

Distr.: General
20 February 2004
Arabic
Original: English

المجلس الاقتصادي والاجتماعي



لجنة التنمية المستدامة

الدورة الثانية عشرة

١٤-٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤

البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت*

المجموعة المواضيعية لدورة التنفيذ ٢٠٠٤/٢٠٠٥

ورقات مناقشة مقدمة من المجموعات الرئيسية

مذكرة من الأمانة العامة**

إضافة

مساهمة الأوساط العلمية والتكنولوجية***

* E/CN.17/2004/1

** تأخر تقديم هذه الوثيقة لإتاحة الفرصة لإجراء مشاورات كاملة بين أصحاب المصلحة ذوي الصلة.

*** أعدها المجلس الدولي للاتحادات العلمية والاتحاد العالمي للمنظمات الهندسية بوصفهما الشريكين المنظمين عن الأوساط العلمية والتكنولوجية؛ ووجهات النظر والآراء المعرب عنهما لا تمثلان بالضرورة وجهات نظر وآراء الأمم المتحدة.



تسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية المستدامة: المياه والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية

المحتويات

الصفحة	الفقرات	
٣	٥-١	أولا - مقدمة
٥	١١-٦	ثانيا - التحديات
٧	٢٣-١٢	ثالثا - التقدم المحرز في الآونة الأخيرة في مجالات العلم والتكنولوجيا
١٠	٤٠-٢٤	رابعا - الحاجة إلى تكنولوجيات أكثر ملاءمة في مجالي المياه والمرافق الصحية
١٥	٤٧-٤١	خامسا - تدني القدرة على رصد موارد المياه
١٨	٦٣-٤٨	سادسا - الحاجة إلى تركيز البحث على قضايا الاستدامة والملاءمة للسياسات
٢٣	٧٣-٦٤	سابعا - التثقيف والتدريب في مجال المياه وبناء القدرات المؤسسية في مجالات العلم والتكنولوجيا
٢٨	٧٨-٧٤	ثامنا - الاستنتاجات والتوصيات

أولا - مقدمة

١ - تقدم هذه الورقة، التي هي من إعداد الأوساط العلمية والتكنولوجية، استعراضا موجزا للتقدم المحرز مؤخرا في المجالات العلمية والتكنولوجية وتحدد الأولويات لتنفيذ التدابير الرامية إلى تعزيز تسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض توفير وإدارة موارد المياه العذبة على نحو مستدام (الفصل ١٨ من جدول أعمال القرن ٢١). ورغم أن هذه الورقة تركز بالدرجة الأولى على المياه العذبة، فهي تتناول أيضا الصلات المشتركة بين المياه العذبة والمرافق الصحية (الفصل ٢١) والمستوطنات البشرية (الفصل ٧). وتتناول الفروع المتعلقة بالتكنولوجيا بصورة أكمل الاحتياجات المتصلة بالمرافق الصحية والمستوطنات البشرية.

٢ - وقد دعا إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية جميع أعضاء الأمم المتحدة إلى "وقف الاستغلال الذي لا يمكن تحمله لموارد المياه بوضع استراتيجيات لإدارة المياه على الصعد الإقليمي والوطني والمحلي تعزز الوصول المتكافئ إلى هذه الموارد وتوفير إمدادات كافية منها". ويمكن لتحسين إدارة المياه أن يسهم إسهاما كبيرا في تحقيق معظم الأهداف الإنمائية للألفية التي وضعتها الجمعية العامة في عام ٢٠٠٠، لا سيما تلك المتعلقة بالفقر والجوع ووفيات الأطفال والوفيات النفاسية والأمراض الرئيسية. ويعتبر الهدف المتمثل في وقف الاستغلال الذي لا يمكن تحمله للمياه العذبة جوهر الغاية ٧: "كفالة الاستدامة البيئية" والتي تشتمل على ثلاثة أهداف: '١' إدماج مبادئ التنمية المستدامة في السياسات والبرامج القطرية وانحسار فقدان الموارد البيئية؛ '٢' تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه الشرب المأمونة إلى النصف بحلول عام ٢٠١٥؛ '٣' تحقيق تحسين كبير بحلول عام ٢٠٢٠ لمعيشة ما لا يقل عن ١٠٠ مليون من سكان الأحياء الفقيرة. ووضعت أهداف أخرى ذات صلة، في عام ٢٠٠٠ أيضا، من جانب المجلس التعاوني لإمدادات المياه والصرف الصحي، منها الهدف المتمثل في "توفير المياه والصرف الصحي وحفظ الصحة للجميع بحلول عام ٢٠٢٥".

