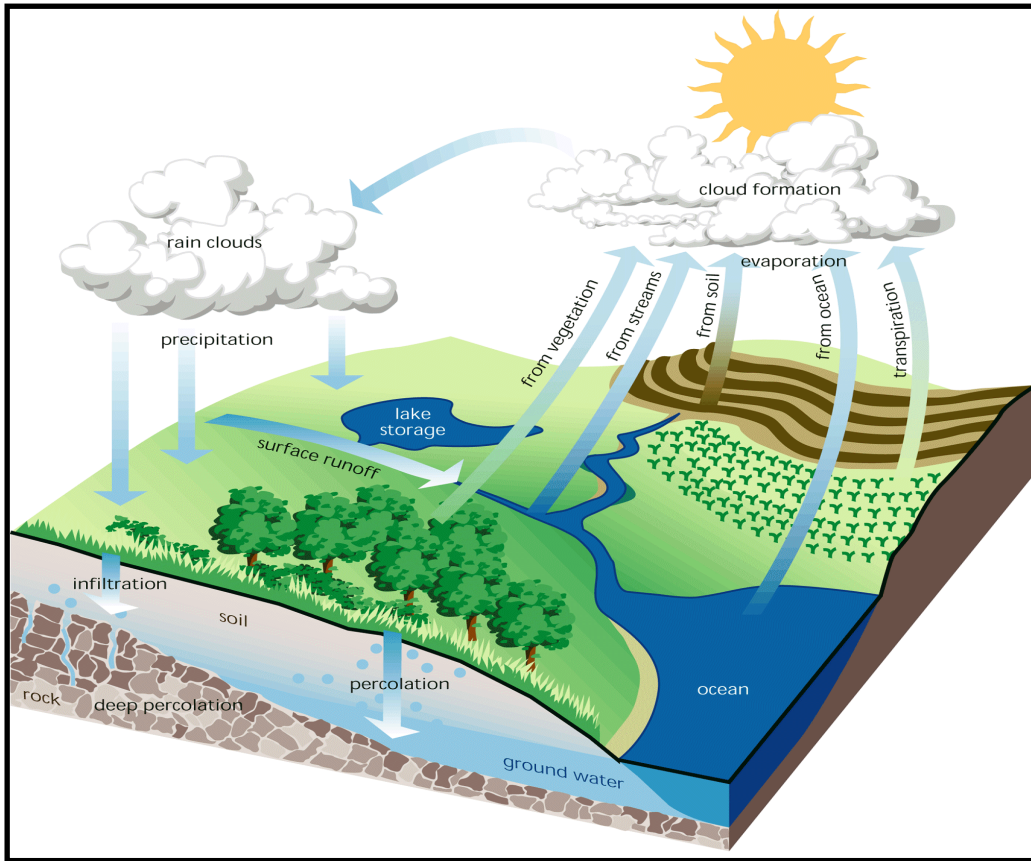




نبرة حول المياه الجوفية وكيفية تحكيمها وتواجدها من خلال الدورة المائية في الطبيعة



إعداد:

م. نيب عبدالغفور
سلطة المياه الفلسطينية

رام الله
نوفمبر-2008

مقدمة:

لقد شكلت المياه في المسيرة الإنسانية عاملاً مهماً في ظهور الحضارات وتقدمها، لما يشكله الماء من حالة استقطاب للأفراد وللجماعات مهدت لإقامة المجتمع وإرساء أسسه وإيجاد اللبنة الأولى لقيامه من خلال إقامة التجمعات السكانية بالقرب من الموارد المائية الطبيعية، ولم تتوقف حاجة الإنسان للمياه عند حدود الاستخدام الشخصي، بل تعدته لتشمل كل مجالات الحياة في النقل والزراعة والصناعة وتربية الحيوانات وغيرها.

