

المياه



وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضراً نخرج منه حباً متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان (الأنعام: 99)

الري أساليب غير كفوءة تهدر الماء. وقد أقيمت سدود على الأنهار لتلبية المتطلبات الزراعية، لكن هذا ألحق بها الدمار كموارد حية. ونحن كأفراد نفرط في استهلاك المياه أيضاً، عندما نطيل فترة الاستحمام أو نبالغ في سقي حدائقنا أو غسل سياراتنا.

ان جشع الحضارة العصرية وازدياد طلبها للمياه العذبة يعني بقاء كمية أقل منها متوافرة وصالحة للاستعمال. يجب أن نعتبر أنفسنا حراس المياه العذبة، فنحمي هذا المورد الثمين ما دام في متناولنا.

تحتاج جميع الكائنات الحية الى الماء لتعيش وتبقى. قد نظن نحن البشر أن لدينا كثيراً من هذا المورد الحيوي، لكن جزءاً ضئيلاً من مياه الأرض عذب ومتاح للاستهلاك. ومع ذلك نلوث هذه المياه المحدودة بالنفايات والمواد الكيميائية والأسمدة والمبيدات الزراعية والزيوت والمياه المبتذلة المنزلية والصناعية. حتى ملوثات الهواء ينتهي بعضها في المياه.

ونحن لا نلوث المياه العذبة فحسب، بل نبالغ في استهلاكها. فالزراعة تستعمل كميات كبيرة من المياه، وغالبا ما تمارس في

1. معلومات عامة

وتقدر كمية المياه العذبة المتاحة للاستغلال في العالم بنحو 7000 كيلومتر مكعب، تكفي لسد احتياجات سكان العالم لعقود مقبلة. لكن بسبب عدم تكافؤ توزيع السكان في العالم والمياه الصالحة للاستخدام، تتفاوت المياه المتوافرة محلياً تفاوتاً كبيراً. ويقدر أن نحو 41 في المئة من سكان العالم يعيشون في مناطق شح مائي. وبحلول سنة 2025، يتوقع أن ترتفع هذه النسبة نتيجة الزيادة السكانية إلى 48 في المئة، وأن يكون 90 في المئة من كل المياه العذبة المتوافرة قد استُهلِك، وأن يعاني نحو 3 بلايين شخص في 48 بلداً من نقص المياه. ويرجح البنك الدولي أن يرتفع الرقم إلى 4 بلايين سنة 2050.

في القرن العشرين، ازداد عدد سكان العالم ثلاث مرات وارتفع استعمال المياه ستة أضعاف. وأقصى المعاناة هي تلك التي غالباً ما يواجهها الفقراء في المناطق الريفية وحول المدن، حيث يفترق 1,2 بليون شخص في العالم اليوم إلى مياه مأمونة، ويموت سنوياً 1,8 مليون بسبب المياه غير المأمونة، ويتعدى عدد الذين يعانون الجوع وسوء التغذية البليون.

ويشير تقييم أجرته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) عام 2007 إلى أنه، بسبب تغير المناخ، سوف ينخفض توافر المياه العذبة بنسبة 10 إلى 30 في المئة في المناطق القاحلة، التي يعاني بعضها حالياً من إجهاد مائي. كذلك، يتوقع أن تنخفض الإمدادات المائية المخزنة في الأنهار الجليدية، ما يخفض توافر المياه في المناطق التي يقيم فيها حالياً أكثر من سدس سكان العالم. في آسيا، على سبيل المثال، يتوقع أن تنخفض المحاصيل الزراعية بنسبة 2,5 إلى 10 في المئة بحلول سنة 2020، وقد يتعرض 132 مليون شخص في المنطقة لخطر حدوث مجاعة مفرطة بحلول سنة 2050.

يحتاج الإنسان أساساً إلى المياه العذبة من أجل الشرب والطهو والغسيل. لكن هذا يشكل جزءاً ضئيلاً من استعمالنا للمياه، إذ تستهلك الزراعة الكمية الأكبر (بين 85 و90 في المئة في المنطقة العربية)، تليها الصناعة.

تشكّل مياه البحر نحو 97 في المئة من موارد المياه في العالم، وتمثل المياه العذبة النسبة الباقية، وهي 3 في المئة تقريباً. ويوجد نحو 69 في المئة من المياه العذبة في جليد القطبين الشمالي والجنوبي، ونحو 30 في المئة مياه جوفية تحت سطح الأرض، وأقل من واحد في المئة في الأنهار والبحيرات.

نشاط مدرسي نموذجي: يوم مائي ميداني

أمضت دليلات لبنان في الكشافة اللبنانية في مدرسة مار يوسف - قرنة شهبان يوماً ميدانياً، تعرفن فيه على بعض أهم مصادر المياه في لبنان. في بداية الرحلة كانت زيارة معمل في فالوغا حيث تنبع المياه الطبيعية من عمق الجبل وتعبأ في قوارير وتباع في الأسواق. ثم زرن محطة التكرير، حيث تتم معالجة مياه الصرف الصحي، ومن ثم تسلقن الجبل وصولاً إلى النبع حيث شربن واسترحن في حضن الطبيعة الرائعة.





المياه في المنطقة العربية

المنطقة العربية، التي يقطنها 5 في المئة من سكان العالم، تحوي واحداً في المئة فقط من كميات المياه العذبة المتوافرة عالمياً، وينبع أكثر من 60 في المئة من المياه السطحية من خارج الأراضي العربية. وفي بعض بلدان المنطقة، تجاوزت السحوبات المائية الإجمالية قدرة الموارد المائية المتجددة المتاحة. وهناك 13 بلداً عربياً بين البلدان التسعة عشر الأكثر شحاً بالمياه في العالم، وفق تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية «أفد» عام 2010. والواقع أن موارد المياه العذبة المتجددة الداخلية للفرد في معظم البلدان العربية هي أدنى كثيراً من مستوى الشح المائي البالغ 1000 متر مكعب سنوياً، مقارنة مع معدل عالمي يتجاوز 6000 متر مكعب. ويتوقع أن يتواصل تراجع هذا المعدل إلى ما دون 500 متر مكعب سنة 2015. وتوافر المياه للفرد في 8 بلدان عربية، منها الأردن وفلسطين واليمن، هو أدنى من 200 متر مكعب سنوياً، بينما يبلغ معدل استهلاك المياه اليومي في بلدان مجلس التعاون الخليجي للفرد 300 إلى 750 ليترًا، وهو الأعلى في العالم. وبحلول سنة

تقع البلدان العربية في أكثر المناطق جفافاً في العالم، وجميعها مهدد بندرة حادة في المياه بحلول سنة 2015 نتيجة الهدر والتلوث وتغير المناخ. ويصنف تقرير للبنك الدولي (2007) المنطقة العربية في المرتبة الأخيرة من حيث توافر المياه العذبة المتجددة للفرد مقارنة مع مناطق أخرى في العالم. وقد أدى النمو السكاني والطلب المرتبط به على المياه إلى تخفيض الإمداد لكل فرد إلى ربع ما كان عليه عام 1960. ويفتقر أكثر من 45 مليون شخص في العالم العربي إلى مياه نظيفة أو خدمات صحية مأمونة. ومن المتوقع أن يتفاقم الوضع مع ارتفاع معدل النمو الاقتصادي وتغير المناخ والازدياد السكاني خلال العقدین المقبلين. وسيحدث 90 في المئة من الازدياد السكاني في مناطق مَدنية، ما سوف يزيد الضغط السياسي لتلبية الطلب على المياه خصوصاً للاستعمال المنزلي والصناعي.

الاستثمارات السنوية في إنتاج وإدارة وتشغيل محطات تحلية مياه البحر إلى ما بين 15 و20 بليون دولار خلال العقد الحالي. واليوم، يستعمل 25 في المئة من إنتاج النفط والغاز السعودي محلياً لتوليد الكهرباء وإنتاج المياه، وسترتفع النسبة إلى 50 في المئة بحلول سنة 2030. وعلى رغم الكلفة المالية المرتفعة للتحلية، فإن تعرفات المياه لا تغطي سوى 10 في المئة من الكلفة.

وعلى رغم ندرة المياه، يشهد العالم العربي هدرًا واستغلالاً مفرطاً وسوء استخدام لها. ويتم استغلال المياه الجوفية بما يتجاوز الحدود المأمونة بسبب عجز إمدادات المياه السطحية عن تلبية الحاجات المتنامية، خصوصاً في دول الخليج والجزائر والأردن وفلسطين ولبنان واليمن. على سبيل المثال، بلغ معدل الاستخراج السنوي من المياه الجوفية في جميع الأحواض الفرعية في الأردن نحو 160 في المئة من معدل التجدد السنوي. وفي اليمن، يتم ضخ المياه الجوفية بمعدل يزيد أربع مرات عن التجدد الطبيعي. وغالباً ما يكون استخراج المياه الجوفية التي يمكن الوصول إليها محفوفاً بالمخاطر. وقد تسبب بانخفاض دراماتيكي في منسوب المياه الجوفية، وعدم جريان المياه في الأنهار خلال فصل الصيف، وتسرب المياه المالحة إلى الخزانات الجوفية ونضوب بعضها.

يتراوح الفاقد في مياه الشرب نتيجة التسرب من شبكة التوزيع وسوء الاستخدام بين 20 و40 في المئة في بعض البلدان العربية. ويؤدي استخدام أساليب الري التقليدية إلى فقدان نحو 70 في المئة من المياه المسحوبة للري. وقد ازداد استهلاك المياه في عدد من البلدان العربية بين عامي 1985 و2000 نحو 50 في المئة. وفي الفترة ذاتها، ازداد سكان هذه البلدان بنسبة 40 في المئة. ومن المتوقع أن يلاحظ هذا الاتجاه في معظم البلدان العربية خلال السنوات المقبلة، وأن تزداد التحديات نظراً لاستمرار النمو الاقتصادي وارتفاع الطلب على المياه في المراكز المدنية المكتظة.

مياه ملوثة

يعتبر تلوث المياه تحدياً رئيسياً بسبب مجموعة عوامل، منها ازدياد تصريف المياه المنزلية والصناعية

2025، يتوقع أن يكون السودان والعراق وحدهما فوق مستوى الشح المائي.

يتميز المناخ في العالم العربي بكونه جافاً إلى جاف جداً، مع معدلات قليلة من الأمطار ومعدلات تبخر عالية تتجاوز 2000 مليمتر سنوياً. لكن مع تغير المناخ، يتوقع انخفاض التساقطات بنسبة 25 في المئة وارتفاع معدلات التبخر بنسبة مماثلة مع نهاية القرن الحادي والعشرين، ما سوف يعرض الزراعة التي ترويه مياه الأمطار للخطر، حيث تنخفض معدلات المحاصيل بنسبة 20 في المئة على مستوى البلدان العربية مجتمعة، وبنسبة 40 في المئة في الجزائر والمغرب.

