

بناء القدرات البشرية من أجل التنمية المستدامة وإدارة المياه الجوفية.

المقال

أزمة المياه الجوفية العالمية - عاصفة مثالية من ثلاث اتجاهات: الفقر والاستنزاف والتلوث

جون شيري، رئيس مشروع المياه الجوفية، 30 يوليو 2023

هناك أزمة مياه عذبة عالمية تهدد إمداداتنا الغذائية واستقرارنا المجتمعي. تقع المياه الجوفية في قلب الأزمة لأن المياه الجوفية تشكل 99% من جميع المياه العذبة وتصبح 100% في بعض المناطق عند حدوث الجفاف. ووفقاً لليونسكو (2020)، تعتبر المياه الجوفية أساساً مهماً لتحقيق ثمانية من أهداف الأمم المتحدة السبعة عشر للاستدامة. وقد حددت الأمم المتحدة عام 2022 عامًا للمياه الجوفية والذي بلغ ذروته في قمة الأمم المتحدة للمياه الجوفية في باريس في ديسمبر/كانون الأول 2022، حيث تم الاعتراف بالمياه الجوفية كسبب خفي لأزمة المياه. وجاء المزيد من الاعتراف بأهمية المياه الجوفية للبشرية في عام 2023 مع تقرير البنك الدولي: ثروة الأمم الخفية: المياه الجوفية في زمن التغير المناخي. ولكن إذا كانت هناك أزمة، فلماذا لا نفعل أي شيء حيال ذلك؟ أحد الأسباب هو التعقيد. فمن غير المدرك أن هناك عاصفة كاملة قادمة من ثلاثة اتجاهات: هي فقر المياه، ونضوب طبقات المياه الجوفية، وتلوث المياه الجوفية؛ وهذه مجتمعة تسبب بؤساً بشرياً هائلاً وأضراراً بيئية وفقداناً للتنوع. يلخص هذا المقال النتائج الأخيرة مع ذكر المصادر في النهاية.



عادةً ما يُنظر إلى الفقر المائي، الذي يُعرّف بأنه نقص مياه الشرب الآمنة أو الاضطرار إلى المشي لمسافات طويلة لجلب المياه المنزلية، على أنه مشكلة ريفية فقط. ومع ذلك، فإن شح المياه أخذ في الازدياد ويشمل حوالي 40% من سكان العالم البالغ عددهم 8 مليارات نسمة. وقد خففت الهجرة الطويلة الأمد لسكان الريف إلى المدن الكبرى من حدة شح المياه في الريف إلى حد ما، على الرغم من أن الجفاف قد أدى إلى تفاقمه بالنسبة لمن تبقى منهم. تعتمد أكثر من 80% من المدن الكبرى الآن على المياه الجوفية كمصدر رئيسي للمياه. وتُخضع المدن الكبرى الفقراء المهاجرين إلى شكل آخر من أشكال المعاناة المائية البائسة التي تشمل الندرة والتلوث والفيضانات أيضاً. وبالتالي، فإن المزيد من الهجرة ليس حلاً لشح المياه في المناطق الريفية. وفي المدن الضخمة على طول المناطق الساحلية في البلدان النامية، أصبحت الفيضانات شائعة في المدن الكبرى على طول المناطق الساحلية. ففي 44 مدينة من أكبر 48 مدينة في العالم، تحدث الفيضانات بسبب غرق الأراضي وبسبب الاستخراج المفرط للمياه الجوفية من طبقات المياه الجوفية الساحلية، أكثر بكثير من الآثار الأصغر حجماً لارتفاع مستوى سطح البحر بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