في بلادنا فلسطين لعبت المياه الجوفية دوراً هاماً في إرساء قواعد الحياة والبناء لكافة أطراف المجتمع الفلسطيني قاطبة، حيث كانت ولا زالت تعتبر من أهم المصادر المائية الحيوية التي كان يتزود بها آباؤنا وأجدادنا لسد كافة احتياجاتهم اليومية من المياه وذلك لكافة الاستخدامات سواء كانت للشرب أو الزراعة أو الصناعة وذلك إما عن طريق الينابيع أو الآبار. هذا وتعتبر الينابيع مصدراً هاماً للمياه التي تغذي العديد من المجاري المائية كالأنهار والوديان الذي يتواصل جريانها خلال فصل الصيف، الأمر الذي ساعد على زيادة التنوع البيئي والطبيعي وازدهار المحميات الطبيعية ونمو النباتات والأشجار دائمة الخضرة في العديد من المناطق الفلسطينية. بشكل عام تتواجد المياه في صورتين: مياه سطحية. وسميت كذلك لتواجدها فوق سطح الأرض، مثل الأنهار والجداول والبحيرات، ومياه جوفية، وسميت كذلك لتواجدها في طبقات الأرض السفلى.

هذا التقرير الموجز، يحاول أن يسلط الضوء على أصل وفكرة تكون المياه الجوفية في باطن الأرض وكيفية تواجدها وانتقالها في الطبقات الصخرية عن طريق توضيح عمل الدورة المائية في الطبيعة وذلك بشكل مختصر ومفيد للقارئ حتى يتسنى له التعرف على أصل نشوء المياه التي يشربها ويستخدمها في حياته اليومية.