٣ - ولتحقيق هذه الأهداف، سيتطلب الأمر بذل جهود ضخمة بهدف تطوير العلم والتكنولوجيا وتطبيقهما في هذا المجال. وقد اعترف مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في عام ٢٠٠٢ بهذه الحاجة. وتتضمن خطة تنفيذ نتائج مؤتمر جوهانسبرغ التي اعتمدها مؤتمر القمة العالمي فروعاً مستقلة عن التدابير التي يلزم أن تضطلع بها الحكومات وأصحاب المصلحة الآخرون فيما يتعلق بتعزيز تسخير العلم والتكنولوجيا والتعليم لأغراض التنمية المستدامة. وقد أولى مؤتمر القمة اهتماما كبيرا بشكل خاص للمياه والمرافق الصحية. ويبدأ الفرع المحدد في خطة تنفيذ نتائج جوهانسبرغ بشأن المياه والمرافق الصحية باتفاق على هدف يتمثل في "خفض نسبة الأشخاص الذين لا يستطيعون الحصول على المياه الصالحة للشرب

أو دفع ثمنها إلى النصف بحلول عام ٢٠١٥ (كما هو محدد في إعلان الألفية)، ونسبة الأشخاص الذين لا تتاح لهم فرص الوصول إلى المرافق الصحية الأساسية“. وعلى النحو الموصى به من قبل في الفصل ١٨ من جدول أعمال القرن ٢١، تركز الخطة أيضا على ضرورة وضع وتطبيق نهج متكاملة لإدارة موارد المياه.

٤ - وتتناول أربع توصيات في الفرع المتعلق بالمياه والمرافق الصحية من خطة تنفيذ نتائج مؤتمر جوهانسبرغ، على وجه التحديد، قضايا العلم والتكنولوجيا. وفيما يلي هذه التوصيات:

(أ) تحسين إدارة الموارد المائية والفهم العلمي لدورة المياه من خلال التعاون في الاضطلاع بأنشطة بحث ورصد مشتركة، والقيام لهذا الغرض بتشجيع تبادل المعرفة وتعزيزه وإتاحة بناء القدرات ونقل التكنولوجيا على النحو المتفق عليه، بما في ذلك تكنولوجيا الاستشعار من بعد وتكنولوجيا السواتل، وخاصة للبلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية؛

(ب) تقديم الدعم للبلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية فيما تبذله لرصد وتقييم كمية الموارد المائية ونوعيتها، بما في ذلك عن طريق إنشاء و/أو زيادة تطوير شبكات الرصد الوطنية وقواعد بيانات الموارد المائية ووضع المؤشرات الوطنية المناسبة؛

(ج) توفير الدعم لتوسيع نطاق الاستفادة من التكنولوجيا وبناء القدرات فيما يتعلق بموارد المياه غير التقليدية وتكنولوجيات الحفظ للبلدان والمناطق النامية التي تعاني من ندرة المياه أو تتعرض للجفاف والتصحر، عن طريق تقديم الدعم التقني والمالي وبناء القدرات؛

(د) تقديم الدعم، حسب الاقتضاء، للجهود والبرامج المتعلقة بتحلية مياه البحر بطريقة تتسم بالكفاءة في استخدام الطاقة والاستدامة وفعالية التكاليف، وإعادة تدوير المياه وجمع المياه من الضبابات الساحلية في البلدان النامية، عن طريق تدابير مثل المساعدة التكنولوجية والتقنية والمالية وطرائق أخرى.

