-9-

انجازات المسلمين في علم الجيولوجيا والجغرافيا

- الجيولوجيا هى علم الأرض أي العلم الذي يبحث في كل شيء يختص بالأرض من حيث تركيبها وكيفية تكوينها والحوادث التي وقعت في نشأتها الأولى وكذلك البحث في حالة عدم الاستقرار والتغير المستمر الذي يحدث للكتلة الصلبة للأرض نتيجة تأثير عمليات وقوى مختلفة سواء كانت هذه القوى من خارج الكتلة الصلبة للأرض مثل (التعرية والتجوية) أو من داخلها (كالزلازل والبراكين) كما يبحث في نتائج التغيير. وكلمة (جيولوجيا) مشتقة من اللغة اليونانية حيث أن geo تعني "أرض"، و logosتعني "سبب".

علم الجيولوجيا في القرآن الكريم :

- جاء في كثير من آيات القرآن الكريم إشارات واضحة إلى علم طبقات الأرض (الجيولوجيا)، ومن ذلك قول الله تعالى: {وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَ غَرَابِيبُ سُودٌ} {فاطر: 27}، وقوله تعالى :{ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاس} [الحديد: 25]، وقوله تعالى: {وَلَقَدْ مَكَّنَّاكُمْ فِي الأَرْضِ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ} [الأعراف: 10]، وغير ذلك من الآيات الكريمة التي تحدّثت عن هذا النوع من العلوم، والتي دفعت المسلمين إلى دراسته دراسة مستفيضة.

- وقد اتجه علماء المسلمين إلى التأمّل والاستنتاج والبحث عن الحقيقة بالطريقة العلميّة الصحيحة، فنجحوا نجاحًا باهرًا في تفسير الظواهر الطبيعيّة، ودراسة الصخور والجبال والمعادن، واستطاعوا أن يُعَلِّلوا كثيرًا من الظواهر الجيولوجيّة مثل الزلازل والبراكين، والمدِّ والجزر، وتكوُّن الجبال والوديان، والسيول والأنهار والجداول.

- وجدير بالذكر أن الجيولوجيا عند المسلمين ارتبطت بعلوم أخرى كثيرة ساعدت في نموّها، وكان هذا دَأْب العلماء آنذاك؛ فلم يكن هناك التخصُّص الدقيق، بل كانت هناك المعرفة الموسوعيّة الشاملة؛ ولذلك فإن أعمال العلماء المسلمين في مجال الجيولوجيا وعلوم الأرض جاءت متفرّقة ومنتشرة في عدد كبير من المجلدات تحت أسماء مختلفة، فعلى سبيل المثال نجد أن ابن سينا يتناول المعادن والمتيورولوجيا في رسالة المعادن والآثار العلوية في كتابه (الشفاء)، والنويري يتناول الجيولوجيا مع المتيورولوجيا في كتابه (نهاية الأرض)، ويعالج المسعودي في (مروج الذهب) قضايا جيولوجية جنبًا إلى جنب مع قضايا جغرافية.

خطوط الطول وخطوط العرض :

يعدُّ المسلمون أول من وضع خطوط الطول وخطوط العرض على خريطة الكرة الأرضية وضعها العالم أبو علي المراكشي (ت 660هـ - 1262م) وذلك لكي يستدل المسلمون على الساعات المتساوية في بقاع الأرض المختلفة للصلاة.. كما وضع البيروني قاعدة حسابية لتسطيح الكرة أي نقل الخطوط والخرائط من الكرة إلى سطح مسطح وبالعكس. وبهذا سهل رسم الخرائط الجغرافية.

قياس محيط الأرض :

و أول من قام بمحاولة قياس أبعاد الكرة الأرضية الخليفة العباسي العالم المأمون (ت: 218هـ-833م) فقد جاء بفريقين من علماء الفلك والجغرافيا فريق برئاسة "سند بن علي"، وفريق بقيادة "علي بن عيسى الاسطرلابي" واتفق معهما أن يذهبا إلى بقعتين مختلفتين على الدائرة العظمى من محيط الأرض شرقًا وغربًا، ثم يقيسا درجة واحدة من المحيط.. وقد اختار كل فريق

بقعة واسعة مسطحة، وركز في مكانٍ منها وتدًا، واتخذ النجم القطبي نقطةً ثابتةً، ثم قاس الزاوية بين الوتر وبين النجم القطبي والأرض، ثم سار شمالاً على مكان زادت فيه تلك الزاوية، وقاس كل فريق المسافة بين الوتدين وكانوا يقيسون المسافات على الأرض بحبال يشدونها على الأوتاد..