تختلف مستويات تطوير استخدام الموارد المائية السطحية والجوفية بين الدول العربية اعتماداً على ظروف كل دولة. تملك بعض الدول، مثل لبنان وسورية والأردن ومصر والعراق وفلسطين، موارد سطحية مناسبة نظراً لوجود كميات عالية نسبياً من الهطول المطري، حيث تتمثل الموارد المائية في الأنهار الرئيسية والينابيع. ومن أهم الأنهار النيل في مصر والسودان، ودجلة والفرات في العراق وسورية، والعاصي في لبنان وسورية، والليطاني في لبنان، ونهر الأردن في الأردن والضفة الغربية. ويتم دعم هذه الموارد من خلال احتياطي المياه الجوفية.

في المقابل، تتسم دول مثل السعودية والكويت والبحرين وقطر والإمارات وعمان واليمن بالمناخ الصحراوي، حيث كمية المياه السطحية قليلة جداً، ولذلك فإن هذه الدول تعتمد على الموارد غير التقليدية مثل تحلية مياه البحر ومعالجة المياه المبتذلة لإعادة استعمالها. وتوفر الأحواض الجوفية بمستوياتها المختلفة من الملوحة مصدراً آخر للمياه، حيث يتم استخدامها لتلبية متطلبات المياه البلدية والزراعية.

مصادر غير تقليدية

ازدادت مؤخراً أهمية مصادر المياه غير التقليدية. ففي المنطقة العربية عموماً، تتم تحلية نحو 50 في المئة من مجمل المياه المحلاة في العالم. وسوف تتضاعف القدرة الحالية بحلول سنة 2016، ويتوقع أن تصل

حقائق عن المياه العذبة

• التبخر بنسبة 25 في المئة، وأن يتراجع الإنتاج الزراعي العربي بمعدل 20 في المئة.

• تستخدم الزراعة بين 85 و90 في المئة من الموارد المائية العذبة في الدول العربية، علماً أن المعدل العالمي هو 70 في المئة.

• يتم تصريف 43 في المئة من المياه المبتذلة في المنطقة بلا معالجة، ويعاد استخدام 20 في المئة منها فقط.

• ينتج العالم العربي أكثر من 50 في المئة من مياه البحر المحلاة في العالم.

• السعودية والإمارات والكويت هي من أكبر مستخدمي المياه المحلاة، إذ يبلغ استهلاكها 77 في المئة من إجمالي القدرة الانتاجية الإقليمية، وتستأثر السعودية وحدها بـ41 في المئة.

• يفتقر أكثر من 45 مليون شخص في العالم العربي الى مياه نظيفة أو خدمات صحية مأمونة.

• يفتقر نحو 880 مليون شخص في العالم حالياً إلى إمدادات وافية من المياه النظيفة، وهناك 2,5 بليون شخص من دون خدمات صرف صحي محسنة في منازلهم.

• أهم مصادر تلوث المياه: المياه المبتذلة المنزلية والصناعية، المبيدات والأسمدة الزراعية، المطر الحمضي الناتج من تلوث الهواء، تلوث المياه الجوفية الناتج من تلوث التربة.

• تلوث المياه يؤدي الى أمراض متنوعة ناتجة من محتواها من المواد السامة أو البيولوجية، مثل التيفوئيد والتهاب الكبد الوبائي (أ) والملاريا والديزنتاريا والاسهال.

• 22 آذار (مارس) هو يوم المياه العالمي.

• يحوي العالم العربي نحو 5 في المئة من سكان العالم فوق مساحة تبلغ 10 في المئة من أراضي العالم، إلا أن مصادر المياه العذبة فيه لا تتجاوز 1 في المئة من المصادر العالمية.

• تقع الدول العربية في أجفّ مناطق العالم، حيث تفوق نسبة الأراضي القاحلة 70 في المئة. ويقع ثلثا المصادر المائية خارج حدود المنطقة العربية.

• أكثر من 80 في المئة من جميع الموارد المائية السطحية في العالم العربي مخزن في أحواض جوفية.

• حلت 13 دولة عربية بين الدول الـ19 الأفقر بالمياه في العالم.

• سيواجه المواطنون العرب بحلول سنة 2015 ندرة حادة في المياه، من جراء انخفاض الحصص السنوية للفرد إلى أقل من 500 متر مكعب، علماً أن المعدل العالمي يصل إلى 7000 متر مكعب.

• العراق والسودان هما الدولتان العربيتان الوحيدتان اللتان ستبقيان فوق خط ندرة المياه سنة 2015، بحصة تفوق 1000 متر مكعب للفرد سنوياً.

• تتجاوز نسبة النمو السكاني في العالم العربي (2,7 في المئة سنوياً) معدل تنمية الموارد المائية بشكل كبير. ونتيجة لذلك، تتراجع حصة الفرد السنوية من المياه بسرعة، ما سيترك المنطقة عرضة لنقص حاد في المياه، خصوصاً في شبه الجزيرة العربية حيث سيصل العجز المائي إلى نحو 67 في المئة من الطلب سنة 2015.

• لا يتجاوز معدل الجباية لقاء تزويد المياه 35 في المئة من كلفة الإنتاج والتوزيع في الدول العربية.

• يتوقع أن تواجه الدول العربية مع نهاية القرن 21 انخفاضاً في الأمطار يصل إلى 25 في المئة، مع ارتفاع معدلات



البيولوجي في المناطق الساحلية. واعتبر البنك الدولي أنّ تدني نوعية المياه بسبب التلوث أصبح في كثير من البلدان مشكلة خطيرة تُضاف إلى ندرة المياه العذبة، ما يؤثر على المدى البعيد في الصحة البشرية وإنتاجية المياه ونوعية الحياة. كما ذكر تقرير التنمية البشرية العربي أن «تلوث المياه هو الآن تحدٍ جدي في المنطقة». ويساهم افتقار شرائح كبيرة من السكان إلى خدمات صحية نظيفة في تلوث المياه، وذلك عن طريق مياه الصرف غير المعالجة. والبلدان الزراعية الرئيسية في المنطقة (مصر، الجزائر، تونس، المغرب، العراق) هي البلدان الأكثر تلوّثاً للمياه، وفق بيانات حول الانبعاثات اليومية للملوثات المائية العضوية.

بشكل عام، يعرف تلوث المياه بأنه كل تغيير في الصفات الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للمياه يحد من صلاحيتها، أو يجعلها غير صالحة للاستعمالات المختلفة. وتعرض المياه السطحية (الأنهار والبحيرات) للتلوث حين تصرّف فيها المخلفات السائلة غير المعالجة أو المعالجة جزئياً. كذلك أصبح تلوث المياه الجوفية مشكلة في كثير من دول العالم، نتيجة استخدام الأسمدة والمبيدات في الحقول الزراعية ودفن النفايات المختلفة في مناطق غير مؤهلة، ما يحدث تسرباً للمركباتها إلى خزانات المياه الجوفية.

ولقد عُرف تلوث الأنهار والبحيرات منذ أكثر من ألفي عام. لكن كانت هذه المسطحات المائية تمتلك القدرة على تنقية ذاتها طبيعياً، بسبب صغر حجم المخلفات التي كانت تصرف فيها، والتي كانت أساساً مخلفات بشرية. ومع الزيادة السكانية الكبيرة والثورة الزراعية والصناعية وما نتج من ذلك من مخلفات معقدة التركيب ومحملة بالمواد الكيميائية والملوثات البيولوجية المتنوعة، فقدت معظم المسطحات المائية قدرتها على التنقية الذاتية وانتشر فيها التلوث بدرجة كبيرة. فتلوث الأنهار في أوروبا (مثل الراين والدانوب وغيرهما) والبحيرات الكبرى في أميركا الشمالية، معروف منذ أكثر من نصف قرن. ولقد بذلت الدول المعنية جهوداً كبيرة لإعادة تأهيل هذه المسطحات المائية، وكللت بعض هذه الجهود بالنجاح، كما حدث في نهر التايمز في بريطانيا. وتوضح نتائج الرصد العالمي لنوعية المياه تدهور حالة معظم الأنهار، خصوصاً في الدول النامية. ويعيش 43 في المئة من

عشوائياً في الأجسام المائية، واستعمال مستويات عالية من المواد الكيميائية في الزراعة، وازدياد الاعتماد على تحلية مياه البحر حيث يؤثر تصريف الملوثات العالي الملوحة على الحياة البحرية والتنوع

نشاط مدرسي نموذجي: اليوم العالمي للمياه



احتفلت ثانوية صيدا الرسمية للبنات في 22 آذار (مارس) باليوم العالمي للمياه. تضمنت هذه المناسبة عرض لوحات ومشاريع من تنفيذ طالبات، وركزت على موضوع المياه:

- في مادتي الفلسفة والتاريخ: عرضت استخدامات المياه في الحضارات القديمة.
- في مادة الجغرافيا: رُسمت خريطة لبنان وصنعت مجسمات لبعض الأنهار.
- في مادة الكيمياء: صنعت مجسمات عن عملية تنقية المياه، وأجري فحص للمياه في المدرسة.
- في مادة الرياضيات: أُجريت إحصاءات أوضحت كميات المياه المستخدمة في المدرسة.
- في مادة علوم الحياة: أظهرت الطالبات كيفية تأثير المياه الملوثة على مناعة الإنسان وصحته.
- في مادة الفنون: أوضحت الطالبات المراحل التي تمر بها المياه قبل وصولها إلى المنازل.
- في القرآن الكريم: عُرِضت جميع الآيات القرآنية الدالة على أهمية المياه في بقاء الإنسان والكائنات الحية على الأرض.

صور من الفضاء تكشف بحيرات وأنهاراً جوفية في الصحارى العربية

اختفت مسارات الأنهار تدريجاً تحت الرمال بعدما حل الجفاف. تلت كل حقبة من الجفاف حقبة أمطار دامت ما بين 6 آلاف و30 ألف سنة، واستمر تعاقبها طوال النصف مليون سنة الأخيرة على الأقل.

تدل مسارات الأنهار القديمة على مواقع المياه الجوفية تحت الصحراء. فقد توصل فريق الدكتور باز إلى تحديد بحيرتين قديمتين كبيرتين في جنوب غرب مصر وشمال غرب السودان، ومجريين لنهرين قديمين كانا سبب نشوء واحة كبرى ومياهاها الجوفية في جنوب شرق ليبيا. كذلك حدد منطقة الربع الخالي وسط شبه الجزيرة العربية ومنطقة وهيبة في شرق عُمان كمصدرين محتملين لكميات كبيرة من المياه الجوفية.

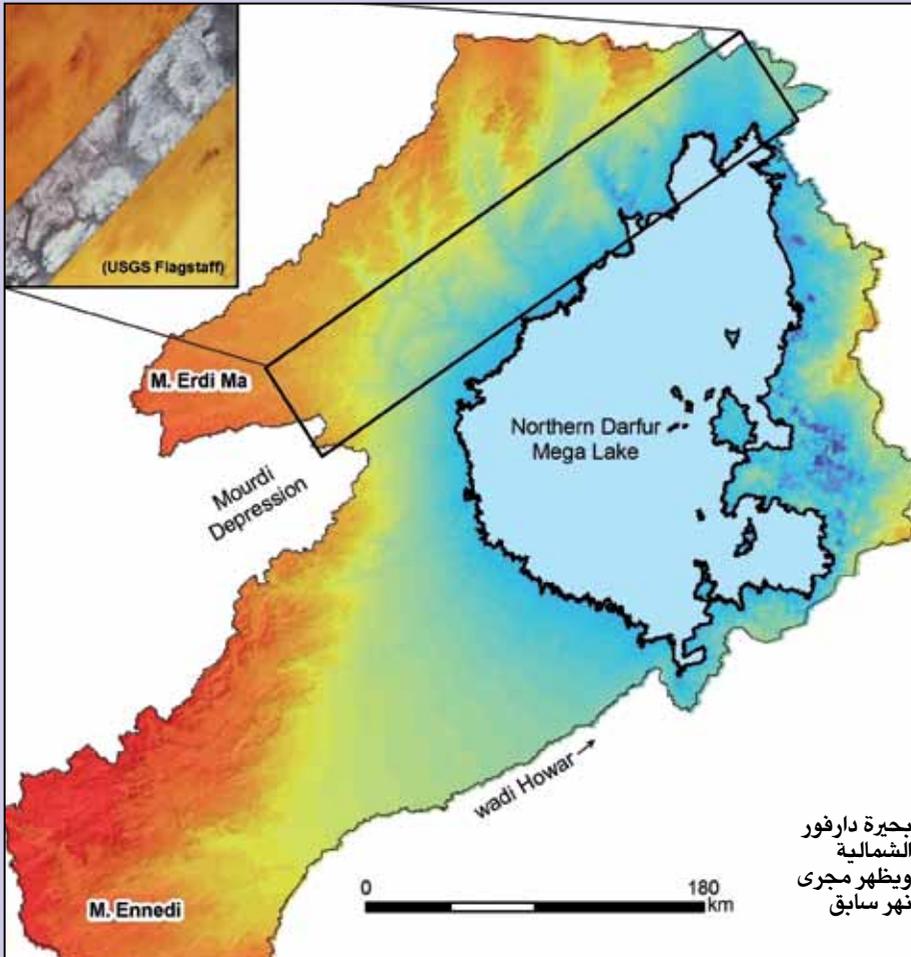
تقع الدول العربية في أكثر المناطق جفافاً في العالم، خصوصاً شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية. ولا تضم سوى ثلاثة أنهار رئيسية، هي النيل ودجلة والفرات، تزود الأراضي المحيطة بها بالمياه على مدار السنة. أما بقية دول المنطقة فلديها موارد مائية متواضعة، لذلك يزداد اعتمادها على مصادر بديلة كمياه البحر المحلاة والمياه الجوفية.

تمثل الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا أكبر حزام صحراوي على الأرض، إذ تمتد نحو 6000 كيلومتر من الشرق إلى الغرب. وتتضمن أجزاءها الشرقية بعض أشد المناطق جفافاً على الكوكب، حيث يمكن للشمس تبخير كمية من المياه تفوق الأمطار الساقطة بـ200 ضعف. ويفصل البحر

الأحمر بين الصحراء الكبرى وشبه الجزيرة العربية التي تضم أكبر قطعة صحراء في العالم هي الربع الخالي الذي تزيد مساحته على 600 ألف كيلومتر مربع.

يسود اعتقاد خاطئ أن المياه الجوفية شحيحة في المنطقة العربية أو تم استنزافها. لكن الحقيقة أن أجزاء واسعة ما زالت تنتظر الاستكشاف. وتعتبر الصور الفضائية أداة نموذجية لتحديد موارد المياه الجوفية وتسربها إلى البحر.

على رغم أن الصحراء جافة حالياً، فإن دراسة أجراها مدير مركز أبحاث الفضاء في جامعة بوسطن الأمريكية الدكتور فاروق الباز، كشفت أن الصحراء العربية تميزت قبل 5000 سنة بهطول أمطار غزيرة كانت تغذي أنهاراً تصب في بحيرات، ثم



استعمال المياه العذبة بكفاءة ضماناً للحفاظ على جودة المياه. وعندما تتلوث المياه، غالباً لا تكون هناك أدلة ظاهرة على تغيّر في نوعيتها. لذلك قد يواصل الناس شرب مياه ملوثة إلى أن يحل بهم المرض. وقد لا يلاحظ تلوث مصدر المياه إلا بعد أن يكون الوباء فتك بأعداد كبيرة من الناس.

يؤدي تلوث المياه، خصوصاً بالبكتيريا والفيروسات، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض المعدية، وأهمها أمراض الإسهال، في المناطق الريفية التي لا توجد فيها إمدادات مياه صالحة للشرب أو خدمات مناسبة للصرف الصحي. ويؤدي تلوث المياه الراكدة إلى تعاظم توالد البعوض. ولا تزال الملاريا، التي ينقلها البعوض، تشكل إحدى المشاكل الصحية العامة في جزء كبير من العالم النامي.

إدارة حكيمة للمياه

تشكل ندرة المياه وتلوثها وسوء إدارتها عائقاً أمام التنمية الاقتصادية وإنتاج الغذاء وصحة الإنسان ورفاهيته. فهي تؤدي إلى تراجع الغطاء النباتي والتصحّر واستنزاف موارد المياه الجوفية. ويعني زوال الغابات وتدهور مستجمعات المياه توافر مياه عذبة أقل. وتساعد صيانة النظم الإيكولوجية للمياه العذبة من خلال إدارة أفضل ليس فقط في الحفاظ على كمية المياه المتوفرة، وإنما على نوعيتها أيضاً. وسيواجه كثير من الدول العربية تحديات كبيرة في معالجة هذه المشكلات في المستقبل القريب، نتيجة عدم تحديث سياساتها المائية لمواجهة تداعيات تغير المناخ، التي سيكون الجفاف وازدياد شح المياه من أهمها. ومن أبرز المخاطر المحتملة اندلاع نزاعات على المياه، خصوصاً في الشرق الأوسط الذي تعتمد غالبية دوله على أنهار وخزانات جوفية تتقاسمها مع بلدان مجاورة. ومع ذلك لا توجد في المنطقة اتفاقية رسمية واحدة تتعلق بالإدارة الجماعية للموارد المائية المشتركة. وقد صادقت سبع دول عربية فقط على اتفاقية الأمم المتحدة حول قانون الاستعمالات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية، التي تصنف المبادئ الرئيسية لقانون المياه الدولي وغالباً ما تستعمل لعقد اتفاقيات مشتركة تتعلق بإدارة المياه وتقاسمها.

سكان العالم في أحواض أنهار دولية، تغطي نحو نصف سطح اليابسة على كوكب الأرض وتحتوي أكثر من 80 في المئة من تدفق أنهار المياه العذبة.

ويولد الاستهلاك المفرط للمياه كميات هائلة من المياه المبتذلة، التي تؤدي في غياب مرافق معالجة مناسبة إلى تلوث مصادر المياه العذبة وتسبب أمراضاً. ويعدّ

نشاط مدرسي نموذجي: نادي البيئة يزور محطة لتكرير مياه الصرف



زار أعضاء نادي البيئة في ثانوية الروضة في بيروت محطة حمانا لتكرير مياه الصرف. وأعد تقريراً، هنا ملخص عنه:

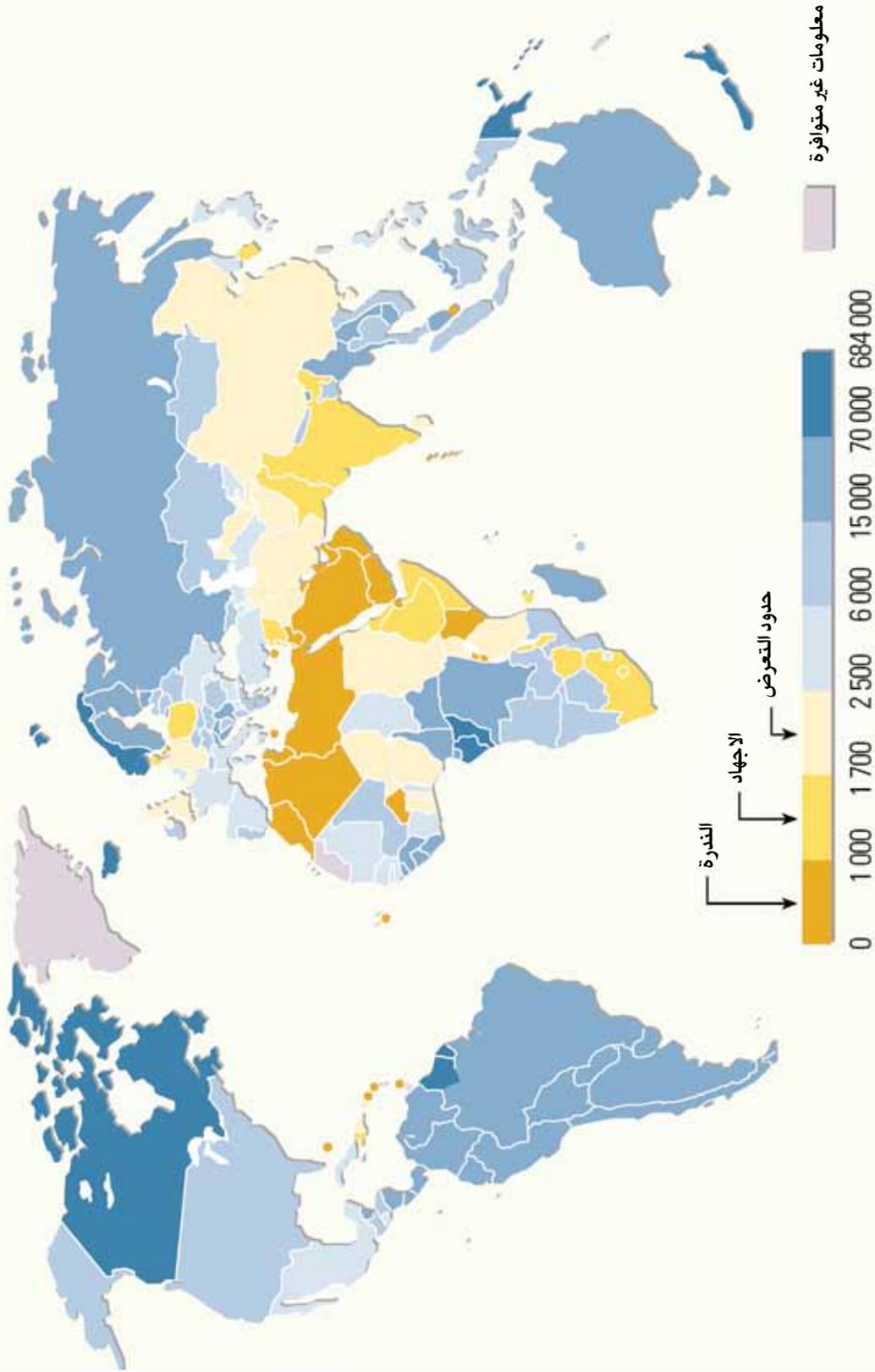
تلوث المياه يهدد بيئتنا، ومن أهم مسبباته الصرف الصحي الذي يصب عشوائياً في بحرنا وأنهارنا قاتلاً للحياة المائية.

في بلدة حمانا في جبل لبنان محطة لتكرير مياه الصرف الصحي، انشئت عام 2001 وتخدم 1400 عائلة. وهي أولاً تصفي المياه من الترسبات، ثم تتم معالجتها باستعمال بكتيريا مختصة. بعد ذلك تضاف مادة الكلور لقتل الميكروبات الضارة، قبل تصريف المياه وصولاً إلى البحر حيث تكون أقل ضرراً.

هذه المحطة عملية وناجحة، لذلك يجب بناء محطات أخرى في قرى لبنان ومدنه، التي تفتقر عموماً إلى محطات معالجة مياه الصرف. فبلدنا ممتد على البحر من شماله إلى جنوبه، لذا يجب أن نحافظ على ثروتنا البحرية، السمكية والسياحية، والتوقف عن التفريط بها عن طريق تحويل مياه الصرف إليها من دون أي معالجة.

توافر المياه العذبة حول العالم

(متر مكعب للفرد في السنة)



لقد تمكنت دول عربية عدة من تحقيق تقدم خلال العقدين الأخيرين في إصلاح سياساتها المائية وتعزيز مؤسساتها وتحديث أطرها التشريعية وبناء قدراتها لتحسين إدارة المياه. كما تم تطوير سياسات للتنمية المستدامة للمياه، لكنها تواجه تحديات في التنفيذ وغياباً لأدوات المراقبة. وعلى رغم إمكان ملاحظة آثار إيجابية في المنطقة، لا تزال هناك حاجة إلى بذل مزيد من الجهود. وحتى الآن لم يسفر الاهتمام المتزايد بقضية المياه عن وضع الإصلاحات المؤسساتية والتشريعية في أولوية برامج عمل الحكومات. لذلك هناك حاجة ماسة إلى تطوير قدرات المؤسسات المعنية لصياغة ومراقبة تنفيذ الخطط الوطنية والمحلية للإدارة المتكاملة للموارد المائية، خصوصاً على المستوى المحلي، فضلاً عن بناء القدرات وتبادل المعلومات ورفع الوعي والسماح بمشاركة أوسع لمختلف شرائح المجتمع.

ولتعزيز الإدارة الجماعية لأحواض المياه أو خزاناتها الجوفية المشتركة، على البلدان العربية أن تسعى إلى عقد اتفاقيات تعاونية على أساس مبادئ الاتفاقية المذكورة.

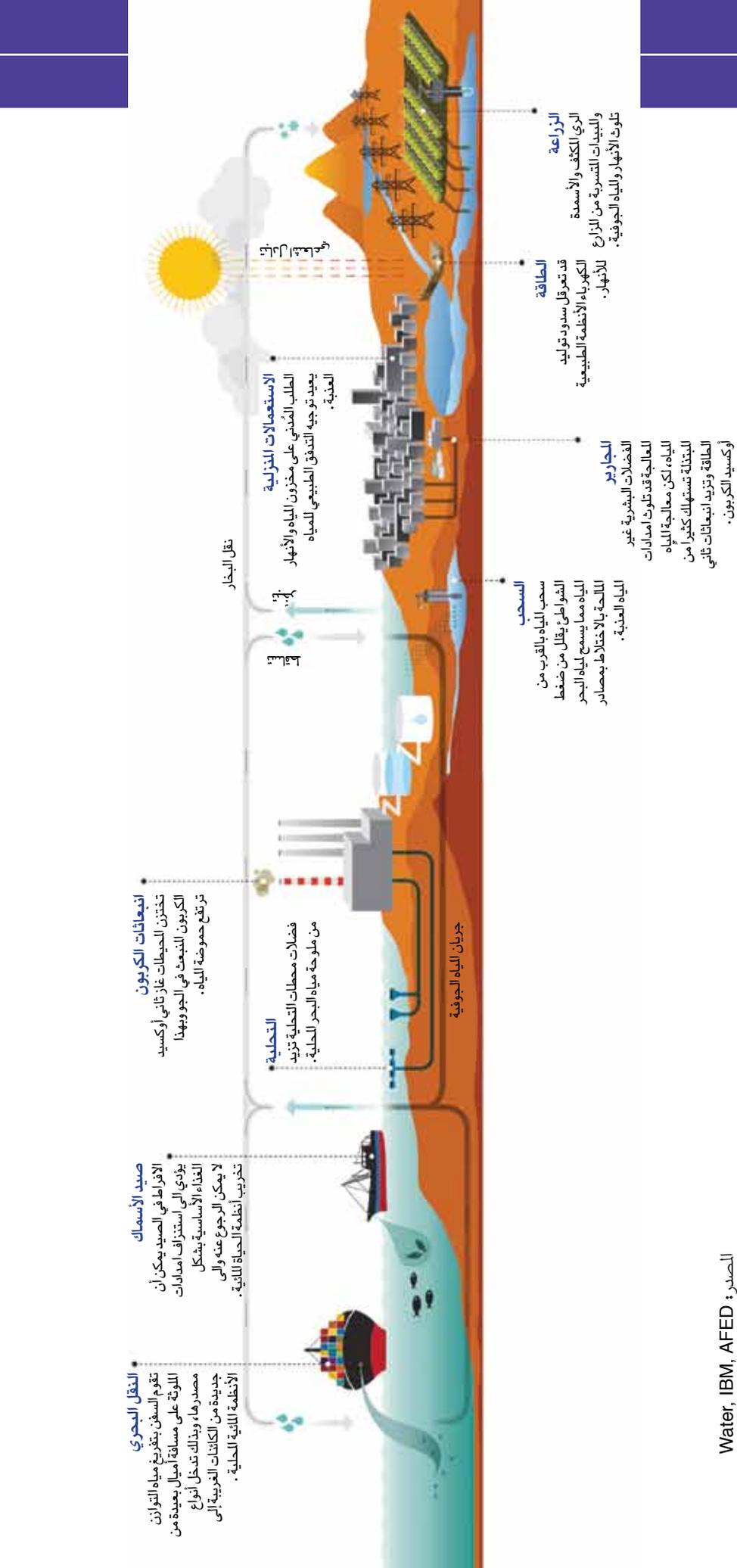
إنَّ حلَّ مشكلة ندرة المياه يقتضي وجود توجُّه متكامل. فالمسألة لم تُعدَّ تتطلب تمويلًا أو حلولاً تكنولوجية وهندسية وخبراء فقط، بل يجب إجراء إصلاحات سياسية وقانونية واجتماعية جذرية. ومن الضروري أن تشمل الإصلاحات ملكية الأرض، وتحسين سياسات تسعير المياه واعتبارها سلعة ذات قيمة، والحقوق المائية ونظم التوزيع الشفافة، وإشراك القطاع الخاص، والحوافز الاقتصادية، وتحسين الهيكليات القانونية والتنظيمية، واستحداث سلطات إدارة الأحواض، ومشاركة المجموعات النسائية والفقراء والشباب وهيئات المجتمع المدني في عملية صنع القرار. ولا يمكن التصدي لأزمة المياه بمعزل عن أزمات أخرى مثل تدهور الأراضي وزوال الغابات وخسارة النظم الإيكولوجية، لذلك لا بد من خطة متكاملة لتحقيق إدارة مستدامة.

إضافة إلى ذلك، ينبغي البدء باستخدام تقنيات الاقتصاد بالمياه في الزراعة والصناعة، وإحلالها محلّ التجهيزات القديمة التي تستهلك كميات أكبر. ومع أنّ هذه التقنيات أكثر كلفة، إلا أنّ مردودها على المدى الطويل سوف يكون مُربحاً من حيث المحافظة على موارد المياه. ومن شأن تطبيق القوانين البيئية تخفيض التلوّث، ما سيزيد توافر كميات المياه العذبة الصالحة وإمكانات استدامة الموارد الحالية. وفي مجال الزراعة، يجب تشجيع المزارعين على الريّ بالرَشّ أو التنقيط بدلاً من الغمر. وفي القطاع المنزلي، يجب اعتبار المياه كالكهرباء ورفع الرسوم بحسب الصرف، ما سيجعل الناس أشدَّ وعياً لخطورة هدرها وأكثر حرصاً في المحافظة عليها، ويدفعهم بالتالي إلى ترشيد استخدامها في منازلهم.



6,8 بليون قطرة

الدورة الهيدرولوجية حركت المياه حول العالم لألاف السنين. لكن التدخل المتزايد للانسان في هذه الدورة زاد الوضع والضاعفات تعقيدا. ومع أن الكمية الاجمالية للمياه حول العالم لن تتغير، فكل تدخل بشري يمكن أن يغيّر في مسار المياه وتركيبها الكيميائي وفائدتها وتوافرها حيث هناك حاجة اليها. جميع سكان العالم الذين يتجاوز عددهم اليوم 6,8 بليون نسمة يساهمون في هذه التغيرات.



2. سلوكيات شخصية مسؤولة

وللتأكد من عدم وجود تسرب، ضع فيه بضع قطرات صبغة من دون تشغيل السيفون، فإذا تلوّنت مياه المراض دل ذلك على تسرب.

- خلال انتظارك نزول المياه الساخنة (قبل الاستحمام أو غسل الأطباق)، ضع وعاء تحت الحنفية قبل أن تفتحها. استعمل المياه المجموعة في المراض للري أو غسل السيارة أو غير ذلك.

- استخدم جهاز فلتر للمياه إن لم تكن واثقاً من نظافة مصدرها.

اتخاذ اجراءات بسيطة في حياتنا اليومية يساعد في الحفاظ على جودة المياه من دون التضحية بمستوى معيشتنا. هنا بعض الممارسات المفيدة:

- أقل الحنفية (الصنبور) جيداً أثناء كل استعمال وبعده، فالتنقيط البطيء يمكن أن يهدر ما بين 50 و75 ليترًا من المياه يومياً.

- أصلح التسرب. فقد يتسرب 600 ليتر يومياً من ثقب بحجم رأس دبوس في أنبوب مياه مضغوط. الهدر الأكبر في معظم المنازل يحصل من خزان المراض.





- أقفل الحنفيه وأنت تغسل أسنانك أو تحلق ذقنك. استحمّ بسرعة تحت الدش عوضاً عن المغطس (الحوض)، ولا تفتح المياه إلا عند الحاجة خلال الاستحمام.
- تجنب استخدام غسالة الملابس وجلاية الصحون إلا بملء سعتها، ولا تكثر من استعمال مساحيق الغسيل التي تلوث مياه الصرف.
- أعد استعمال مياه الاستحمام والغسل في المراض.
- أنجز جميع أعمال الغسل اليدوي في آن واحد، ليتسنى التشطيف دفعة واحدة.
- تجنب شراء ملابس تحتاج إلى غسل منفرد.
- اغسل الفاكهة والخضار في وعاء واستخدم مياه الغسل في الري.
- استخدم أجهزة توفير المياه في الدشات والحنفيات والمراحيض وري الحدائق، واستخدم غسالة تستهلك مياهًا أقل.

- استخدم طنجرة الضغط للظهو، لأنها توفر المياه والوقت والوقود.
- لا تشتتر ألعاباً تستهلك المياه.
- اغسل السيارة بدلو بدل خرطوم مياه. ولا تلق الزيوت والشحوم في المياه السطحية أو على التربة أو في مجرى المياه لكي لا تتسرب إلى المياه الجوفية وتلوثها.
- استعمل طرقاً غير سامة لإبادة الآفات في مزرعاتك، ولا تستخدم المبيدات الزراعية إلا في الحالات الضرورية. احفظ المواد الكيميائية السامة في أوعية مانعة للنش والاندلاق. هكذا تساهم في عدم تلويث المياه.
- ارو حديقتك في الصباح الباكر أو في المساء، لكي لا تتبخر المياه بسرعة من جراء حرارة الشمس. وافرش الأرض المزروعة بورق الشجر أو التبن أو النشارة لحفظ رطوبة التربة. وبدلاً من الري بالمياه الجارية (الغمر)،
- مارس الري بالتنقيط أو الرش.
- اجمع مياه الأمطار عن سطح المنزل والمياه المتقطرة من مكيف الهواء، واستخدمها في الري وأعمال التنظيف المنزلية.
- اكتشف مصادر مياهك وساعد في حمايتها. واقتصد قدر الإمكان، لأن الإفراط في استعمال المياه ينتج مزيداً من المياه المبتذلة.
- قم بواجب التوعية. فعندما تجعل أصدقائك وأفراد أسرتك وجيرانك وزملاءك يتخذون جميعاً إجراءات بشأن المياه، يكون الأثر ذا وقع كبير. وهذا يصح على جميع القضايا البيئية.
- مارس التطهير الشمسي لمياه الشرب، عبر تعبئة المياه المصفأة في أوعية زجاجية شفافة لا لون لها، وتعريضها لأشعة الشمس لمدة ساعتين على الأقل، ما يطهر المياه ويقضي على الجراثيم.



المياه في كل شيء

لماذا يُعتبر كل ما هو دون 500 متر مكعب للفرد ندرة مائية حادة؟ (المتر المكعب يساوي 1,000 لتر) بعض الأرقام تساعد في فهم هذه المسألة، لأن كل ما نأكله ونلبسه ونستعمله في حياتنا اليومية يحتاج إلى مياه لانتاجه. فنجان واحد من القهوة يحتاج الى 140 ليتراً من المياه لانتاج ملعقة البن التي حُضِرَ منها، بينما يحتاج إنتاج كيلوغرام واحد من القمح الى 1,300 لتر، وإنتاج كيلوغرام من لحم البقر الى 15,500 لتر من المياه. وكلما كبر الفارق بين موارد المياه المتجددة في منطقة ما واحتياجاتها المائية، ارتفعت مخاطر ضعف الأمن المائي والغذائي. هنا نماذج عن كمية المياه الضرورية لإنتاج سلع مختلفة (بالليترات):



70L
تفاحة



50L
برتقالة



5000L
كيلوغرام جبنة



1000L
ليتر حليب



1300L
كيلوغرام قمح



40L
قطعة خبز



140L
فنجان قهوة



30L
فنجان شاي



3400L
كيلوغرام رز



2400L
100 غرام شوكولاتة



10855L
سروال جينز



10L
ورقة واحدة قياس A4



4000L
كيلوغرام لحم ماعز



15500L
كيلوغرام لحم بقر



6100L
كيلوغرام لحم غنم



2400L
شطيرة همبرغر

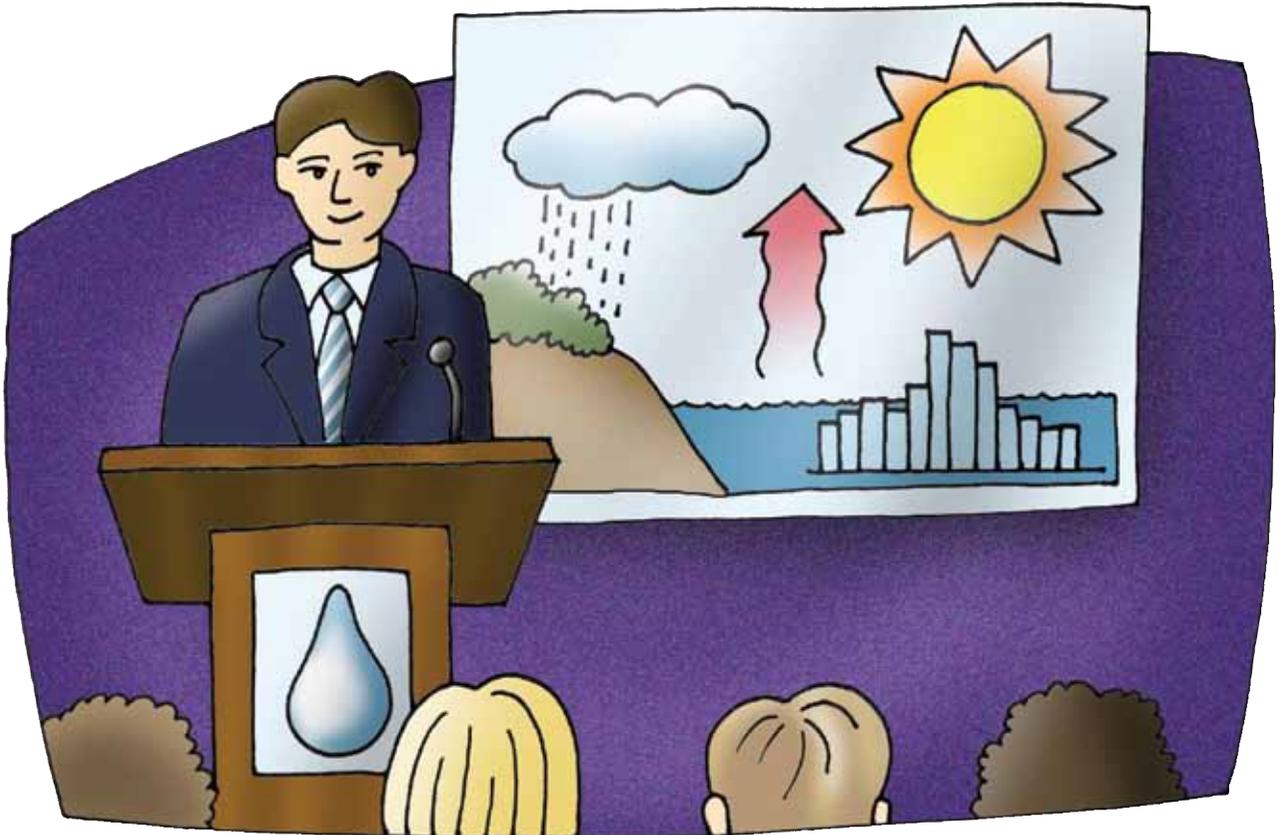
3. اختبار معلوماتك حول المياه العذبة

ضع علامة صح (✓) أو خطأ (X) أمام الجمل الآتية:

1. _____ أقل من واحد في المئة من حجم المياه على الأرض هو مياه سطحية متوافرة للاستهلاك البشري.
2. _____ لا مشكلة في توافر المياه العذبة في العالم، فهي متوافرة للجميع.
3. _____ يؤثر تغير المناخ سلباً على موارد المياه.
4. _____ مشكلة المياه الوحيدة في العالم العربي هي ندرتها.
5. _____ يشكل غياب أنظمة الصرف الصحي السليمة ومحطات معالجة المياه المبتذلة سبباً رئيسياً لتلوث المياه.
6. _____ يمكن التعرف إلى المياه الملوثة بمجرد النظر إليها.
7. _____ تسعير المياه واعتبارها سلعة اقتصادية يساهمان في خفض الهدر.
8. _____ معظم الإمدادات المائية المتوافرة في المنطقة العربية تستعمل في المنازل.
9. _____ لا يشكل رمي الزيوت والشحوم على التربة أي ضرر على المياه الجوفية.
10. _____ تؤدي تسربات بسيطة إلى هدر بلايين الأمتار المكعبة من المياه سنوياً في المنازل العربية.

الأجوبة الصحيحة:

- | | |
|---------|---------|
| 90. صح | 010. صح |
| 40. خطأ | 60. خطأ |
| 80. صح | 80. خطأ |
| 20. خطأ | 70. صح |
| 10. صح | 90. خطأ |



4. نشاطات تطبيقية حول المياه العذبة

النشاط 1: مصفاة المياه

الهدف:

تعريف التلاميذ على التصفية الطبيعية للمياه.

ما تحتاج اليه:

• قارورة بلاستيك فارغة (سعة ليترين)

• مقصّ

• قلم تعليم

• تشكيلة من الحجارة الصغيرة المغسولة

• حصى مغسولة (الحجم يراوح بين سنتيمترين

وخمسة سنتيمترات)

• رمل

• قناني مرطبات زجاجية شفافة

• مياه موحلة

ماذا تفعل:

1. علّم القارورة عند ثلثها نحو الأسفل وقصّها الى جزءين.

2. انزع الغطاء واقلب الجزء العلوي للقارورة بحيث يدخل بإحكام في الجزء السفلي الأصغر حجماً.

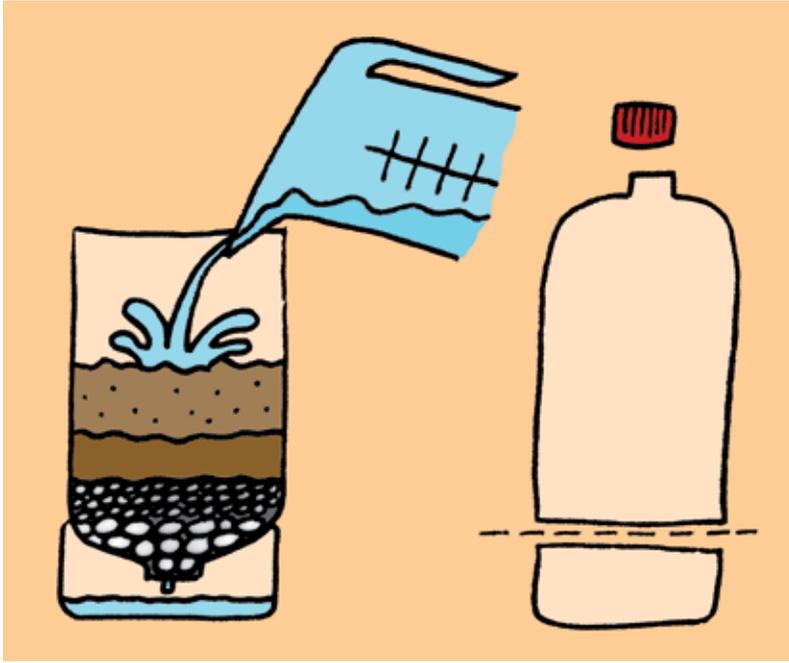
3. ضع الحجارة الصغيرة في أسفل القارورة بحيث تغطي الثقب لكن من دون أن تسدّه تماماً.

4. ضع الحصى فوق الحجارة ومن ثم الرمل. ضع

حجراً صغيراً على سطح الرمل مباشرة. اسكب مياهاً موحلة على الحجر بحيث ترتشح شيئاً فشيئاً نزولاً عبر القارورة. تتجمع المياه في الجزء السفلي الذي يمكن نزعه.

5. كيف أثرت هذه المصفاة على المياه؟

6. هل الحجارة أو الحصى فعلت ذلك لوحدها؟



النشاط 2: توزيع المياه على الأرض

الهدف:

أن يفهم التلاميذ توزيع المياه على الأرض وأن يقدرُوا على تسمية مصادر المياه العذبة على الأرض.

ما تحتاج اليه:

• نسخة من الرسم البياني المرفق لمياه الأرض.

• زجاجة أسطوانية مدرّجة سعتها 1000 ملييلتر.

• خمس زجاجات أسطوانية سعة الواحدة 100 ملييلتر.

• قطارة دواء.

• ملون طعام.

• استعمل الجدول التالي لتحديد توزيع المياه في هذا الاختبار.

ماذا تفعل:

1. اطلب من التلاميذ تقدير كمية المياه العذبة المتوفرة على الأرض ومعرفة المصادر التي تأتي منها. اشرح

اجمالي إمدادات المياه على الأرض (1000 ملييلتر)

محيطات (مياه مالحة)	مياه عذبة (ملييلتر)	
972	19,3	كتل وأنهار جليدية
	8,4	مياه جوفية
	0,2	مياه سطحية
	0,1	مياه في الهواء والتربة
	28	اجمالي المياه العذبة على الأرض
		الليتر = 1000 ملييلتر
		3 قطرات = ملييلتر واحد

لهم أنك سوف تبين التوزع الفعلي للمياه العذبة على الأرض.

2. املاً الاسطوانة المدرجة سعة 1000 ملييلتر بماء بارد حتى خط الـ1000 ملييلتر. هذا يمثل اجمالي إمدادات المياه على الأرض.

3. اسكب 28 ملييلترًا من الماء في الاسطوانة المدرجة سعة 100 ملييلتر. هذا يمثل إجمالي إمدادات المياه العذبة على الأرض.

4. الماء المتبقي في الاسطوانة الأولى (972 ملييلترًا) يمثل المياه المالحة.

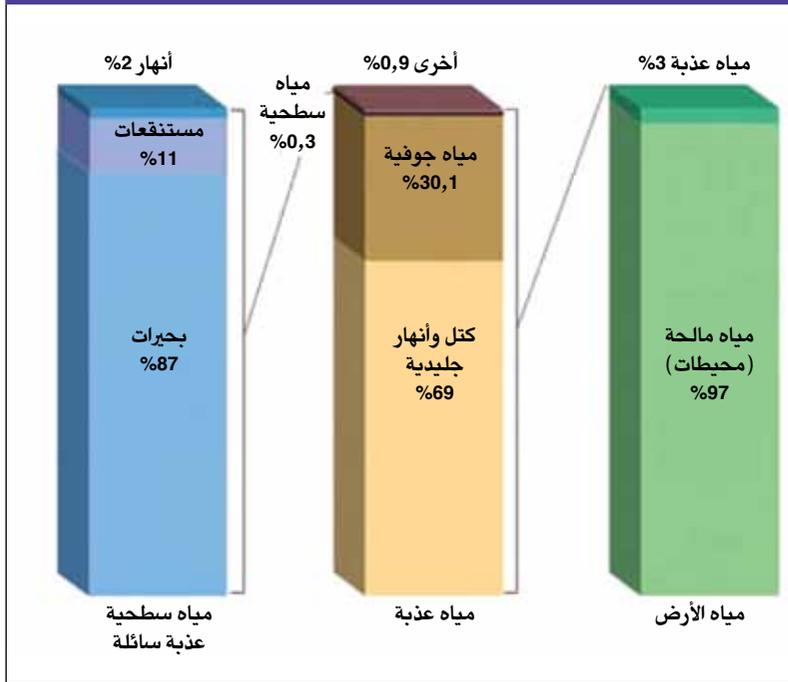
5. قسّم الـ28 ملييلترًا من الماء على أوعية أصغر حجماً. استعمل الكميات المبينة في الجدول.

6. اشرح للتلاميذ أن الاسطوانة المحتوية على 972 ملييلترًا من الماء تمثل المياه المالحة التي لا نستطيع شربها من دون اتخاذ اجراءات مكلفة لازالة الملوحة منها.

7. اسأل التلاميذ أي أسطوانة تمثل المياه الأكثر عذوبة على الأرض (الجواب هو أسطوانة الـ 19,3 ملييلتر الممتلئة للكتل والأنهار الجليدية). اسألهم ما اذا كان استعمال هذا المصدر شائعاً.

8. اشرح للتلاميذ من أين تأتي مياه الشرب في منطقتكم.

توزع المياه على الأرض



النشاط 3: كيف تصبح المياه الجوفية ملوثة

- علبة محتوية على مسحوق شراب منكّه
- ورقة ألومنيوم
- فناجين ورقية

ماذا تفعل:

1. قص الفناجين الورقية بحيث تصبح لها ارتفاعات مختلفة. ضعها في طبق الألومنيوم بحيث يكون أسفلها نحو الأعلى. هذه ستكون «الجبال» في مجمع المياه.

الهدف:

أن يتعرف التلاميذ الى كيفية تلوث المياه الجوفية من خلال استعمال مواد متوافرة في متجر محلي. إنه اختبار سهل وممتع يمكن القيام به في المنزل أو المدرسة.

ما تحتاج اليه:

- ابريق ماء من البلاستيك أو علبة حليب فارغة
- طبق ألومنيوم مستطيل (من السوبرماركت)

أحدث مطراً من جديد. اذا كان مسحوق الشربايمثل التلوث، صف كيف ينتقل من ناحية الى أخرى في مجمع المياه.

5. ضع صينية (طبقة) تحت تركيبة المجمع، واسكب ماء نقياً فيها. احفر ثقباً صغيراً في ورقة الألومنيوم (تمثل التشققات والصدوع الجيولوجية في الأرض)، بحيث يرشح الماء الملون ويصل الى الماء في الصينية التي تمثل المياه الجوفية ويغير لونه.

2. مدد ورقة الألومنيوم فوق الفناجين. اضغط عليها بحيث تثبت باحكام على «الجبال» العالية والأقل علواً. لف ورقة الألومنيوم باحكام على جوانب الطبق.

3. احفر ثلاثة ثقوب صغيرة في الزاوية العلوية لبريق البلاستيك أو علبه الحليب. عندما تملأ هذا الوعاء بالماء، سوف يرش «مطراً». دع المطر يسقط برفق على مستجمع الماء ولاحظ كيف ينتقل الماء.

4. رش مسحوق الشربا على مختلف أجزاء مجمع المياه. 6. دوّن ملاحظاتك.



مسابقة «أفد» لترشيد المياه في المدارس العربية

لكل قطرة حساب...

• لا يعاد استخدام المياه الرمادية في ري الحدائق، بل يتم تصريفها في شبكة المجاري.

• قلما تُجمع مياه الأمطار من السطوح، وهي تمثل مصدراً لمياه جيدة النوعية في كثير من المناطق التي تعاني شحاً. وقد ظهرت صعوبة في حساب كميات المياه المستهلكة والمهدرة في تقارير المدارس من بلدان الخليج، حيث المياه مجانية أو شبه مجانية على رغم الشح الطبيعي واعتماد هذه البلدان على تحلية مياه البحر العالية الكلفة. وفي المقابل، ركز تلاميذ المدارس المشاركة من المغرب العربي، حيث تعتمد تسعيرات عالية نسبياً للمياه، على سبل التوفير في الكلفة أيضاً.

أفكار إبداعية لطلاب متحمسين

عكست التقارير المرسلّة جديّة الفرق الطلابية التي تجنّدت للمشاركة في المسابقة، وحماسة الطلاب لكشف المشاكل ووضع حلول. وقد استطاعت مجموعات كثيرة أن تشخص بوضوح مقدار هدر المياه في مدارسها والتدابير الكفيلة بمعالجة هذا الهدر. على سبيل المثال:

الفريق الطلابي في متوسطة الشهيد زيان البوهالي في الجزائر، الفائز بالمرتبة الأولى في المسابقة، قدّر باحترافية أن إجمالي الهدر المائي السنوي في المدرسة بلغ 3535 متراً مكعباً عام 2009، ما قيمته 913،36 ديناراً جزائرياً (نحو 500 دولار). وعند مقارنة هذا الرقم بعدد التلاميذ (496) وهيئة

فازت ثلاث مدارس عربية بألف دولار لكل منها، وثلاث أخرى بخمسمئة دولار، لتنفيذ أو استكمال برنامج أعدته طلابها للاقتصاد في استهلاك المياه.

مسابقة المدارس العربية لسنة 2010، التي نظّمها المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) تحت شعار «لكل قطرة حساب»، أظهرت وجود هدر لا يستهان به في استخدام المياه في جميع المدارس، كما أكدت وجود فرص لتوفير كميات كبيرة من المياه من دون التضحية بنوعية الحياة. كشفت التقارير الواردة من نحو 200 مدرسة في 14 بلداً عربياً أن هدر المياه هو أساساً في مجالات الشرب والغسيل والمراحيض وتنظيف الأرضيات والري والتدفئة المركزية، مع عدم الاستفادة من مياه الأمطار والمياه «الرمادية» الناجمة عن المغاسل.

هنا نقاط رئيسية بينتها التقارير:

- الهدر في مياه الشرب وأثناء غسل اليدين والوجه ناتج أساساً من حنفيات (صنابير) مسرّبة ولا مبالاة التلاميذ.
- المعدلات المفرطة لاستهلاك المياه في المراحيض ناتجة من تسربات في صناديق الطرد (السيفون) وأحجامها الكبيرة التي تصرف كميات زائدة من المياه عند كل استعمال.
- استعمال كميات من المياه زائدة على اللزوم لتنظيف الأرضيات.
- في حدائق المدارس، كثيراً ما يُمارس الري بالغمر، الذي يستهلك أضعاف كمية المياه التي يستهلكها الري بالرشات أو بالتنقيط.



التدخلات البسيطة، انخفضت فاتورة المياه في المدرسة بنسبة 26 في المئة عن الفاتورة السابقة. وقد تميز عمل هذا الفريق بالاتصال بمدارس أخرى في السعودية، وحتى بالمدارس المستدامة في أبوظبي، للاطلاع على تجاربها في اقتصاد الماء.

الاجراءات الرئيسية التي اختبرها فريق مدرسة الصفوة النموذجية الخاصة بقنا في مصر، الذي فاز بالمرتبة الخامسة، ركزت على استبدال الحنفيات القديمة وتجهيزات المياه المسربة بأخرى موفرة للمياه. كما وضع قوارير مملوءة بالماء في سيفونات المراحيض مما خفض كميات المياه المصروفة. وأطلق حملة توعية في المدرسة، ويعتزم نقل خبرته في توفير المياه الى مدارس أخرى.

وكانت التوعية المائية محوراً رئيسياً في مشروع مدرسة السلط الثانوية الشاملة للبنات في الأردن، التي فاز فريقها بالمرتبة السادسة. وتشمل حملة التوعية نشاطات مثل: «الاذاعة» المدرسية والملصقات، ومحاضرات حول

التدريس (30)، تبين أن هناك هدراً مائياً سنوياً مقداره 8،6 أمتار مكعبة للشخص في تلك المدرسة. وهذا رقم مرتفع فعلاً. وقد اقترح الفريق خطة لمعالجة مشاكل الهدر المائي تشمل ما يأتي:

- استبدال 38 حنفية مسربة تقليدية في المدرسة بحنفيات من نوع موفر للمياه.
- اعادة استعمال المياه الرمادية لأغراض الري والتنظيف.
- اعتماد الري بالتنقيط في حديقة المدرسة، والري عندما لا تكون الشمس ساطعة، وغرس نباتات تكتفي بكميات قليلة من المياه.
- تجميع مياه الأمطار من سطوح مباني المدرسة.
- القيام بحملات توعية للتلاميذ حول الاقتصاد في المياه.
- أما فريق الثانوية الإعدادية قاسم أمين في المغرب، الذي فاز بالمرتبة الثانية، فحدد تدابير تمكن من توفير 25 في المئة من المياه المستخدمة، ما يعادل 1860 متراً مكعباً في السنة. وركز على تجميع مياه الأمطار من السطوح وتخزينها واستعمالها بشكل مناسب، وتركيب حنفيات موفرة للمياه، والري بالتنقيط في حديقة الثانوية، ورفع الكفاءة المائية لممارسات التنظيف والخدمات الصحية.

مشروع متوسطة الشهيد زيان البوهالي - الجفلة، الجزائر

تضيع مياه الأمطار عن طريق مزاريب مدرستنا وسطوحها. وهي كمية لا يستهان بها، فقد بلغت في متوسط تساقط لأربعة أشهر نحو 40 متراً مكعباً، وهي كمية تبلغ أضعاف حجم خزان المؤسسة. المنطق يقول: يجب التفكير في استغلال هذه الكمية، خاصة وأن المنطقة ذات تساقط معتبر من أمطار وثلوج. وبناء عليه، ارتأى فريق مشروع متوسطة الشهيد زيان البوهالي (الجزائر) أن يبني شبكة اقتصادية لتجميع مياه الأمطار على مدار السنة، من خلال توحيد شبكة المزاريب وربطها بعضها ببعض وتوجيه مياهها.

لحسن الحظ، فإن طبيعة سطوح المؤسسة جاءت خادمة للمشروع. فقد وضعت خزانات للمياه فوق سطح دورات المياه، مما يوفر دفعا ذاتياً للماء أثناء عملية التنظيف، أي من دون استخدام الطاقة الكهربائية. والخزانات نفسها تستمد الماء من سطوح الأقسام بقوة دفع ذاتية بحكم علوها عنها. الزائد من المياه عن طاقة الخزانات يوجه الى خزان أرضي يبني لهذا الغرض ويتم استعمال مياهه بواسطة المضخة الكهربائية.

أهم نقاط ارتكاز المشروع: صنابير اقتصادية، تجهيزات الري بالتنقيط، شبكة مياه اقتصادية، خزانات أو صهاريج، خزان أرضي ومضخة.

وفازت مدرسة أمجاد في لبنان بالمرتبة الثالثة. وقد حدد فريقها أن الهدر الرئيسي للمياه يحدث في المغاسل والمراحيض، لذلك اختبر تركيب أجهزة مقتصدة على الحنفيات، تقلل هدر الماء بمقدار 50 مليليتراً كل 10 ثوان. فإذا غسل كل تلميذ يديه مرتين يومياً لمدة 10 ثوان، كل مرة فهذا يعني توفير 2500 تلميذ في المدرسة كمية 250 ليتراً كل يوم. كما أن الفريق وضع حجارة طوب وقوارير مملوءة بالمياه سعة ليترين في سيفونات المراحيض، وهذا مكن من توفير المياه بنسبة 20 في المئة في 58 مرحاضاً في المدرسة. ويعتزم الفريق إطلاق حملات مكثفة لتوعية الجسم الطلابي على الاقتصاد بالمياه في المدرسة والبيت. وفي هذا المجال، سينتج ويوزع كتيبات توعية، وينظم مسابقات ومعرضاً حول الاقتصاد بالمياه.

وحلّ فريق الثانوية الثانية في المبرز، السعودية، في المرتبة الرابعة. وهو وجد أن الهدر الرئيسي للمياه يحدث في حديقة المدرسة، وبعدها في المغاسل والمراحيض. وقد بادر الى تركيب شبكة لري الأشجار بالتنقيط، واستبدال الحنفيات القديمة بأخرى مقتصدة بالمياه، واقترح تنظيف الأرضيات بمماسح مبللة عوض صب المياه. ونتيجة هذه

الخيمة، ركز الفريق على تجميع مياه التكثيف من المكيفات واستخدامها. ففي ظل ارتفاع الحرارة والرطوبة وكثافة التكيف في الامارات، هناك جدوى كبيرة لتوليد كمية مهمة من المياه من المكيفات.

ونظم فريق مدرسة الطويين للتعليم الأساسي والثانوي في الفجيرة عرضاً مسرحياً، أطلقت التلميذات من خلاله رسائل حول توفير المياه.

وطور فريق مدرسة الاستقلال الثانوية للبنات في البحرين فكرة تحويل المياه الرمادية المتولدة من مغاسل اليدين الى الحديقة لري النباتات.

وعمل فريق متوسطة محمد تميم سيدي عمر في الجزائر على دفن جرار فخارية في التربة بجوار النباتات، بحيث تحصل على ما يكفيها من المياه من دون هدر. وهذه تقنية قديمة للري في المناطق الجافة في الجزائر.

وجاءت فكرة ابتكارية لمنع هدر المياه من فريق مدرسة الشفاء في لبنان. فقد وضع ترتيبات مع ادارة المدرسة لتفريغ التلاميذ الذين يتكون الحنفيات مفتوحة أو يستهلكون المياه بشكل عشوائي وغير ضروري.

أفكار قابلة للتنفيذ

لا يخلو أي مشروع مشارك من أفكار قابلة للتنفيذ. في لبنان، مثلاً، يعتزم فريق مدرسة حقلية الرسمية المختلطة وفريق متوسطة روم الرسمية المختلطة تجميع المياه الرمادية ومياه الأمطار واستخدامها في المراحيض وفي ري حديقة المدرسة. ويخطط فريق مدرسة صيدا المتوسطة المختلطة الرسمية لاستبدال سيفونات المراحيض بأخرى مقتصدة، وتزويد الحديقة بنظام ري بالتنقيط.

ويقترح فريق مدرسة وردة اليازجي المتوسطة الرسمية للبنات تخفيض كمية الاشتراك المائي من 15 متراً مكعباً يومياً الى 5 أمتار مكعبة لتوفير ثلثي الكلفة والتحفيز على عدم الهدر، مع تجميع مياه الأمطار والمغاسل ومعالجة التسربات وتركيب أجهزة مقتصدة بالمياه. والى ذلك، أضاف فريق ثانوية فضل المقدم الرسمية للبنات وفريق متوسطة عين قنيا الرسمية زراعة نباتات مقاومة للجفاف وتستهلك قليلاً من الماء.

الاستفادة من المياه الرمادية، ومسابقات، وأشرطة فيديو. والهدف تحفيز تغييرات سلوكية لدى التلاميذ. وضمن المشروع أيضاً تركيب أجهزة موفرة على حنفيات المدرسة، وإعادة استعمال المياه الرمادية، وتجميع المياه من السطوح وتخزينها واستعمالها.

وتضمنت تقارير أخرى أفكاراً ابتكارية. فقد شكل فريق مدرسة أم حماد الأساسية المختلطة في الأردن «شرطة المياه» لمراقبة التطبيق الصحيح لتدابير الاقتصاد المائي في المدرسة، وقام بتزويد كل صف «تيرموس» ماء الشرب للحد من الهدر في الحنفيات.

وفي مدرسة الرمس للتعليم الثانوي للبنين في رأس

مشروع الثانوية الثانية في المبرز - الأحساء، السعودية

وضع فريق «من أجل قطرة الماء» في الثانوية الثانية في المبرز (السعودية) برنامجاً عملياً للحد من الهدر والتسرب يتركز على عدة أمور، منها:

- نشر الوعي البيئي في المدرسة والمجتمع المحيط.
- استبدال طرق الري التقليدية في الحديقة بالتنقيط، فالحديقة مترامية الأطراف، ولقد لاحظنا هدراً كبيراً في الماء، خاصة أن العاملات يغفلن عن مفاتيح المياه لفترة طويلة جداً. لذا ارتأينا إيقاف "غسل" المدرسة بخرطوم الماء والاكتفاء بمسح الأرضيات بالقوط المبللة.
- تركيب مرشحات للحد من استهلاك الماء، فهناك تسرب في كثير من الحنفيات، سواء في المغاسل أو داخل دورات المياه، ونوعية السيفونات الموجودة تحتاج الى كم كبير من الماء.
- إعداد استمارات متابعة أسبوعية لتسرب الماء في جميع مرافق المدرسة.

لم يكن هناك عوائق للتنفيذ الا ارتفاع الكلفة المادية للتنقيط وتمكنا من تجاوزها بالتواصل الجيد بين المدرسة وإدارة التعليم. واطلع فريق المشروع على تجارب أخرى بهدف الاستفادة منها، مثلاً:

- خطة إدارة الاستثمار واقتصاديات التعليم للتوعية بمخاطر الجفاف والحفاظة على الماء وموارده. وقد أهدتنا الإدارة شريطاً مصوراً حول ترشيد الماء.
- زار فريق «لأجل قطرة الماء» المدرسة المتوسطة الخامسة في المبرز للالتقاء بفريق «أبطال الصحراء» المسؤول عن ترشيد استهلاك الماء.
- تم الاتصال بالمدارس المستدامة في أبوظبي للاطلاع على تجاربها حول ترشيد استهلاك الماء.

من تقرير مدرسة أمجاد - الشويفات، لبنان



- قمنا بتعداد المراحيض الموجودة داخل مباني المدرسة: 58 مرحاضاً.
- استخدمنا قنينة ماء سعة نصف لتر لقياس سعة خزان المرحاض: 10 لترات (ملء 20 قنينة صغيرة).
- وضعنا حجراً داخل خزان المرحاض، وأعدنا قياس سعته: 8 لترات (ملء 16 قنينة صغيرة).
- النتائج تظهر أننا نوفر لترين من المياه عند كل استخدام للمرحاض بوجود الحجر داخله. وبالتالي، إذا استخدم كل تلميذ مرحاضاً مرة واحدة في اليوم، علماً أن في المدرسة 2500 تلميذ، فإننا نوفر 5000 لتر يومياً، أي 5 أمتار مكعبة. هذا فضلاً عن استعمالات الهيئة التعليمية والادارية.

مياه الأمطار، وإعادة استعمال المياه الرمادية، وتجميع المياه الناتجة من مكيفات الهواء. وشكل تركيب حنفيات اقتصادية، أو أجهزة موفرة للمياه في الحنفيات وصناديق المياه في المراحيض، ممارسة مشتركة في غالبية المدارس، خصوصاً في بلدان تقوى فيها التوعية المائية في المدارس والدعوة إلى تركيب هذه الأجهزة، مثل الأردن.

ومما يدعو إلى التفاؤل أن كثيراً من الفرق الطلابية قامت بجهود كبيرة لتنظيم حملات توعية حول الاستعمال الكفوء للمياه. وفي الإجراءات المتخذة عنصر تثقيفي من شأنه أن يغير سلوك التلاميذ نحو ترشيد استعمال المياه طوال حياتهم.

ان لدى جميع المدارس في العالم العربي إمكانات لممارسة تدابير مقتصدة بالمياه، من دون تضحية بالراحة وبظروف النظافة. فممارسة الاقتصاد المائي في المدارس تؤدي إلى استخدام عقلائي للماء لدى أجيال المستقبل، الذين سيواجهون ندرة مائية صعبة في المنطقة العربية عموماً.

الاستفادة من المياه المهذورة من المشارب والمغاسل هي أيضاً في صلب مشاريع المركز الريادي للطلبة الموهوبين ومدرسة ضاحية الرشيد الشاملة للبنات ومدرسة الطيبة الأساسية للبنات في الأردن. ودعا فريق مدرسة ججين الأساسية للبنات إلى طرح مواضيع حول المياه في كلمة الطابور الصباحي. أما فريق ثانوية كفرعوام للبنات فاقترح تشكيل لجنة من المعلمين والطالبات تعنى بترشيد استهلاك المياه، كما طرح فكرة وضع قارورة في حفرة قرب كل نبتة أو شجرة، تملأ بالماء أسبوعياً لري بلاهدر.

واقترح فريق مدرسة شمسة بنت ماجد في أم القيوين بالامارات وضع ملصقات لترشيد استهلاك الماء على عبوات مياه الشرب وأبواب دورات المياه. أما فريق مدرسة الوحدة الخاصة في الشارقة، فأقام ندوة حول حسن استهلاك المياه، ووزع منشورات للتوعية، واتفق مع الإدارة لتخصيص حاوية تجمع فيها عبوات المياه غير المستهلكة كلياً لاستخدام المياه الباقية في المختبرات وفي التنظيف.

وأرسلت تقارير مميزة من الجزائر، حيث وجهت وزارة تهيئة الإقليم والبيئة تعميماً يشجع المدارس على المشاركة في مسابقة «أقد». ومن الأفكار المبتكرة ما جاء في مشروع فريق متوسطة الشهيد علال عقبة، بوضع دلو تحت كل حنفية لجمع المياه التي يستعملها التلاميذ والعمال أثناء الوضوء واستخدامها في ري النباتات. ودعا فريق ثانوية زبيدة ولد قابلية الدرارية إلى استخدام مكنسة بدل خرطوم ماء لتنظيف الأرصفة والمدخل وموقف السيارات في المدرسة. وتضمنت مشاريع ثانوية مفدي زكريا وثانوية طالب حجوط وإكمالية الشهيد أحمد شلابي تركيب حنفيات وسيفونات اقتصادية، وضبط التسربات، وتجميع مياه الأمطار واستخدامها. وارتأى فريق ثانوية سيدي عمر الجديدة وضع ملصقات ترشيدية حول الاقتصاد بالماء، وإصدار عقوبات على التلاميذ المبددين لهذا السائل الثمين.

كي نكون مستعدين

يمكن القول باعتزاز ان جميع المدارس المشاركة في مسابقة «أقد» اتخذت اجراءات للاقتصاد بالمياه، تتيج توفير ما بين 20 و30 في المئة من الكميات التي اعتادت استهلاكها. وهذا يعني أن فواتير المياه السنوية ستسجل انخفاضات مماثلة. كانت هناك ثلاثة اجراءات لتوليد مياه اضافية، هي: تجميع

مواقع مفيدة على الانترنت

تقارير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:

www.afedonline.org

برنامج الأمم المتحدة للبيئة - المياه العذبة:

www.unep.org/themes/freshwater/

البرنامج العالمي لتقييم الموارد المائية:

www.unesco.org/water/wwap/

اتفاقية حماية واستخدام المياه العابرة للحدود والبحيرات الدولية:

www.unece.org/env/water/

المجلس العالمي للمياه:

www.worldwatercouncil.org/

الشراكة الأوروبية للمياه:

www.ewp.eu/

وكالة البيئة الأوروبية:

www.eea.europa.eu/

اتحاد بيئة المياه:

www.wef.org/

المسح الجيولوجي الأمريكي:

ga.water.usgs.gov/edu

مشروع «ويت»:

www.projectwet.org

مشروع «مياه العالم»:

www.worldwater.org/

دليل تلوث المياه:

www.water-pollution.org.uk

مبادرة المياه الطبيعية:

www.waterculture.org/IndigenousWater.html

موقع بيئتي:

www.beeaty.tv/

قضايا بيئية

المياه العذبة

الماء لا يمكن استبداله إلا بالماء، فهو أساس الحياة على الأرض



● المياه العذبة هي أحد أثمن الموارد الطبيعية في العالم وتشكل 3% من مجموع المياه في الأرض. أقل من 0.1% من المياه العذبة متوفر للاستهلاك.

● توزيع المياه العذبة لا يتوافق مع التوزيع السكاني. فبعض المناطق غنية بالمياه، والبعض الآخر يعاني من العوز اليها. ويفتقر أكثر من 45 مليون شخص في العالم العربي إلى مياه نظيفة أو خدمات صحية مأمونة.

● يقع ثلثا المصادر المائية خارج حدود المنطقة العربية. وسيواجه العرب ندرة حادة في المياه بحلول سنة 2015، نتيجة انخفاض الحصص السنوية للفرد إلى أقل من 500 متر مكعب، بينما المعدل العالمي يصل إلى 700 متر مكعب.

● أهم مصادر تلوث المياه: المبتدلة المنزلية والصناعية، المبيدات والأسمدة الزراعية، المطر الحمضي الناتج من تلوث الهواء، تلوث المياه الجوفية الناتج من تلوث التربة.

● تلوث المياه يؤدي إلى أمراض متنوعة ناتجة من محتواها من المواد السامة أو البيولوجية، مثل التيفونيد والتهاب الكبد الوبائي (أ) والديزنتاريا والاسهال.

● يعاني البحر المتوسط مشاكل تلوث كبيرة من جراء الضغوط السكانية وتصريف المياه الملوثة وزيادة كميات النفايات السائلة والصلبة والنظفية.

معدلات دخول وهدر واستعمال المياه في لبنان		
النسبة	الكمية (مليون متر مكعب)	
100%	8600	مجموع المياه المتجددة سنوياً
70%	6000	مياه متسربة هدرًا وإلى البحر
30%	2600	مياه مستخدمة



ماذا يمكنك أن تفعل؟

- خفف من هدر الماء في البيت والمدرسة والعمل، وأصلح الحنفيات والمواسير الراشحة.
- لا ترم النفايات في الأنهار ولا في الطبيعة.
- اجمع مياه الأمطار للري والاستعمال المنزلي.
- طالب باصلاح شبكات المجاري وإنشاء محطات لمعالجة المياه المبتدلة.
- انشر هذه الرسالة في محيطك.

شارك اليوم في المحافظة على بيئة الغد



البيئة والتنمية
www.mectat.com.lb

AFED

المنتدى العربي للبيئة والتنمية
ARAB FORUM FOR
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT
www.afedonline.org - E-mail: info@afedonline.org

لوحة معلومات حول المياه العذبة

يمكن تنزيلها عن موقع الدليل الإلكتروني
www.afedonline.org

وطبعتها حتى قياس 200 X 80 سنتم ووضعها على Roll Up