٥ - وتؤكد هذه الورقة، في تركيزها على العلم والتكنولوجيا على إدماج العناصر الرئيسية البيئية والاجتماعية والاقتصادية للتنمية المستدامة المتصلة بمياه الشرب والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية. ومن أجل تزويد صانعي القرار على نحو أفضل بالمعلومات بشأن النهج المتكاملة وللتأثير على الاستجابات المؤسسية والتكنولوجية والسلوكية اللازمة لتناول قضايا البيئة - التنمية المترابطة، لا بد للبحث العلمي أن يصبح أكثر صلة بالسياسات؛ وأن يكون قائما على المشاركة؛ وأن يتناول مجموعة متنوعة من المستويات الجغرافية بدءا من

العالمي إلى المحلي؛ وأن يدمج مختلف ضروب المعرفة؛ وأن يكون شاملا ومنهجيا. ويتطلب ذلك إدماج مجالات العلوم الطبيعية والاجتماعية والهندسية والصحية، حتى يمكن فهم العلاقات بين القوى الدافعة مثل التنمية الاقتصادية والتغيرات في البيئة وتخفيف وطأة الفقر ونوعية الحياة فهما أفضل. وفي الوقت الحاضر، كثيرا ما تعرقل تطبيق العلم والتكنولوجيا الحواجز القائمة بين مختلف مجالات العلم والتكنولوجيا وتخصصاتها.

ثانياً - التحديات

هل هناك أزمة مياه عالمية؟

٦ - هناك قلق متزايد من أن العالم سيواجه أزمة مياه مع اقتراب منتصف القرن، إذا ما استمرت اتجاهات الاستهلاك الحالية. وتواجه بلدان في الشرق الأوسط وأجزاء من أفريقيا وآسيا بالفعل ضغطا كبيرا، نظرا لأن الطلب على المياه يفوق الموارد المتاحة. وتمثل الحالة في حوض بحر آرال مؤشرا لما سيكون عليه الوضع في المستقبل. ومن المرجح أنه بحلول عام ٢٠٥٠، حيث ستبلغ الزيادة في سكان العالم نحو أربعة بلايين نسمة، ستصل الاحتياجات من المياه إلى ضعف حجمها اليوم، لا سيما بالنسبة لمياه الشرب، وهما تمثلان ٧٠ و ٨٠ في المائة من مجموع الاحتياجات. وفي الوقت ذاته، سيؤدي التلوث المتزايد وأثر تغير المناخ على النظم الهيدرولوجية إلى زيادة الضغط على الموارد المتاحة. وستكون النتيجة إنهاكا أكبر لموارد المياه والبيئات المائية في مناطق متسعة من المعمورة.

٧ - وتعني زيادة السكان أيضا أن يعاني عدد أكبر بكثير من الفيضانات والجفاف وتآكل التربة وغير ذلك من المخاطر - وهي مخاطر يرجح أن تزداد نتيجة لاستمرار التغيرات المتعلقة باستخدام الأراضي، لا سيما النمو الحضري في العالم الثالث. وستتغير حيوية النظم الإيكولوجية للمياه العذبة، كما نعرفها، ربما إلى الأبد.

٨ - وستؤدي آثار تغير المناخ إلى تفاقم مشاكل المياه في مجالات الزراعة والحراجة ومصائد الأسماك، وتوليد القدرة الكهربائية، والتكامل البيئي، وفي مجالات أخرى كثيرة. ومن المؤكد أيضا أن يكون لجانب المناخ، من خلال أنماط التهطل المتغيرة، آثار كبيرة على العمليات الأخرى ذات الصلة بالمياه، مثل التآكل والترسيب. ومن المرجح أن يكون لهذه العمليات، بدورها، آثار لم يسبق لها نظير على حيز التخزين الذي يمكن أن ينخفض انخفاضاً كبيراً خلال العقود الثلاثة القادمة. فعلى سبيل المثال، من الممكن فقدان نصف قدرة التخزين في أفريقيا نتيجة للإطماء مما ستكون له آثار وبيبة على إمدادات المياه.

المياه والناس - ديناميات التغيرات

٩ - تلعب المياه دوراً رئيسياً في تنمية وحياة المجتمع إذ أنها المورد الأساسي للري والإنتاج الحيواني ومصادر الأسماك والزراعة المائية والقدرة الكهربائية. واستخدام المياه الملائم في الحياة المنزلية والأعمال التجارية والصناعة شرط أساسي للنمو الاقتصادي. وكثير من الأمراض في العالم تنقلها المياه، ويعد توفير المياه النظيفة والمرافق الصحية عاملين هامين للحد من الإصابة بتلك الأمراض. والمياه توفر بطبيعة الحال الموئل وسبب الحياة لمجموعة واسعة التنوع من أنواع النبات وسلالات الحيوان التي تشكل النظم الإيكولوجية المائية والشاطئية. ولذلك ظل سلوك وتطور دورة المياه الأرضية والنظم الإيكولوجية البحرية شاغلاً رئيسياً لكل حضارة من الحضارات عبر آلاف السنين. ويظهر اليوم اعتراف بأن هذا القلق يمكن أن يكون له ما يبرره على صعيد عالمي.