- والعجيب أن النتائج جاءت دقيقة إلى حدٍّ بعيد؛ فقد توصّل الفريق إلى أن محيط الأرض يساوي (66 ميلاً عربيًّا) وهو ما يعادل (47.356 كم) لمدار الأرض، وهي نتيجة مقاربة جدًّا للطول الحقيقي لمدار الأرض والذي عُرف حديثًا وهو حوالي (40.000 كم) تقريبًا. أي أن نسبة الخطأ في هذا القياس العباسي لم تصل إلى (2%).
ثم جاء "البيروني" فقام بتجربة جديدة على أساس مختلف حيث قام بقياس الانخفاض الرأسي من (قمم الجبال) في الهند، فجاءت شبيهة بأرقام فلكيي المأمون فأثنى عليهم.

- ويقول المستشرق "نللينو" في كتابه (علم الفلك عند العرب) إن قياس العرب للكرة الأرضية هو أول قياس حقيقي أُجري كله مباشرة مع كل ما تقتضيه تلك المسافة الطويلة وهذا الفريق الكبير من العلماء والمساحين العرب فهو يعد من أعمال العرب المأثورة وأمجادهم العلمية.

دوران الأرض حول نفسها :

- في الوقت الذي كان العالم لا يتخيل فيه أن الأرض كرة لم يكن هناك من يناقش مسألة دوران الكرة حول نفسها، ولكن ثلاثة من علماء المسلمين كانوا أول من ناقش فكرة دوران الأرض في القرن الثالث عشر الميلادي (السابع الهجري) وهم "علي بن عمر الكاتبي" و"قطب الدين الشيرازي" من الأندلس و"أبو الفرج علي" من سوريا.

- فقد كان هؤلاء الثلاثة أول من أشار في التاريخ الإنساني إلى احتمال دوران الأرض حول نفسها أمام الشمس مرة كل يوم وليلة. ويقول "سارتون" في كتابه "مقدمة في تاريخ العلم": إن أبحاث هؤلاء العلماء الثلاثة في القرن 13 لم تذهب سدى بل كانت أحد العوامل التي أثرت على أبحاث "كوبرنيكوس" في نظريته التي أعلنها سنة 1543م.

علم الخرائط :

- لا يُنكِر أحد أن الغرب قد استفاد من جهود المسلمين في علم الجغرافيا بشكل كبير وأساسي ، فقد كان أطلس الإسلام أو الخرائط الإسلامية كانت في مقدمة مظاهر التأثير الإسلامي المباشر في الحضارة الغربية.
فقد أعتمد الغرب بشكل أساسي على مؤلّف "الإدريسي" (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) وقاموا بطباعته طبعات كثيرة ومختلفة، حتى ظل هذا الكتاب مصدرًا أساسيًّا لدارسي الجغرافيا للأوروبيين على مدار أكثر من أربعة قرون

- وقد صمم "الإدريسي" خريطته على الطريقة العربية في ذلك الوقت، حيث بدأ بالجنوب في أعلى الخريطة، ثم انتقل إلى الشمال في أسفلها.. كما تتكون مخطوطة الخريطة من 70 ورقة (33×21سم) تصل إلى نحو خمسة أمتار مربعة. وقد قام العالم الألماني "كونراد ميلر" بنشر نسخة مُلَوّنة منها سنة 1928م، بعد أن بذل مجهودًا خارقًا من أجل تجميع أجزائها المختلفة، وترجمة الأسماء العربية إلى الألمانية.
ثم اهتمّ المجمع العراقي بهذا الكتاب؛ فعمل باحثوه على مراجعة وتدقيق كل النسخ الموجودة في العالم، وأخرجوا خريطة الإدريسي وطبعوها سنة 1951م وهي بطول مترين وعرض متر واحد.

- يقول"جوستاف لوبون": "يكفي أن نشير إلى ما حققه العرب في الجغرافيا لإثبات قيمتهم العالية؛ فالعرب هم الذين عيّنُوا بمعارفهم الفلكية مواقع الأماكن تعيينًا مضبوطًا في الخرائط، فصححوا بذلك أخطاء علماء اليونان.
والعرب هم الذين نشروا رحلاتهم الممتعة عن بقاع العالم التي كان يشك الأوربيون في وجودها، والعرب هم الذين وضعوا الكتب الجغرافية التي جاءت ناسخة لما تقدمها، فاعتمدت أمم الغرب عليها وحدها قرونًا كثيرة..."