هناك معدلات مقلقة من استنزاف المياه الجوفية في جميع أنحاء العالم لأن الزراعة تستهلك 70% من إجمالي استخدام المياه العذبة مع 73% منها لإنتاج الأغذية المروية. هذه هي النسبة المئوية عندما ندرج كلاً من الاستخراج من طبقات المياه الجوفية (43%) والاستخراج من التدفق الأساسي للنهر الذي تدعمه المياه الجوفية (30%). ومع ذلك، فإن هذه النسبة المضللة 43% وليس 73% هي المستخدمة في جميع القوائم الرسمية لدرجة اعتماد الغذاء العالمي على المياه الجوفية. إن المكنم المائي أو غالالا الهائل للمياه الجوفية الذي يقع تحت السهول المرتفعة في الولايات المتحدة الأمريكية يتم استنزافه بشكل كبير دون نهاية في الأفق. وهذا له آثار عالمية لأن هذه الطبقة المائية الجوفية تدعم حوالي سدس الإنتاج السنوي للحبوب في العالم. وتعيش الغالبية العظمى من سكان العالم في بلدان تستورد جميع وارداتها من المحاصيل الأساسية تقريباً من مناطق أخرى حيث يتم استنزاف المياه الجوفية لإنتاج هذه المحاصيل، مما يسلط الضوء على المخاطر التي تهدد التأمين الغذائي والمائي العالمي. بعض البلدان، مثل الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك وإيران والصين، معرضة بشكل خاص لهذه المخاطر لأنها تنتج وتستورد الأغذية المروية بالمياه الجوفية من طبقات المياه الجوفية المستنفدة. وتعتمد بلدان أخرى مثل المملكة العربية السعودية، حيث طبقات المياه الجوفية مستنفدة بالكامل تقريباً، على الأغذية المستوردة اعتماداً كلياً. وهذا أمر محفوف بالمخاطر لأن الاعتماد على الأغذية المستوردة يساهم في استنزاف طبقات المياه الجوفية. ويعاني النظام الغذائي العالمي الآن من انعدام تأمين الغذاء بشكل غير مسبوق بسبب عوامل عدة، ولكن أكثرها تجاهلاً وتجاوزاً لمشاكل اختفاء المياه الجوفية والتربة المترابطة. وقد أدى ذلك بالفعل إلى عدم الاستقرار المجتمعي الذي يساهم في نشوب الحروب (مثل سوريا).

يقل تلوث المياه الجوفية من قيمة المياه العذبة. وفي المدن الضخمة حيث المياه الجوفية هي شريان الحياة، غالباً ما يكون تلوث المياه الجوفية نتيجة سوء المرافق الصحية (أي مسببات الأمراض)، أو التخلص غير المسؤول من السوائل الخطرة، أو بسبب الملوثات الطبيعية (مثل الزرنيخ) أو بسبب التملح الناتج عن الإفراط في الضخ الذي يسبب تسرب مياه البحر. وفي نصف الكرة الشمالي، هناك أيضاً تلوث واسع النطاق ناجم عن تسرب أملاح إزالة الجليد من الطرق. ولزيادة تعقيد الأمور، فإن كل اتجاه من الاتجاهات الثلاثة لأزمة المياه العذبة (الفقر، والنضوب، والتلوث) هو في حد ذاته مسار مستقل نحو الكارثة. ولعكس هذه المسارات، هناك حاجة إلى حلول مختلفة لكل منها. ويحتاج القضاء على الفقر المائي إلى حفر عشرات الملايين من الآبار الخاصة منخفضة التكلفة والمبنية بأمان والقادرة على تحقيق غلة صغيرة ولكن كافية لمياه الشرب والصرف الصحي وزراعة المحاصيل لإعالة الأسرة. ويجب أن يتم ذلك بالاقتران مع التوسع على نطاق واسع في حصاد مياه الأمطار مع الاهتمام بالزراعة الأسرية المناسبة للظروف المحلية. ولعكس اتجاه الاستنزاف، لا بد من تقليل استخدام المياه الجوفية في الزراعة في بعض الأجزاء المهمة المنتجة للغذاء إلى جانب استخدام تقنيات ري فعالة. وللمحد من تلوث المياه الجوفية، يجب أن تنخفض الاستخدامات المفرطة للمواد الكيميائية في الزراعة وإطلاقات المواد الكيميائية الصناعية بالاقتران مع بناء آبار أكثر وقاية وتحسين الصرف الصحي وممارسات الاستخدام المستدام للأراضي.

ولم يتم الإعلان عن أي مقترحات من المنظمات العالمية الرائدة لعكس أي من هذه المسارات. وبدلاً من ذلك، تركز المبادرات السياسية على التخفيف من تغير المناخ من خلال الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ. ويُنظر إلى المناخ على أنه التهديد الوجودي للبشرية بينما تحتل أزمة المياه مقعداً ثانوياً على الرغم من أن ثلثي البشرية أو أكثر يعانون من مشاكل مائية حادة ومستمرة مع تزايد العدد. هذا هو حجم المشكلة عندما نجمع أولئك الذين يعانون من فقر المياه، وفقر المياه في المدن الغارقة، وأولئك الذين يعانون من تلوث المياه الجوفية الناجم عن الأنشطة البشرية ومن التسمم بالزرنيخ والفلورايد من المصادر الطبيعية، وأولئك الذين يعملون في المزارع الأسرية الريفية في البلدان النامية الذين يعانون من الجوع وسوء التغذية بسبب نقص المياه.