١٠ - ويؤدي النمو السكاني والتنمية الاجتماعية - الاقتصادية حالياً إلى زيادة سريعة في الطلب على المياه. والزراعة أكبر "مستخدم" للمياه إذ تستأثر بنسبة ٧١ في المائة من مجموع الكميات المسحوبة على الصعيد العالمي (تصل إلى ٩٧ في المائة في بعض البلدان)، تليها الصناعة حيث تبلغ كمياتها المسحوبة ٢٠ في المائة في المتوسط، وتصل عمليات السحب المنزلية إلى ٩ في المائة. وستمثل الحاجة إلى تغذية أعداد متزايدة ونامية من السكان بما في ذلك تحسين غذائهم من اللحوم مما يتطلب توفير كميات ضخمة من الحبوب والمياه، تحدياً كبيراً خلال العقود القادمة.

١١ - ويستخدم البشر نصف مياه الأمطار المتاحة على صعيد العالم. وهناك عدة مناطق يصل فيها الطلب على المياه إلى مقدار الموارد المتجددة المتاحة أو يتجاوزها، مما يفضي إلى الإفراط في استخدام المياه الجوفية. ومع ذلك، فالمسألة ليست مسألة الإمدادات المادية المتاحة فحسب، فتلوث المياه ووجود افتقار عام إلى سبل الحصول على مياه نظيفة لهما آثار صحية شديدة. إذ يفتقر نحو ٢,٥ بليون نسمة إلى المرافق الصحية الملائمة ويفتقر أكثر من بليون نسمة إلى مياه الشرب النظيفة. ويلقى نحو ٦٠٠٠ طفل حتفهم كل يوم بسبب الأمراض المرتبطة بعدم توافر مياه الشرب المأمونة، وعدم كفاية المرافق الصحية وسوء النظافة الصحية (الفريق العامل المعني بالمياه والطاقة والصحة والزراعة والتنوع البيولوجي؛ مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ٢٠٠٢). وبناء عليه فإن صحة البشر وأسباب عيشه لا ترتبطان فقط بكمية المياه (والحصول عليها) وإنما ترتبطان بالمثل بنوعية تلك المياه. وعلاوة على ذلك، فقد قيل إن أزمة المياه هي بالدرجة الأولى أزمة إدارة للشؤون بما فيها الجوانب الاقتصادية والمؤسسية والاجتماعية والأخلاقية والقانونية. فالتنافس البشري المباشر على المياه، والتغيرات الحاصلة في الدورات البيولوجية الجيولوجية الكيميائية ونوعية المياه، وتغير المناخ المحدق على الصعيد العالمي، كلها عوامل ستقرر حالة موارد المياه العذبة الداخلية في المستقبل.

ثالثا - التقدم المحرز في الآونة الأخيرة في مجالات العلم والتكنولوجيا

١٢ - أيا كان ما نستخدمه اليوم من التكنولوجيا هو إجمالا (على الأقل ٧٠ في المائة تقريبا) نتاج البحوث العلمية المضطلع بها في السنوات الخمسين الماضية - سواء كنا نتحدث عن تكنولوجيات معالجة مياه المجاري أو نظم التنبؤ بالفيضانات بالوقت الحقيقي. وإذا نظرنا إلى السنوات العشر الماضية، فإننا يمكننا أن نخلص إلى أنه قد تحقق تقدم كبير في تطبيق العلم على مختلف المستويات، بدءا من تكنولوجيات الصياغة بمساعدة الحاسوب في مجال تصميم إمدادات المياه، من خلال تشغيل وحدات المعالجة عن طريق الحاسوب إلى تقييم الاستجابة الهيدرولوجية لتباين المناخ وتغيره.

