

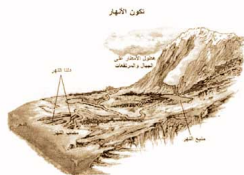
د. أحمد عبدالعزيز مليجي

قال تعالى (وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَائِدُونَ) [المؤمنون: 18]



شكل (١): تسكين المياه الجوفية في خزانات تحت سطح الأرض

لقد كان القدماء يعتقدون أن باطن الأرض هو المصدر الوحيد لكل المياه التي تجري فوق سطحها، ولقد ظل هذا الاعتقاد راسخاً في أذهان العلماء إلى عهد ليس ببعيد. ولقد ورد في كتاب قواعد الجيولوجيا العامة والتطبيقية (1972م) صفحة 321 أن العالم الهولندي أثناسيوس كيرشر (Kircher Athanasius) كتب في سنة 1665م في كتابه (عالم ما تحت الأرض) يقول إن جميع الأنهار والجداول تنبع من بحيرات ومستودعات مائية شاسعة تحت الأرض. ولكن كيرشر لمس شيئاً عجيباً وهو أنه بالرغم من جريان الأنهار بشكل مستمر وتدفقها في المحيط فإنه لا يمتلئ أو يفيض! ولذلك فقد اقترح أن هذه البحيرات والمستودعات الباطنية لا بد وأنها تستمد معينها من ماء المحيط نفسه، ولم يفسر هذا الاقتراح كيفية ارتفاع المياه عن مستوى البحر إلى أماكن انبثاقها في أعالي الجبال، وكيف تتخلص مياه البحار والمحيطات من ملوحتها، وتتخزن في باطنها، ثم تتفجر ينابيع وجداول وأنهاراً. لقد ظلت مثل هذه المشكلات المغاذا حتى أواخر القرن السابع عشر خاصة عندما بدأ العلماء والمفكرون يفتنون إلى أن دورة الماء من المحيط إلى الأنهار لم تكن في باطن الأرض، ولقد ورد أيضاً في كتاب قواعد الجيولوجيا العامة والتطبيقية (1972م) أن العالم هالي (Halley, 1748) أثبت أن دورة المياه تكون خلال الجو عن طريق تبخر مياه البحار والمحيطات ثم سقوطها أمطاراً (شكل 2).



شكل (٢): حركة المياه بعد هطول الأمطار لتكوين الجداول والأنهار

ومن المجدبر بالذكر أن مياه الأمطار الساقطة على الأرض تتوزع كما يلي:

- 1 - جزء يتبخر مباشرة ويعود إلى الغلاف الجوي. 2 - جزء يجري على السطح وتتكون منه الأنهار والجداول ويسمى الماء المنطلق (Run-off).
- 3 - جزء يدخل إلى التربة ويتسرب منها إلى الصخور التي تحتها ويسمى الماء المتخلل (water Percolating) والذي يتخلل إلى مستودعات المياه الجوفية.

والحقيقة التي تتضح جلية أن هذه النظرية العلمية التي أثبتت أن مصدر المياه الجوفية من الأمطار لم تكن بجديدة في كتاب الله - عز وجل - حين أشار إلى ذلك منذ مئات السنين بقوله سبحانه وتعالى: (وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ) (المؤمنون: 18). وأيضاً قال تعالى: (أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعاً مُخْتَلِفاً أَلْوَانَهُ ثُمَّ يُهْبِجُ فَتَرَاهُ مِصْفَراً ثُمَّ يُجْعِلُ لَهُ حُطَاماً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرٍ لِّأُولِي الْمَالِ بَابٍ) (الزمر: 21). وقال سبحانه وتعالى: (وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَائِرِينَ) (الحجر: 22).

ولم تكن دورة المياه الجوفية معروفة منذ عهد (أفلاطون) - الذي افترض: أن الرياح هي التي تقوم بدفع المياه إلى باطن المقارات لتعود إلى المحيطات من جديد - وحتى اكتشافها في القرن السادس عشر لتحل محل النظريات البالية وذلك على يد (برنارد بليسي). وفي الواقع إن برنارد بليسي لم يأتي بجديد فليد أشار القرن الكريم إلى حقيقة دورة المياه الجوفية منذ مئات السنين والتي تتم خلال عمليات تشرب التربة المسامية بالمياه، ثم تتسرب منها إلى باطن الأرض، وهو ما ينطبق تماماً على التعبير القرآني: (فَسَلَكَهُ يَنْابِيعَ فِي الْأَرْضِ) (الزمر: 21).

والمياه الجوفية تكون في حركة دائمة وتتوقف سرعتها واندفاعها على نوعية الصخور التي يتكون منها سطح الأرض في سماحها لاندفاع المياه داخلها شكل (3).

ونستطيع إجمالاً أن نقول إن حركة المياه الجوفية في باطن الأرض تتوقف على ثلاث صفات رئيسية للصخور، وهذه الصفات هي: 1- المسامية. 2- الإنفاذ. 3- الإمرار. 1- مسامية الصخور (Porosity) يسمى الصخر مسامياً (Porous) إذا كان يحتوي على فتحات صغيرة دقيقة بين حبيباته تسمى المسام. وتقدر مسامية الصخور كنسبة مئوية لحجم الفراغ إلى الحجم الكلي للصخر.

مسامية الصخر = حجم الفراغ الموجود في الصخر / حجم الصخر كله × 100

وبهذه النسبة يمكننا مقارنة مسامية الصخور بعضها ببعض. وهناك بعض العوامل الأخرى التي تؤثر على درجة مسامية الصخور مثل وجود الشقوق والمواصل أو الفجوات الصغيرة المتصلة شكل (4).

الصخر

ويعطينا الجدول الآتي فكرة تقريبية عن مسامية بعض الصخور المختلفة كالآتي: HTML clipboard

المطين	أكثر من 50
الصخر الطباشيري	حوالي 50
الرمل والمحصى غير المتماسك	20 - 47
الصخر الرمل المتماسك	5 - 15
الصخر الجيري	5 - 20
الصخر الجيري الدولوميتي	أقل من 5
الجرانيت (والصخور النارية الأخرى)	أقل من 1
الكوارتزيت	حوالي 0.5

ومن هذا يظهر أن المطين والصخور الطباشيرية أكثر مسامية من الصخور الرملية، ومع ذلك فإن الماء يمر بسهولة خلال الصخر الرمل ولا يمر خلال المطين والصخور الطباشيرية، ويرجع السبب في ذلك إلى خاصية أخرى تسمى الإنفاذ. نرى مما سبق ذكره الأهمية القصوى لمسامية الصخور في جيولوجية المياه الجوفية. والحقيقة أن مسامية الصخور تتوقف على عدة أشياء نذكر منها:

أولاً: درجة التقارب بين الحبيبات المكونة للصخر: فالرمال التي حبيباتها متساوية أو متقاربة في الحجم أكثر مسامية من الرمال المكونة من حبيبات مختلفة في الحجم، إذ تملأ الحبيبات الصغيرة الفجوات التي بين الحبيبات الكبيرة، وبذلك تقلل من مسامية الصخر. (شكل 5).

ثانياً: شكل الحبيبات المكونة للصخر: فمن الواضح أنه إذا كانت الحبيبات حادة، أي ذات زوايا، فإن الزوايا تدخل في الفجوات التي بين الحبيبات الأخرى وتقلل المسامية. ثالثاً: طريقة ترتيب (أو رص) الحبيبات: وتتوقف طريقة رص الحبيبات غالباً على مقدار الضغط الذي وقع على الراسب بعد ترسيبه نتيجة لتراكم الطبقات فوقه. أي أنه توجد علاقة مباشرة بين مسامية الصخر والعمق الذي يوجد فيه تحت سطح الأرض. رابعاً: درجة تماسك الصخر: فإذا ترسبت رواسب كيميائية بين حبيبات الصخر أدى ذلك إلى تقليل مساميته. فالصخر الرملي إذا ترسبت بين حبيباته أكاسيد حديد أو أكاسيد السليكون (السليكا) أدى ذلك إلى تماسكه وفقدانه الجزء الأكبر من مساميته.

الإنفاذ (Permeability):

هو سهولة مرور الماء وسرعة تحركه بين حبيبات الصخر وهذا هو ما نسميه نفاذية الصخور. فالطين مثلاً صخر غير منفذ، بينما الرمل منفذ جيد، والسبب في ذلك أن حبيبات الطين دقيقة جداً، ولذلك فإن الماء يُسك في هذه المسام بواسطة الخاصية الشعرية، وعلى ذلك لا يسمح الطين بمرور الماء فيه بل يمتصه ويبقيه بداخله، أما الرمل فإن حبيباته كبيرة نسبياً ومتباعدة بعضها عن بعض، فيمر الماء خلاله بسهولة ويسر.

3 - الإمرار:

هناك صخور تسمح بمرور الماء فيها بالرغم من أنه ليس بها مسام تذكر بين حبيباتها. فالجرانيت مثلاً مساميته ضئيلة جداً، وكذلك الصخر الجيري الدولوميتي، ولكن غالباً ما تسمح بمرور الماء فيها، وذلك لوجود شقوق وفواصل تعمل كأنابيب تسمح بمرور الماء. فالماء هنا لا يمر خلال الصخر نفسه بين حبيباته بل يمر خلال هذه الشقوق والفواصل.

ومن هنا نستطيع تقسيم الصخور بالنسبة لدراسة المياه الأرضية إلى أربع أنواع هي:

1 - صخور مسامية منفذة للمياه الأرضية، مثل الرمل.

2 - صخور مسامية غير منفذة، مثل الطين.

3 - صخور غير مسامية وممره، مثل الحجر الجيري.

4 - صخور غير مسامية وغير ممره، مثل الكوارتزيت.

من الصفات السابقة نجد أنه قد أمكن تقسيم المياه الأرضية إلى نوعين:

1 - المياه الأرضية الحرة والتي لا يقيد حركتها إلا الجاذبية الأرضية.

2 - المياه الأرضية المقيدة والتي يقيد حركتها وجود طبقة مانعة كالطين - مثلاً - إما فوقها أو تحتها أو كلاهما معاً.

مما سبق يتضح أنه من نعم الله علينا أنه قام بتسكين المياه في مستودعاتها تحت الأرض وذلك من أجل الإنسان وحياته والمسؤال الذي

يفرض نفسه علينا الآن (هل من الممكن أن يهرب الماء من مسكنه؟).

الإجابة بنعم إذا أراد الله - عز وجل - ذلك وتظهر كذلك الإجابة واضحة جلية وذلك في نفس الآية السابق ذكرها، حيث قال عز من قائل: (وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ) (المؤمنون: 18). حقاً لقد أتى التهديد من الله - سبحانه وتعالى - على إمكانية زوال نعمة تسكين الماء وهروبه من مستودعه تحت الأرض، ولقد ذكر ابن كثير في تفسيره لهذه الآية حيث يبين المولى - عز وجل - بأنه لو شئنا أن لا تمطر السماء لفعلنا ولو شئنا لصرفناه عنكم إلى السباغ والبراري والقفار لفعلنا، ولو شئنا لجعلناه أجاباً لا ينتفع به لشرب ولما لسقى لفعلنا، ولو شئنا لجعلناه لا ينزل في الأرض بل ينجر على وجهها لفعلنا، ولو شئنا لجعلناه إذا نزل فيها يغور إلى مدى لا تصلون إليه ولما تنتفعون به لفعلنا ولكن بلطفه ورحمته ينزل عليكم الماء من المسحاب عذباً فراتاً زلالاً فيسكنه في الأرض ويسلكه ينابيع في الأرض فيفتح العيون والأنهار ويسقي به الزروع والثمار تشربون منه ودوابكم وأنعامكم وتغتسلون منه وتتطهرون منه وتتأنفون فله الحمد والمنة.

مما سبق ذكره نستطيع أن نؤكد أنه من تمام نعم الله علينا أنه تولى بقدرته القيام بتهيئة المستودعات من أجل تسكين المياه في أماكنها، والحقيقة أنه يجب علينا أن نشكر الله - عز وجل - على هذه النعمة التي ننتفع بها ليل نهار، ولولا رحمته بعباده لجعل المياه العذبة المسكنة مياه مالحه غير صالح للاستخدام ولما ينتفع بها الإنسان والحيوان والنبات، كما بين ذلك في كتابه العزيز، قال تعالى: (لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أَجَاجاً فَالَوْ لَا تَشْكُرُونَ) (الواقعة: 70). ولو شاء الله كذلك لأزال كل العوامل التي تؤدي إلى تسكين المياه مما يؤدي إلى هروب الماء في باطن الأرض، كما قال تعالى: (قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنِ أَصْبَحَ مَوْكُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَّعِينٍ) (المم: 30).

إنه منهج علمي دقيق يبين لنا مصادر المياه الجوفية وتسكينها تحت الأرض وكيفية حركتها لتكوين الينابيع والجداول والأنهار، وكل هذه الحقائق العلمية التي أمكن التوصل إليها وإدراكها والتي تصير في غاية الدقة والتقدير، فلقد سبق القرآن الكريم بإقرارها قبل أربعة عشر قرناً أو يزيد، ولما يمكن لعامل أن يتصور مصدراً لتلك الإشارة القرآنية المباشرة غير الله الخالق - تبارك وتعالى -، فسبحان خالق الكون الذي أبدعه بعلمه وحكمته وقدرته، ولتبقى هذه الومضة القرآنية المباشرة مع غيرها من الآيات القرآنية، شهادة صدق بأن القرآن الكريم كلام الله، وأن سيدنا ونبينا محمداً - صلى الله عليه وسلم - كان موصولاً بالوحي معلماً من قبل خالق السماوات والأرض، وأن القرآن الكريم هو معجزته الخالدة إلى قيام الساعة. المراجع: - القرآن الكريم. - تفسير ابن كثير. - قواعد الجيولوجيا العامة والتطبيقية - د. محمد إبراهيم فارس - د. محمد يوسف حسن - د. مراد إبراهيم يوسف - 1972م.

- جغرافية مصر الطبيعية - الجوانب الجيومورفولوجية - د. محمد صبري محسوب - 1998م - دار الفكر العربي.

- نهر النيل (نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل) الطبعة الأولى، دار الهلال، القاهرة.

- مواقع الإنترنت.