كل هذا يجري على نطاق زمني أقصر بكثير من الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية التي تنبأت بها النماذج المناخية. إن التهديد الأكثر إلحاحًا لرفاهية الإنسان هو ما إذا كان أولئك الذين يعانون من شح المياه سيعيشون أو يموتون بسبب أزمة المياه المتزايدة. من منظور توافر المياه، فإن البشرية تعاني من سوء توزيع المياه في جميع أنحاء العالم، ولكن، إلى حد كبير، لا يمكن تغيير ذلك؛ يمكننا فقط تغيير طريقة إدارتنا للمياه المتاحة. إن شح المياه واستنزافها وتلوثها لكل منها مساره الخاص مع تعقيداته الخاصة به، مما يطرح الحاجة إلى تحديات سياسية غير مسبقة. ومن أجل بقاء حضارتنا كما نعرفها، يجب عكس مسار كل منها. وفي مجال السياسات، فإن تجنب اتخاذ إجراءات بشأن المياه في الوقت الذي يعاني فيه الناس وتحتفي فيه التربة الخصبة ومصايد الأسماك في المحيطات هو إنكار للحقيقة الأكثر وضوحًا.

نحن في أزمة المياه هذه بسبب الفشل في السياسة. فعلى سبيل المثال، تم بناء مائتي ألف سد في المائة عام الماضية (8700 سد في الولايات المتحدة الأمريكية و8600 سد في الصين) وبناء المزيد منها لن يحل مشاكل المياه اليوم في حين أن الجفاف هو التهديد الرئيسي. لم يأخذ بناء السدود كمحور لكل إدارة المياه تقريبًا في الاعتبار المناخ أو فقدان تربة الوديان الخصبة، في حين أن الحاجة الأساسية هي تخزين المياه في طبقات المياه الجوفية. ويجنب هذا التخزين فقدان التبخر وتلف النظام البيئي. إن كون المياه الجوفية هي مفتاح أزمة المياه لا ينبغي أن يكون مفاجئًا بالنظر إلى أن 99% من المياه العذبة هي مياه جوفية، وهي حقيقة معروفة منذ فترة طويلة ولكن تم تجاهلها إلى حد كبير قبل عام 2022.

إن حل مشاكل المياه وخاصة مشاكل المياه الجوفية لا يفضي إلى الحوكمة من أعلى إلى أسفل. فكل مسار من المسارات الثلاثة لا يمكن حله إلا من خلال فهم وإجراءات محددة للمشكلة في إطار سياسات واسعة النطاق يتم وضعها بمساهمة أصحاب المصلحة، وتطبيق على النطاق المحلي مدعومة بإرادة الناس على نطاق مستجمع المياه أو مكامن المياه الجوفية أو في المدينة أو البلدة. وترتبط الحلول بخياراتنا في استخدام الأراضي للتوسع الحضري أو الزراعة أو الغابات. ويمكن للحكومات أن تلعب دورًا محوريًا في تطبيق الإعانات لدفع عجلة التغيير، ولكن من أجل ذلك، يجب أن تكون المشاكل والمسارات مفهومة من قبل جميع أصحاب المصلحة. لكل هذه الأسباب، فإن مشروع المياه الجوفية (www.gw-project.org) ضروري. فهو مشروع فريد من نوعه وخيري ومبتكر يهدف إلى فهم مشاكل المياه العذبة وحلها لجميع شرائح المجتمع. ويعتبر مشروع المياه الجوفية غير مسبوق في تجميع المعرفة بالمياه الجوفية ليغطي تخصصاً علمياً كاملاً، ويمكن للجميع الوصول إليه مجاناً. وهو عبارة عن مساهمة من مجتمع خبراء المياه الجوفية والتخصصات ذات الصلة الذين يعملون كمتطوعين من 70 دولة لتجميع معارفهم في مئات الكتب والمواد التعليمية الأخرى لإتاحتها على الموقع الإلكتروني (بصيغة PDF). وجميعها تخضع لمراجعة الأقران وتجري ترجمتها إلى العديد من اللغات.