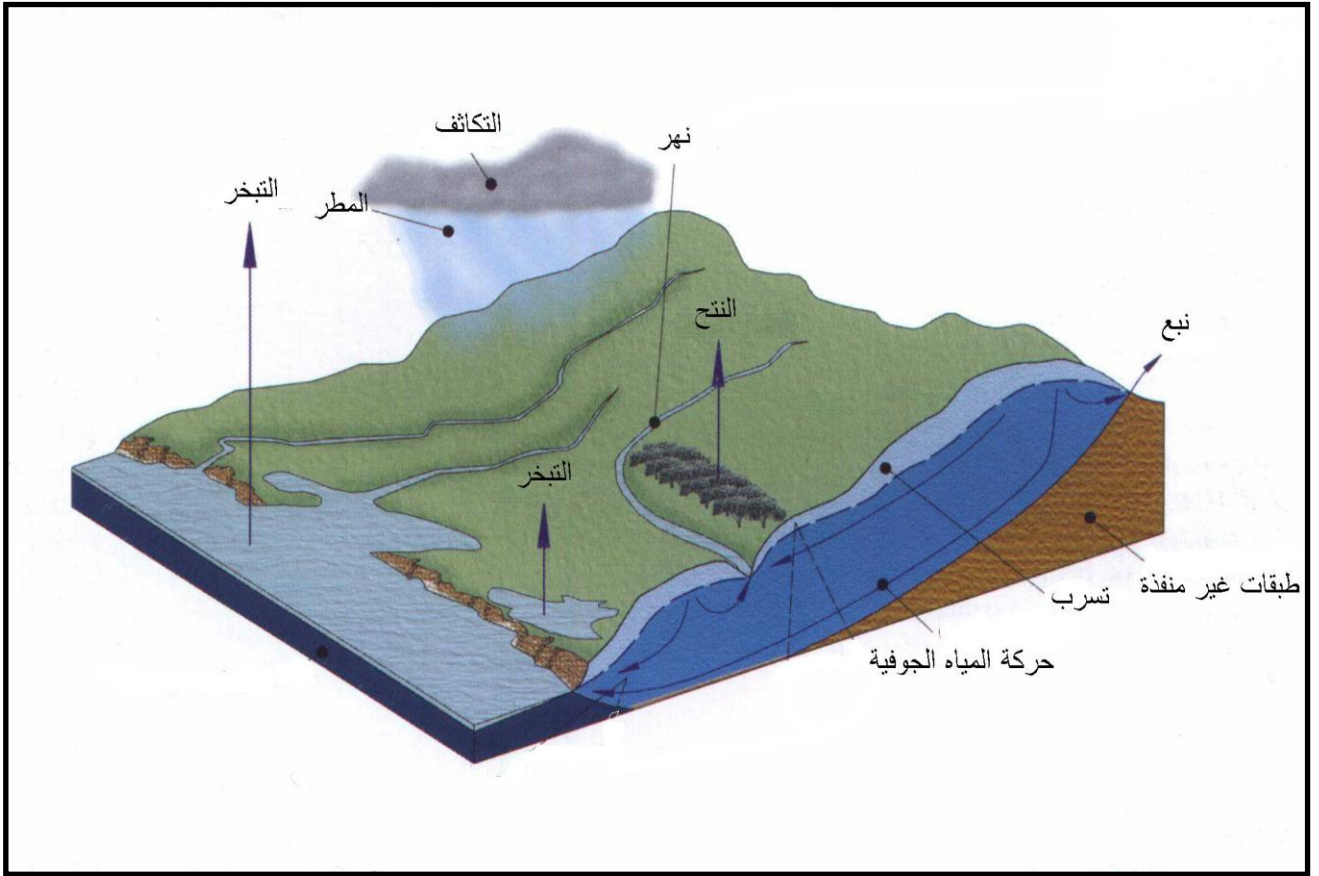
ما هي المياه الجوفية ؟

يمكن تعريف المياه الجوفية بأنها المياه التي تتواجد تحت سطح الأرض وعلى أعماق مختلفة تتراوح بين عدة مئات من الأمتار وقد تظهر هذوالحصى.على سطح الأرض في الأماكن المنخفضة ويكون مصدرها الأمطار . فالمياه الجوفية تتواجد في داخل طبقات صخرية في باطن الأرض، حيث تتجمع في الفراغات والشقوق في الصخور أو بين حبيبات التربة والرمل والحصى . وتتحرك المياه الجوفية ببطء خلال الشقوق والفراغات الموجودة في الصخور مقارنة بالتدفق السطحي لمياه الأمطار. وكمية المياه المتجمعة ومعدل تدفقها يعتمدان على نوعية ومسامية ونفاذية الصخور . ويتحرك الماء بحرية في الصخور ذات النفاذية العالية حيث ينفذ ويمر من خلال الشقوق والمسامات ذات الأحجام الكبيرة، بينما يبقى في الطبقات الطينية لأن الطين يعتبر ذو نفاذية منخفضة حيث ينفذ الماء بشكل بطيء جدا. هذا وتعرف المناطق الرئيسية تحت سطح الأرض المملوءة بالمياه الجوفية بـ"الخرانات الجوفية"، (Aquifers) والتي عادةً ما تكون عبارة عن طبقة صخرية أو رسوبية في باطن الأرض قادرة على احتواء وانتقال المياه من خلالها، وتتكون من مواد غير مدمجة مثل الرمال والحصى، أو صخور مترسبة مثل الحجر الرملي أو الحجر الجيري (الكربوناتي) الرسوبي.

الدورة المائية (أو الهيدرولوجية) Hydrologic Cycle

الدورة المائية تصف وجود وحركة المياه على الأرض وداخلها وفوق سطحها. وتتحرك مياه الأرض دائماً، وتتغير أشكالها باستمرار، من سائل إلى بخار، ثم إلى جليد، ومرة أخرى إلى سائل. لقد ظلت دورة الماء تعمل منذ مليارات السنين، وتعتمد عليها كل الكائنات الحية التي تعيش على الأرض حيث من دونها تصبح الأرض مكاناً طارداً تتعذر فيه الحياة.

تتنظم حركة المياه على سطح الأرض وفي باطنها وفقاً لهذه الدورة المنتظمة، فهي دورة مغلقة ومستمرة تستمد طاقتها من الشمس ويصعب تحديد بدايتها من نهايتها. هذا وتتكون الدورة المائية من عدة عناصر "مراحل" أساسية هي: التبخر، والنقل، والتكثف، وتساقط المطر، والتسرب، والجريان السطحي.