١٣ - وقد تطور التقدم في فهم نظم المياه تطورا كبيرا خلال السنوات العشرين إلى الثلاثين الماضية، لا سيما من خلال التقدم المحرز في وضع النماذج؛ إذ أصبح وضع النماذج شرطا أساسيا لنجاح إدارة موارد المياه. وتوجد الآن مجموعة واسعة جدا من النماذج ويجري إعداد المزيد، بما في ذلك نماذج سقوط الأمطار والجريان السطحي، ونماذج مجمعات المياه الجوفية، ونماذج النظم الإيكولوجية، ونماذج مستجمعات الأمطار، فضلا عن نماذج الإدارة التي تدعمها نظم دعم القرار ونظم الخبراء. وهناك نماذج عشوائية وجبرية ذات مستويات مختلفة من التعقد. ومع ذلك، فهناك عدة دراسات تثبت أن تعقد النموذج وشبهه بالواقع ليسا دليلا على نجاحه في التنبؤ.

١٤ - وفي السنوات الأخيرة، أدى تطبيق نماذج أكثر واقعية إلى تحسين قدرات التنبؤ، والتكهن والتحكم في نظم المياه للأغراض المختلفة. وقد أتاحت زيادة الموثوقية واتساع نطاق التنبؤات الجوية، لا سيما تنبؤات الأمطار، بما في ذلك التنبؤات الكمية، وضع تنبؤات أحسن توقيتا وأدق لتدفقات الأنهار. وقد كانت التنبؤات الموسمية طويلة الأجل للأمطار وما ينجم عنها من تنبؤات بالأحوال الهيدرولوجية هي الأساس في اتخاذ تدابير تخفيف الآثار (في شمال شرق البرازيل، على سبيل المثال). فقد وضعت تنبؤات للأمطار الموسمية للمنطقة ذاتها وأماكن أخرى استنادا إلى نماذج الدوران العالمية. ومن المسلم به أن إدخال مزيد من التحسينات على هذه القدرات يمكن أن يفضي إلى تعزيز عمليات التنبؤ بحجم المتغيرات الإقليمية وتوزيعها، وبخاصة مع التقدم المحرز في فهم وقوع حوادث تيار النينو/التذبذب الجنوبي.

١٥ - وضعت الأوساط العلمية والتكنولوجية عدة مبادرات تركز على قضايا العلم والتكنولوجيا في مجال مياه الشرب المأمونة. فعلى سبيل المثال، أصدرت الأكاديمية العالمية الثالثة للعلوم في عام ٢٠٠٢ تقريرا بعنوان "مياه الشرب المأمونة: الحاجة والمشكلة والحلول وخطة العمل".

١٦ - وبالرغم من التقدم الملحوظ الذي تم إحرازه على مدى السنوات العشر السابقة في مختلف ميادين علوم المياه فإن تطبيقها من الناحية العملية لا يزال متأخرا. ويعزى ذلك إلى انعدام القدرات الملائمة، وفي المقام الأول في حالة البلدان النامية، سواء القدرات المؤسسية أو القدرات البشرية. وشهدت ندهورا بشكل أكبر على مدى السنوات العشر السابقة كذلك شبكات رصد الظواهر الهيدرولوجية الأساسية المقرر أن تكون بمثابة قواعد لرسم السياسات المتعلقة بالموارد المائية على جميع الصعد. وكأثر مشترك لهذه العوامل لم تقل التقلبات المتعلقة بالمياه وارتفعت بالتالي المخاطر المرتبطة بإدارة المياه على مدى العقد الماضي بدلا من أن تنخفض إلى الحد الأدنى. والمثال على ذلك هو زيادة حالات التطرق ذات الصلة بالمياه، مثل الفيضانات التي ترتبط ارتباطا واضحا بتباين المناخ وتغيره. ومع ذلك لم يتوافر بعد فهم واضح للآليات المعنية، وذلك يرجع بالدرجة الأولى إلى أن البيانات المتاحة محدودة جدا، بل وتتناقص في هذا الشأن.

التقييمات المتكاملة

١٧ - حدد الفصل ١٨ من جدول أعمال القرن ٢١ الحاجة لإجراء تقييمات لموارد المياه، بما في ذلك تقييمات التكنولوجيا، باعتبارها أحد مجالاته البرنامجية ذات الأولوية العالية. ومن الإنصاف القول بأنه لم يحرز سوى تقدم محدود فيما يتعلق بتنفيذ هذه التوصية الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية. فهناك نقص في تقييمات المياه الوطنية بل وتدهور في إدارة رصد المياه الوطنية. أما على الصعيد الدولي، فقد شرع في تنفيذ عدة مبادرات من أجل تقييم مدى معرفتنا، والتكنولوجيا المتاحة والسياق الاجتماعي والاقتصادي وديناميات نظام المياه. والحاجة إلى إجراء تقييمات شاملة تملئها أيضا الحاجة إلى توفير معلومات مستمدة من التقييم من أجل الإدارة المتكاملة لمصادر المياه. ويعكس ذلك "إحراز" تقدم كبير منذ عام ١٩٩٢. ويتقبل التفكير الحالي وجوب إدارة المياه إضافة إلى المرافق الصحية والمستوطنات البشرية باتباع نهج متكامل ويراعي النظام الإيكولوجي.

