز بعضها إلى تأثير الزلازل فترفع أجزاء من الأرض مكونة جبال والبعض الآخر أرجع سبب تكوينه إلى عمليات حفر الرياح للأرض وتأثير السيول فتنخفض أجزاء الأرض ويظهر ما حولها مرتفعاً وفى هذا الصدد يوضح ابن سينا أيضا تأثير عوامل التعرية فى تشكيل سطح الأرض وتكوين الجبال المرتفعة والوديان المنخفضة ويظهر ذلك من حديثه قائلاً :

« ... ربما كان الماء أو الرياح متفق الفيضان إلا أن أجزاء الأرض تكون مختلفة فتكون بعضها لينة وبعضها حجرية فينحفر على الأيام ويتسع ويبقى النتوء ، وكلما انحفر عنه الأرض كان شهوقه أكثر » .

هذه هى جهود بعض علماء العرب والمسلمين فى مجال علوم الأرض ، بل هى بعض جهود بعض العلماء العرب والمسلمين ولم يتسع لى المجال لتفصيل أكثر لسرد جهود كل علماء العرب والمسلمين فى هذا المجال .

ومما سبق يتضح لنا بما لا يدع مجالا للشك أن العلماء العرب والمسلمين كانوا روادا فى مجال علوم الأرض إلى جانب ريادتهم لمختلف العلوم الأخرى . ولقد كانت لهم أراؤهم ونظرياتهم المختلفة فى فترة كان يغط الغرب فى ثبات عميق وعندما أفاق الغرب من ثباتهم ترجموا كتب علماء المسلمين ونسبوا ما فيها إليهم فى كثير من الأحيان بل مازاد الطين بله كما يقولون أن علماء العرب والمسلمين حديثا نسوا جهود علمائهم ونسبوا النظريات إلى علماء الغرب .

المصـادر

١ – أحمد سوسة الشريف الإدريسى فى الجغرافية العربية – منشورات نقابة المهندسين العراقية – بغداد ١٩٧٤ .

٢ – ابن سينا ، الحسين بن عبد الله – الصبيعات والمعادن والآثار العلوية تحقيق عبد الحليم منتصر وآخرون – القاهرة ١٩٦٥ .

٣ – المسعودى أبو الحسن على – مروج الذهب ومعادن الجوهر – منشورات المكتبة العصرية – بغداد – ١٩٤٨(١) .

٤ – عبد الحليم منتصر – الشفاء لابن سينا – تراث الإنسانية المجلد (٢) – الدار المصرية للتأليف والترجمة ١٩٦٤ .

٥ – عبد العليم خضر – المسلمون وعلم الجغرافيا – مؤسسة المدينة للصحافة والطباعة والنشر جدة ١٤٠٧ هـ .

٦ – عبد الهادى الصائغ وفاروق العمرى – الجيولوجيا العامة – مطبعة جامعة الموصل ١٩٧١ .

٧ – فاروق صنع الله العمرى – تاريخ علوم الأرض – منشورات جامعة الموصل – العراق ١٩٨٤ .

٨ – محمد إبراهيم فارس ومحمد يوسف حسنى ومراد إبراهيم يوسف – قواعد الچيولوچيا العامة والتطبيقية – دار النهضة العربية – القاهرة ، ١٩٦٤ .

٩ – محمد الفندى وإمام إبراهيم أحمد – البيرونى – أعلام العرب (٧٧) المؤسسة المصرية العامة للنشر – القاهرة .