مخطط توضيحي للدورة المائية في الطبيعة

تُعد المحيطات أفضل مكان لها لتتطلق منها هذه الدورة حيث تعتبر الشمس المحرك الأساسي لدورة المياه والتي تقوم بتسخين المياه في المحيطات التي تتبخر (تتحول) إلى بخار ماء داخل الجو. وتقوم التيارات الهوائية المتصاعدة بأخذ بخار الماء إلى أعلى داخل الغلاف الجوي، حيث درجات الحرارة الباردة التي تتسبب في تكثيف بخار الماء، وتحويله إلى سحب.

تقوم التيارات الهوائية بتحريك السحب حول الكرة الأرضية، وتصطدم ذرات السحاب وتسقط من السماء كأمطار، ويسقط بعض من هذه الأمطار كجليد. تتدفق مياه الأمطار على سطح الأرض حيث تسقط أغلب مياه الأمطار داخل المحيطات، أو أنها تسيل على سطح الأرض كمياه أمطار جارية نتيجة للجاذبية الأرضية.

يدخل جزء من مياه الأمطار الجارية إلى مجاري الأنهار ويتحرك نحو المحيطات إلا أن الكثير منها يتسرب إلى داخل الأرض كارتشاح، حيث تتسرب بعض من هذه المياه إلى داخل الأرض، وتتعمق داخلها لتتزوّد بها الطبقات الصخرية المائية (صخور سطحية مشبعة)، التي تقوم بتخزين كميات هائلة من المياه الجوفية العذبة لفترات طويلة من الزمن. ومع ذلك تظل المياه متحركة على مدى الزمن، ويعود بعض منها مرة أخرى إلى اليابسة أو المحيطات على شكل ينابيع حيث تبدأ وتنتهي دورة الماء.

مراحل الدورة المائية في الطبيعة

التبخر

وهو عملية تحول الماء من حالة السيولة إلى الحالة الغازية حيث تعمل حرارة الشمس والرياح على فقد المياه في صورة بخار من الأسطح المائية، إذ أن 80% من بخار الماء في الطبيعة مصدره المحيطات والباقي من مياه اليابسة. ويطلق عليه بخر النتح (Evapotranspiration) إذا كان من المسطحات الزراعية لأنه يشمل البخر من الأرض الرطبة والنتح من النباتات.

النقل

وهو يمثل عملية انتقال بخار الماء في الغلاف الغازي مؤثراً على رطوبة الكتل الهوائية ويكون خلال ذلك محكوماً بحركة الرياح. على الرغم من أن بخار الماء في الغلاف الغازي في أكثر الأحوال يكون غير مرئي بالعين المجردة ولكنه يمكن مراقبته بواسطة الأقمار الصناعية.

التكثف

التكثف هو عملية تحول الماء من حالته الغازية (بخار) إلى سائل. والتكثف مهم بالنسبة لدورة الماء لأنه يشكل السحب التي تتسبب بدورها في تكثف البخار ليصبح مطراً أو ندى، وهو الوسيلة الرئيسية لعودة المياه إلى الأرض.

التساقط

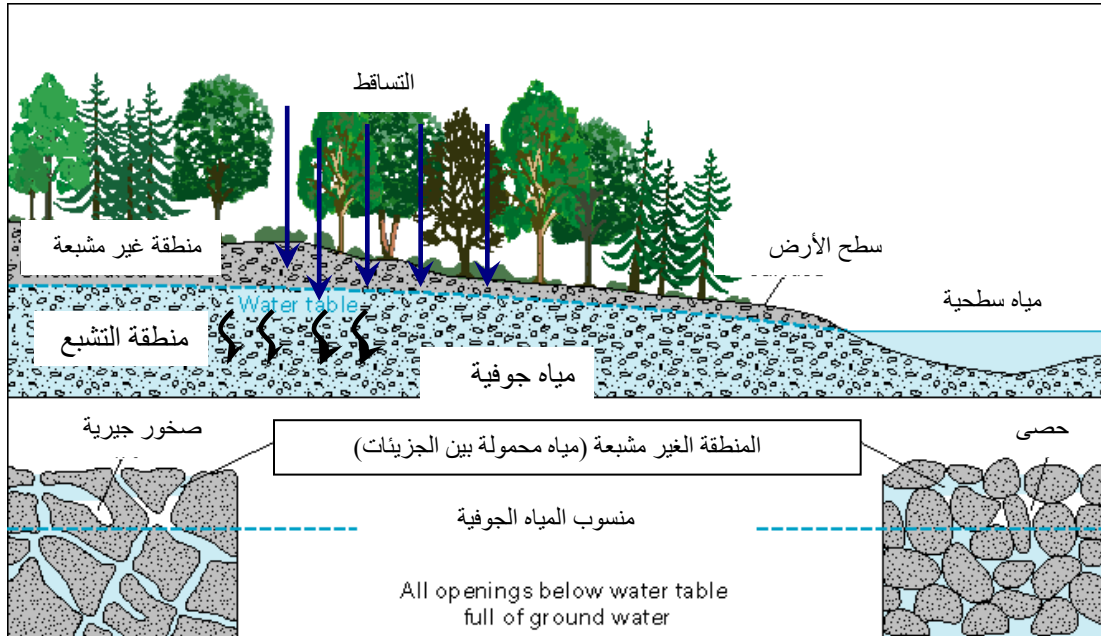
التساقط هو خروج الماء من السحب على شكل أمطار، أو ثلج، أو برد. وهو الوسيلة الرئيسية لعودة الماء الموجود في الغلاف الجوي إلى الأرض، حيث أن معظم الماء المتساقط يهطل كأمطار.

الجريان

تتجمع مياه الأمطار والينابيع والتلوج الذائبة لتشكّل الجداول والأنهار والبحيرات والسدود الطبيعية والاصطناعية وعادة ما يكون الجريان في أوجه بعد الأمطار الغزيرة وفوق المناطق الرملية التي تصل إلى حالة الإشباع بسرعة مما يؤدي إلى حدوث الفيضانات بمختلف أشكالها.

التسرب

وهي عملية تعمل على تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض ويعتمد معدل التسرب على الكثير من العوامل كمعدل هطول الأمطار، كيفية الهطول، الغطاء النباتي، نوعية التربة وتركيبها و رطوبة التربة حيث أن التربة تمنع تسرب الماء للأسفل إلا بعد أن تصل حالة الإشباع وهي كمية الماء التي تستطيع أن تحملها بين جزيئاتها.



بعض المياه التي تتسرب تبقى داخل طبقة التربة الضحلة، حيث يمكن أن تصبح مجرى مائياً من خلال التسرب إلى داخل حوض المجرى. ويمكن أن يتسرب بعض من هذه المياه إلى مسافات أعماق لتغذية خزانات المياه الجوفية. وإذا كانت هذه الخزانات المائية ضحلة أو مسامية بما فيه الكفاية لتسمح للماء بالتحرك بسهولة من خلالها فإنه يمكن للناس حفر الآبار داخلها، واستخدام الماء في أغراضهم الخاصة.

ويمكن أن تنتقل المياه إلى مسافات طويلة، أو البقاء في خزان المياه الجوفية لفترات طويلة من الزمن قبل، أن تعود إلى سطح الأرض، أو التسرب إلى داخل الأجسام المائية الأخرى، مثل المجاري المائية والمحيطات.

وعندما تتسرب مياه الأمطار إلى داخل التربة تحت السطحية فإنها عادة ما تشكل منطقة غير مشبعة وأخرى مشبعة. ففي المنطقة غير المشبعة توجد بعض المياه في فتحات الصخور تحت السطحية، إلا أن الأرض لا تكون مشبعة. ويُعرف الجزء الأعلى من المنطقة غير المشبعة بمنطقة التربة غير المشبعة، التي توجد فيها فراغات خلقتها جذور النباتات التي تسمح بتسرب مياه الأمطار. وتقوم النباتات باستخدام المياه الموجودة في هذه التربة. وأسفل المنطقة غير المشبعة، توجد المنطقة المشبعة، حيث يملأ الماء بصورة كاملة الفراغات الموجودة بين الصخور ويطلق على المياه الموجودة في هذا النطاق اسم المياه الجوفية، ويعرف السطح العلوي لنطاق التشبع باسم منسوب الماء الجوفي.