١٨ - وقد استجابت منظومة الأمم المتحدة بتنفيذ عملية تقييم جماعية ومستمرة على نطاق المنظومة تمثلت في البرنامج العالمي لتقييم المياه. ويركز البرنامج، الذي يستند إلى إنجازات المساعي السابقة، على حالة المياه العذبة المتغيرة في جميع أنحاء العالم. ومن المقرر أن تنشر نتائج هذا التقييم على فترات منتظمة في التقرير المتعلق بتنمية المياه في العالم. وصدر التقرير الأول في عام ٢٠٠٣. وفي حين تضطلع بالبرنامج العالمي لتقييم المياه هيئات منظومة الأمم المتحدة المعنية وتوجد أمانته في مقر اليونسكو، فقد قدم أفراد متخصصون عديدون من الأوساط العلمية والتكنولوجية على نطاق العالم المدخلات العلمية والتكنولوجية الأساسية.

وتقدم النسخة الأولى من التقرير المتعلق بتنمية المياه في العالم تحليلاً شاملاً لطبيعة ونطاق أزمة المياه العالمية الوشيكة. وتعرف أيضاً المشاكل فيما يتعلق بالمرافق الصحية والمستوطنات والمدن الريفية. وفضلاً عن ذلك، فإنها تعرض الأدوات المتاحة للتخفيف من الأخطار والأخذ بسياسات متكاملة بشأن المياه. وسوف توجه الطبعة الثانية للتقرير التي ستصدر في عام ٢٠٠٦، اهتماماً خاصاً للأدوات ذات الصلة بالسياسة من أجل صانعي القرار والمخططين حتى يمكن معالجة الأهداف الإنمائية للألفية وتشجيع إحداث التغيير على المستوى السلوكي والمؤسسي.

١٩ - والمؤشرات ذات الصلة بالمياه لا غنى عنها لتقييم التقدم الذي أحرزه المجتمع في مواجهة الضغط ذي الصلة بالمياه على الصعيد العالمي والإقليمي والوطني ودون الوطني. وجرى التشديد على وضع مجموعة شاملة من المؤشرات العلمية وذات الصلة بالسياسة من بين أنشطة المرحلة الثانية للبرنامج العالمي لتقييم المياه. وفي الوقت الحاضر تعتبر مؤشرات التنمية المستدامة ذات الصلة بالمياه غير كافية إلى حد يرثى له. وبمجرد أن يتم وضع قائمة متفق عليها بالمؤشرات يجب أن يستند تطبيق المؤشرات إلى مجموعة كبيرة من البيانات والمعلومات. ويعتزم البرنامج أن يضع، بالتعاون مع الأوساط العلمية والتكنولوجية نظاماً لقاعدة بيانات مشتقة يمكن أن تساعد في تقييم البيانات والمعلومات الأكثر صلة وموثوقة.

٢٠ - تجري اللجنة العلمية المعنية بمشاكل البيئة التابعة للمجلس الدولي للاتحادات العلمية حالياً تقييماً للصلاحيات العلمية والملاءمة من ناحية السياسات لمعظم مجموعات المؤشرات المستخدمة للتنمية المستدامة على نطاق العالم، وذلك بغرض توفير التوجيه لزيادة تطوير وتطبيق مؤشرات متكاملة. وسوف توضع في الاعتبار التام المؤشرات المتعلقة بالمياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية. ومن المتوقع اكتمال هذا التقييم بنهاية عام ٢٠٠٤.

٢١ - وثمة تقييم عالمي متكامل آخر هو التقييم العالمي للمياه الدولية الذي يضطلع به برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع الأعضاء المختصين من الأوساط العلمية والتكنولوجية. والقصد من ذلك التقييم هو تقديم الدعم لتنفيذ العنصر المتعلق بالمياه الدولية في مرفق البيئة العالمية. ويركز التقييم على ٦٦ منطقة للمياه العابرة للحدود على نطاق العالم. ويشمل التقييم بالتالي مناطق المياه البحرية ومناطق المياه العذبة السطحية ومستودعات المياه الجوفية. ويجري نشر نتائج التقييمات في سلسلة من التقارير الإقليمية.