- والإنجازات الكبيرة والعظيمة لعلماء الجغرافيا المسلمين لا تتجسد فقط في الجديد الذي قدّموه للعالم.. وإنما تتجسد هذه الإنجازات بشكل واضح كذلك في التصويب والتعديل الذي عاد به عباقرة الجغرافيين المسلمين على التراث الجغرافي اليوناني.
فقد وقع "بطليموس" – وعلى الرغم من براعته المعروفة - في العديد من **الأخطاء عند تحديد الأطوال والأعراض :**
  - من ذلك أنه بالغ كثيرًا في تحديد طول البحر المتوسط..
  - وبالغ في تحديد امتداد الجزء المعمور من الأرض المعروف له..
  - وجعل المحيط الهندي والهادي بحيرة وذلك عندما وصل جنوبي آسيا بجنوبي أفريقيا.
  - وبالغ في تحديد حجم جزيرة "سيلان"..
  - وأخطأ في وضع بحر قزوين والخليج العربي خطأً فاحشًا

صحح المسلمون كل هذه الأخطاء وصوبوها، ولم يأخذ الغرب هذه التعديلات إلا عنهم.. ومن هنا يتجلى دور المسلمين في إنقاذ الدراسات الجغرافيّة من التشوّهات العلمية والمنهجيّة.

- وقد بدأت تلك المسيرة التصحيحية منذ عهد الخليفة "المأمون" (ت: 218هـ - 833م).. فقد أسدت الخريطة التي أمر الخليفة المأمون علماء عصره بتنفيذها إلى الحضارة الغربية فضلاً عظيمًا رغم ضعف إمكانات المسلمين من حيث الأجهزةُ الجغرافيةُ في ذلك العصر، وقام المسلمون بإدخال الكثير من التعديلات الهامة على خريطة بطليموس، وحسنوها وأضافوا إليها الكثير من التصحيحات الجوهرية.

- وقد أقبل الغرب على عطاء الجغرافيين المسلمين بشغف واهتمام بالغين؛ فلم يكن الأوروبيون حتى بداية القرن الخامس عشر يرجعون إلا إلى الجغرافيا الإسلامية كما يقرر "كراتشكوفسكي".. وقد ظلت الكارتوغرافيا الأوروبية (علم الخرائط) تعتمد على خارطة الإدريسي حتى قبيل القرن الخامس عشر الميلادي.

- ومنذ وقت الإدريسي 1150م إلى حوالي 1450م استمدت الجغرافيا الأوروبية أسسها من الجغرافيا الإسلامية. إلا أن تحوُّلاً عنصريًّا أصاب الفكر الأوروبي فيما بين (1450م) إلى (1550م)، فنهضت حملة ضد المسلمين لا أساس لها من العلم، وأسفرت عن تحول الجغرافيين الأوروبيين إلى جغرافيا "بطليموس"!!!.. ولما كان استمرار هذا الأمر غير منطقي فقد اضطر العلماء ثانيةً إلى هجر بطليموس.

الزلازل :

- شغلت طبيعة الزلازل أذهان الناس منذ أقدم الأزمنة، وقد أرجع بعض فلاسفة اليونان القدماء الهزّات الأرضية إلى رياح تحت خفيّة، بينما أرجعها البعض الآخر إلى نيران في أعماق الأرض، وجاء أوّل وصف علمي لأسباب حدوث الزلازل على أيدي العلماء المسلمين في القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي)؛ حيث اهتمّ العلماء المسلمون بدراسة الزلازل وتسجيل تواريخ حدوثها وأماكنها، وأنواعها، وما تخلِّفه من دمار، ودرجاتِ قوّتها، وحركةِ الصخور الناتجة عنها، ومضارّها ومنافعها.

- وحاول بعضهم التخفيف من أخطارها، وتناول ذلك كلٌّ مِن ابن سينا في موسوعته (الشفاء) في الجزء الخاصّ بالمعادن والآثار العلوية، وإخوان الصفا في (الرسائل)، والقزويني فى(عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات)، وكان لكلٍّ منهم رأيه الواضح في هذا الصدد

المعادن والأحجار الكريمة :

- عرف المسلمون المعادن والأحجار الكريمة، وعلموا خواصّها الطبيعية والكيميائيّة، وصنّفوها ووصفوها وصفًا علميًّا دقيقًا، كما عرفوا أماكن وجود كلٍّ منها، واهتمُّوا بالتمييز بين جيّدها والرديء منها، وتناولوا أيضًا تكوين الصخور الرسوبيّة، وتكوين أسطحها، ورواسب الأودية، وعَلاقة البحر بالأرض، والأرض بالبحر، وما ينشأ عن هذه العَلاقة من تكوينات صخريّة أو عوامل تعرية. ويعد عطارد بن محمد الحاسب أوّل من ألّف كتابًا في الأحجار باللغة العربيّة .