في عالم توجد فيه مئات الملايين من آبار المياه التي تخدم الاحتياجات الأساسية لمياه الشرب وإنتاج الغذاء والصناعة، فمن المعروف أن إدارة المياه الجوفية من أعلى إلى أسفل لا تجدي نفعًا لأن معظم الآبار مملوكة ملكية خاصة، مما يوحي بملكية المياه من قبل أصحاب الآبار. وليس لدى المسؤولين الحكوميين أي تقدير للدور الهام للمياه الجوفية في القضاء على شح المياه وتأمين الغذاء والصحة البشرية والبيئية. إن أزمة المياه الجوفية هي مأساة مشاعة لأن المياه الجوفية مورد مشترك، ولكن هذه المشاركة غير مرئية. وتتطلب إدارة المياه الجوفية مشاركة فعالة من جميع أصحاب المصلحة وتتطلب الصبر والمثابرة وحسن النية لبناء توافق في الآراء للعمل الجماعي (البنك الدولي، 2022). وكنقطة انطلاق، يجب إنشاء فريق دولي معني بأزمة المياه العذبة المعتمدة على المياه الجوفية على قدم المساواة مع الفريق الدولي المعني بتغير المناخ (International Panel on Climate Change, IPCC). حيث يركز الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ على عكس مسار انبعاثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ. أما الفريق المعني بالمياه العذبة فسيتركز على عكس مسار الشح المائي واستنزاف طبقات المياه الجوفية وتلوثها. ومع ذلك، فإن فهم أفضل للمياه الجوفية من قبل جميع أصحاب المصلحة أمر ضروري، ولهذا، فإن مشروع المياه الجوفية يقود الطريق. إنه فعل أمل في عالم مضطرب. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من الدعم وتوسيع نطاق الشراكات لتلبية الطلب العالمي على المعرفة والعمل.

يمكن العثور على الحقائق المذكورة في المقال أعلاه، في المنشورات التالية:

1. Alley, William, and Rosemary Alley, 2017, High and Dry: Meeting the Challenge of the World's Growing Dependence on Groundwater, Yale University Press, 294 pages.
2. Barth, J. A. C., Geist, J. A., & Cherry, J. A. (2023). Integrate strategies to save biodiversity and groundwater. Nature, Correspondence, January. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00216-9>.
3. Cherry, J. A. (2022). The missing educational curriculum [Guest Editorial]. Groundwater, 61, 1:1 2. <https://doi.org/10.1111/gwat.13232>.
4. Cherry, J. A. (2022). The Groundwater Project as knowledge philanthropy. AWRA, 4, 22 24.
5. Cherry, J. A. (2020). The democratization of groundwater knowledge [Guest Editorial]. Groundwater, 58(5), 682 683. <https://doi.org/10.1111/gwat.13029>.
6. Dineen, J. (2022). Most big coastal cities have areas sinking faster than sea level rise. New Scientist. <https://www.newscientist.com/article/2338652-most-big-coastal-cities-have-areas-sinking-faster-than-sea-level-rise/>.
7. Gleick, P. H., & Palaniappan M. (2010). Peak water limits to freshwater withdrawal and use. PNAS, 107(25), 11155-11162. <https://doi.org/10.1073/pnas.1004812107>.
8. Gleick, Peter H. et al. 2014, 2018, The World's Water, V. 8 and 9, The Biennial Reports on Freshwater Resources, Pacific Institute. Oakland, CA, 475 p, 260 p
9. International Association of Hydrogeologists. (2015). Food security and groundwater, Strategic Overview Series, 6 pages.
10. McDermid, Sonali, 36 others, 2023, Irrigation in the earth system, Nature Reviews, Earth and Envir.,
11. Murphy, H., Prioleau, M., & Borchardt, M. (2017). Epidemiological evidence of groundwater contribution to global enteric disease, 1948–2015, Hydrogeology, 25, 981 1001. <https://doi.org/10.1007/s10040-017-1543-y>
12. Ravenscroft, P., & Lytton, L. (2022). Seeing the Invisible: A Strategic Report on Groundwater Quality, © Washington, DC: World Bank. 94 pages. <http://hdl.handle.net/10986/37197> Stewart, I.G., Cherry, J. and Harding, M., (2021). Groundwater Contamination Science and the Precautionary Principle. In Abruñosa, M. et al. (2021). Advances in Geoethics and Groundwater Management: Theory and Practice for a Sustainable Development. Cham, SU: Springer Nature. pp. 17-21
13. UNESCO, The Role of Sound Groundwater Resources Management and Governance to Achieve Water Security (GWSI Series-No. 3, UNESCO Publishing, Paris, 279 pages.
14. Wood, W. W., & Cherry, J. A. (2021). Food insecurity and inaccurate quantification of groundwater irrigation use [Guest Editorial], Groundwater, 59(6), 782-783. <https://doi.org/10.1111/gwat.13122>.
15. Wood, W. W., & Hyndman, D. (2018). Sea level rise cut in half, [Guest Editorial], Groundwater, 56(6), 845. <https://doi.org/10.1111/gwat.12821>.
16. World Bank, 2023, The hidden wealth of nations: Economics of groundwater in times of climate change, 30 pages .
17. Cherry, J.A., B.L. Parker, 2017, Creating small-capacity, low-cost, safe water wells in bedrock using small portable gasoline- powered rock drills, Oklahoma U Water Conference; also, related Pierce et al., GWMR (2018), vol. 38(1), 42-56