مجتمع المعلومات

٢٢ - سلطت المرحلة الأولى من مؤتمر القمة العالمي المعني بمجتمع المعلومات، المعقود في جنيف، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣، الضوء على الفرص والتحديات المحددة التي أتاحتها ثورة المعلومات استنادا إلى التكنولوجيات الجديدة للمعلومات والاتصالات. وقدم المجتمع العلمي برنامجا للعمل (انظر www.icsu.org) إلى مؤتمر القمة العالمي المعني بمجتمع المعلومات. ويمكن أن يستفيد أيضا تقدم العلم والتكنولوجيا في مجالات المياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية وكذلك في مجال المشورة العلمية من أجل اتخاذ القرار استفادة كبيرة من هذه التكنولوجيات الجديدة.

٢٣ - يعتبر تعزيز الجانب العام للعلوم وكفالة الوصول الحر والمفتوح إلى المعلومات والبيانات العلمية خطوتين أساسيتين في بناء مجتمع يتسم بالمساواة في مجال المعلومات ومنع أزمة المياه الوشيكة. وتعتمد سبل الوصول إلى المعلومات والمعرفة على توافر الهياكل الأساسية. وأقر مؤتمر القمة العالمي المعني بمجتمع المعلومات، في جملة أمور، الحاجة إلى كفالة أن تتاح لجميع الجامعات ومؤسسات البحوث على نطاق العالم فرص الوصول الميسورة والموثوقة والعالية السرعة إلى الإنترنت خلال السنوات الخمس التالية. ولكن الواقع أنه، حتى بالرغم من توافر المعدات الحاسوبية، يتعذر الوصول إلى البيانات والمعلومات العلمية في كثير من المجالات على نطاق العالم وبشكل مفتوح. ومنظم حقوق الملكية الفكرية والتشريعات المتعلقة بحماية قواعد البيانات وتكلفة بعض المجالات العلمية لا تزال تساهم في حدوث فجوة معرفية كبيرة للغاية في مجالات العلم والتكنولوجيا بوجه عام وتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض الإدارة المستدامة للمياه العذبة بوجه خاص.

رابعا - الحاجة إلى تكنولوجيات أكثر ملائمة في مجالي المياه والمرافق الصحية

٢٤ - يتم تطوير موارد المياه بتعاقب تحدده فرص الحصول عليها وتكلفتها. فالمعهد أن المياه الجوفية، توفر الإمدادات للمستوطنات الصغيرة والزراعة الصغيرة النطاق والمياه السطحية الآتية من الأنهر والبحيرات هي المصدر المعهود بدرجة أكبر للمدن وأنشطة التنمية الزراعية القائمة على الري الأوسع نطاقا (التي من شأنها هي نفسها أن تنمو عندما تتوفر إمدادات كافية من المياه). وتتطلب نوعية هذه المصادر عادة معالجة تقليدية فقط (أي بالتصفية والترشيح والمعالجة بالكلور). ومع استنفاد المصادر المحلية يتم توسيع نظم الإمدادات بشكل أكبر وأعمق داخل الأرض وكذلك سحب المياه الذي يحتاج لمعالجة أكثر تطورا لا سيما للاستخدام المنزلي.

٢٥ - وهنالك عدة تقنيات وممارسات يمكن من خلالها تعزيز توافر المياه في التربة أو المستودعات أو الأنابيب ويمكن عن طريقها أيضا جعل الحصول على موارد المياه المتاحة أيسر بالنسبة لمستخدميها. وفيما يتعلق بالتلوث يتعين التركيز على منعه بدلا من معالجته.