- وأمّا عن الصخور، فقد تحدث العلماء المسلمون عن أصلها، وكيفيّة تكوُّنها من الماء (الصخور الرسوبية) أو النار (الصخور النارية)، كما أوجدوا الأوزان النوعيّة لعدد كبير من الأحجار والفلزات امتازت بالدقة المتناهية، كما ركزوا في علوم الأرض على التضاريس وطبيعة الأرض وجيولوجيا المياه، وعلم الحفائر، والآثار العلوية (الميتورولوجيا) وهي العلاقة العلمية بين علم الأرض وعلم المناخ.

البحار والمدُّ والجزر :

تناول العلماء المسلمون جيولوجيا البحار والأنهار في مؤلّفاتهم الجغرافية أكثر من غيرها؛ فقد أفردوا أبوابًا في مصنّفاتهم الجغرافية تناولوا فيها أسماء البحار ومواقعها والبُلدان التي تطلُّ عليها، وتحدّثوا عن أماكن من اليابسة كانت بحارًا وأنهارًا، وأماكن تغطّيها البحار كانت معمورة بالسكان فيما مضى، كما خلفوا مؤلّفات عديدة في علم الملاحة، وظاهرة المدِّ والجزر التي كان يعتمد عليها ربابنة السفن في رحلاتهم البحريّة والنهريّة، ومن بين العلماء الذين كانت لهم آراء متفرّدة في هذا الشأن الكندي، والمسعودي، والبيروني، والإدريسي، والمقدسي، وغيرهم.

التضاريس :

تناول العلماء المسلمون الجيوموفولوجيا بشقّيْها النظري والعملي، وقد توصّلوا في ذلك إلى حقائق تتّفق مع العلم الحديث، من ذلك أثر العامل الزمني في العمليّات الجيوموفولوجية، وأثر الدورتَيْن الصخريّة والفلكيّة في تبادل اليابسة والماء، وكذلك أثر كلٍّ من المياه والرياح والمناخ عامّة في التعرية، ويُعَدُّ البيروني أفضل من تناول هذا الجانب. وكانت آراء ابن سينا في الجيوموفولوجيا أقرب الآراء للنظريات الحديثة في هذا الحقل.

المتيورولوجيا :

- عرف العلماء المسلمون أمورًا مهمّة من هذا العلم الذي أطلقوا عليه (علم الآثار العلوية)، ويتناول هذا العلم الجوّ وظواهره؛ ودرجات الحرارة، والكثافة، والرياح، والسُّحُب، وهو ما يسمّى بالأرصاد الجويّة، وسبق اللغويون العلماء في ذِكْر الكثير من مصطلحات هذا العلم، من قبيل ذلك أنهم قسّموا درجات الحرارة المنخفضة إلى برد، وحرّ، وقُرّ، وزمهرير، وصقعة (من الصقيع)، وصِرّ، وأريز (البرد الشديد). وقَسّمُوا درجات الحرارة المرتفعة إلى حرّ، وحرور، وقيظ، وهاجرة، وفيْح. أمّا الرياح فقد قسّموها وَفق الاتجاهات التي تهب منها أو وَفق صفاتها. كما أطلقوا على السّحَاب أسماء تدلُّ على أجزائه ومراحل تكوينه؛ من ذلك: الغمام، والمزن وهو الأبيض الممطر، والسحاب، والعارض .

- والحقيقة أنه لا يستطيع أحد أن ينكر دور المسلمين في علم الجغرافيا والجيولوجيا وأثره على النهضة العلمية التي حدثت فى مجال تلك العلوم في العصر الحديث. ورغم محاولة البعض، خاصة المستشرقين، إخفاء هذا الدور أو على الأقل تهميشه إلا أن الآثار والنتائج والانجازات التي خلفها هؤلاء العلماء المسلمين فرضت نفسها على الواقع العلمي والحضاري كما أكد ذلك أيضا العلماء الغربيين المنصفين.

ملاحظات: