مقدمة

إن جيولوجيا المياه الأرضية أو الهيدروجيولوجيا هو علم يعني بدراسة المياه الأرضية مركزاً على علاقتها من حيث النوعية والحركة والكمية مع البيئة الجيولوجية التي تحتضنها . إلا إن العديد من الهيدروجيولوجيين اشغلوا أنفسهم بمدى واسع من الفعاليات ذات العلاقة ، مثل ، حقوق توزيعات المياه الأرضية ، تقنيات حفر الآبار المائية ، استعمالات المياه الأرضية ، إلخ ، مما أدى إلى نوع من الإرباك الذي جعل من الصعب التمييز بين علم الهيدروجيولوجيا ذاته وبين تطبيقاته في الحياة العملية ، كالمسائل القانونية ، الصحة العامة ، الهندسة ، الزراعة ، وغيرها .

وأبعد من ذلك ، فقد وسع بعض العلماء والمختصين المدى الذي تستعمل به كلمة الهيدروجيولوجيا بحيث أصبحت تغطي جميع الدراسات المتعلقة بالمياه السطحية والمياه تحت السطحية ذات العلاقة بالبيئة الجيولوجية .

لا شك في أن الدراسات المتعلقة بجيولوجيا المياه الأرضية لكي تخرج بحصيلة علمية بارزة ذات نتائج دقيقة فأنها لا بد من أن تمر عبر جهود مشتركة بين الجيولوجيين ، الهيدرولوجيين ، الزراعيين ، الكيميائيين والفيزيائيين المتخصصين بعلوم الأرض . من هنا أصبح التعاون إلزامياً بين أولئك في ظل التعقيد المتزايد لمشاكل المياه الأرضية التي تبقى تنتظر الحلول العملية من قبلهم ، مع تجنب الإعادة والتكرار لمعلومات معروفة لدى الجميع.

لقد انحصرت مواضيع هذا الكتاب المتواضع علي المياه الأرضية وطرق الكشف عنها في مختلف التكوينات الجيولوجية وحركتها داخل هذه التكوينات وعلاقتها بالظروف المناخية وأساليب التغذية إلى غير ذلك من المواضيع ذات العلاقة المباشرة بالموضوع .

ولا يفوتني أن أشير هنا إلي التأثير المباشر لعلم جيولوجيا المياه الأرضية علي الشؤون الإنسانية العامة . ففي الواقع ، فإن هذا العلم يزداد أهمية يوماً بعد آخر نتيجة الطلب المستمر المتزايد على المياه نتيجة النمو السكاني والصناعي المتزايد . إن منطقة واحدة من مناطق التجمع الصناعي يمكن أن تستهلك من مليون إلى خمسة ملايين غالون من المياه خلال وقت حياتها . وإذا ما تم حساب حصتها من المياه للاستعمال الصناعي ، الزراعي ، المنزلي ، والسياحي الترفيهي فإن الكمية قد تتجاوز العشرة ملايين غالون . وأبسط الأمثلة على الاستعمالات الواسعة للمياه هو إمكا[illegible] الاستفادة منها في نقل ملايين الأطنان من الفضلات الصناعية والبشرية التي يصعب أن لم يتعذر نقلها بوسائل أو تقنيات أخرى . وتستعمل كميات [illegible]لة من المياه لا لشيء سوى لأجل أغراض التبادل الحراري سواء كان تسخين أو تبريد . على عكس معظم المواد الأخرى يمكن أن تخزن المياه بصورة إقتصادية وبكميات تقدر بملايين الأطنان وتبقى في خزاناتها لسنوات عديدة . لذلك ليس من الغريب أن يتزايد الطلب على المياه بمعدل يفوق معدل التزايد السكاني . ويزداد الطلب على المياه الأرضية خصوصاً بعد تزايد المساحات الزراعية المروية وتطور التكنولوجيا الزراعية التي تسمح بالتوسع في استغلال الأراضي زراعياً .

إن حوالي $\frac{4}{5}$ من المياه المستعملة لجميع الأغراض (عدا إستعمالات الطاقة الكهرومائية والملاحة) تأتي من الأنهار والبحيرات (أي من المياه السطحية) .

مع ذلك يمكن التأكيد بقوة على الأهمية الاقتصادية للمياه الأرضية . إنها مرغوبة أكثر من المياه السطحية لسبعة أسباب على الأقل :

(1) إن المياه الأرضية بعيدة عن الأحياء المرضية ولا تحتاج إلى تنقية للاستعمال المنزلي والصناعي .

(2) إن درجة حرارتها ثابتة تقريباً، وهذه تعتبر ميزة مهمة إذا ما استعملت المياه لأغراض التبادل الحراري .

(3) عدم وجود العكورة واللون بصورة عامة في المياه الأرضية .

(4) التركيب الكيميائي لها ثابت عادة .

(5) خزانات المياه الأرضية تكون عادة أكبر من خزانات المياه السطحية، لذلك لا تتأثر مصادر المياه الأرضية كثيراً بفترات الجفاف .

(6) من المستبعد تلوث المياه الأرضية بالملوثات البايوكيميائية والبابلوجية .

(7) تنتشر المياه الأرضية في مساحات واسعة تحت سطح الأرض والتي تم خزنها بصورة طبيعية عبر العديد من السنوات ، فهي متوفرة في هذه الأماكن التي لا تحتاج الاعتماد على المياه السطحية .

مع تلك المميزات هناك ثلاث مساوئ مألوفة في حقل المياه الأرضية :

(1) إن العديد من المناطق ذات تكوينات جيولوجية مكونة من صخور قليلة المسامية والنفاذية بحيث لا تكفي لإنتاج مياه كثيرة للآبار المائية .

(2) من المألوف ، لكن ليس دائماً ، تحتوي المياه الأرضية مواد صلبة ذائبة أكثر مما في المياه السطحية في نفس المنطقة .

(3) كلفة تطوير الآبار المائية تكون عادة أعلى من كلفة تطوير القنوات السطحية الصغيرة .

• • •

بعد هذا التقديم نود أن نشير إلى المواضيع التي يضمنها الكتاب . فبعد المدخل الذي ورد في الفصل الأول حول التعريف عن المياه الأرضية والعوامل المؤثرة على نقلها وحملها ونشاطها الكيميائي والفيزيائي ، تناولنا استكشاف

المياه الأرضية في فقرات الفصل الثاني متضمناً معظم الطرق والوسائل المتبعة في الكشف وإدارة العمل أثناء الاستكشاف وطرق ومعدات حفر الآبار وتسجيل البيانات . فيما ناقشنا في الفصول الثالث ، الرابع ، الخامس ، والسادس ، تواجد المياه الأرضية في الصخور النارية والمتحولة ، الصخور الرسوبية ، الرسوبيات غير المتصلة ، وفي مناطق التطرف المناخي، على التوالي .

فيما تضمن الفصل السابع حركة وجريان المياه الأرضية داخل التكوينات الجيولوجية الحاملة لها ، إضافة إلى طرق تحسين إنتاجية الآبار المائية . أما الفصل الثامن فقد تناول معدات الضخ المستعملة لضخ واستثمار المياه الأرضية. وتطرقنا في الفصل التاسع والأخير إلى التغذية غير المباشرة للمياه الأرضية في المناطق الجافة وشبه الجافة .

وأخيراً نرجو أن نكون قد وفقنا لسد ثغرة بسيطة في المكتبة العربية ضمن هذا الحقل المهم من العلوم . ونتقدم بشكرنا وتقديرنا لكل من أسهم في إنجاز هذا العمل . وندعو العلي القدير أن يوفق الجميع لما فيه خير الإنسانية إنه ولي المؤمنين .

المؤلف