استخدام موارد المياه الجوفية وإدارتها على نحو رشيد

٢٦ - تتفاوت الطبقات الحاملة للمياه الجوفية في قابليتها للاستغلال غير المنظم وعدم تعرضها للتلوث الناجم عن فعل الإنسان. وتتطلب الحاجة تقييم مدى تعرض تلك الطبقات لتحسين جوانب حماية موارد المياه الجوفية. وينبغي أن يكون الهدف بالتالي هو حماية كميات المياه الجوفية ونوعيتها على السواء. وتبرز الحاجة لاتباع نهج متكامل لاستخدام المياه الجوفية والتخلص من مياه الفضلات على الصعيد البلدي والخاص والصناعي الخاصة والاستخدام الصناعي (وهو ما لم يتحقق قط في السابق). ويتمثل الهدف في إدارة المياه الجوفية الحضرية والريفية في: المحافظة على المياه الجوفية لأغراض الشرب وللأستخدامات الحساسة؛ والاحتفاظ بإمدادات جيدة من المياه الجوفية؛ وحماية نوعية المياه؛ ومعالجة النفايات الصلبة والدفع السائلة بفعالية.

التكنولوجيات المتعلقة بالمياه في مجال الزراعة

٢٧ - أثبتت تكنولوجيات جمع مياه الأمطار مقترنة بالري التكميلي جدواها كنهج يصلح للتطبيق في المناطق المدارية الجافة ومن أجل الاستخدام الأفضل لمطول الأمطار الكثيف المتقطع والواسع النطاق. وبدلا من ترك مياه الأمطار تنحرف بعيدا عن حقول المحاصيل أو تصب في أنهر يساء استخدامها أو تحدث فيضانات مدمرة فمن الممكن الاحتفاظ بها - إلى حد ما - في حالة انسيابها السطحي من خلال تكنولوجيات بسيطة أثناء فترات المطول الكثيفة واستخدامها فيما بعد في الري التكميلي أثناء نوبات الجفاف. وتحريرا للفعالية من حيث التكلفة يتعين الاستفادة من خاصية الجاذبية الطبيعية على الأراضي المنحدرة من أجل نقل المياه.

٢٨ - والري بالتقطير هو تكنولوجيا أساسية أخرى تصلح للمناطق المدارية الجافة حيث يرتفع عموما البخر الفاقد نتيجة من الحقول. وبتقطير المياه مباشرة إلى النباتات المزروعة من أنابيب مثقبة على السطح أو تحت السطح يمكن إمداد المحصول بالكميات اللازمة فقط من المياه في مساحة صغيرة من التربة قريبا من الجذور وفي الوقت الملائم. ويقل بشكل جذري في هذه الحالة استهلاك المياه بواسطة الأعشاب (التبخر النتحى للأعشاب) كما ينخفض بالتالي تبخر التربة انخفاضاً كبيراً وتقل إلى درجة الصفر خسائر الصرف والجريان. وبدلا من ذلك تتحسن بدرجة كبيرة كفاءة مأخوذ نبات الحصول من المياه وكذلك يتحسن ناتج المحاصيل بشكل عام. وتتوافر تكنولوجيات الري بالتقطير للمشاريع التجارية الواسعة النطاق وكذلك لنظم الزراعة الصغيرة النطاق المنخفضة التكلفة.

تخفيف تملح التربة عن طريق الصرف والري الفعال

٢٩ - ويعتبر اتخاذ تدابير للتخفيف من تملح التربة أمرا بالغ الأهمية من أجل المحافظة على إنتاجية تربة المزارع في المناطق المدارية القاحلة وشبه القاحلة في العالم. وتشمل التدابير التقنية المستخدمة في التخفيف من تملح التربة أنواعا مختلفة: وهي تشمل طرق الغسل وطرق الاحتفاظ بمحتوى مائي عال للتربة وطرق الصرف وطرق الري المختلفة مثل استخدام المحاصيل التي تتحمل الملوحة، الخ. ويعتبر بعضها طرقا تقنية ميدانية والبعض الآخر طرقا نموذجية حاسوبية. ولكل منها مزاياه وعيوبه التي تختلف في الغالب حسب الموقع المحدد. والأهم من ذلك أنه ينبغي تطبيق تخفيف تملح التربة من منظور متكامل لإدارة الأراضي والمياه. وتملح التربة لا يمكن تفاديه عمليا وبوجه خاص في المناطق شبه القاحلة والقاحلة. وينبغي تشجيع جميع التدابير المتاحة للتخفيف من هذه العملية التي تقلل من إنتاجية التربة. كما ينبغي استخدام مياه الري القيمة بحذر والسماح لها بتخفيف الأرض بشكل كاف.

توفير المياه

٣٠ - ينبغي أن يظل إصلاح نظم تخزين وتوزيع المياه الموجودة يمثل دائما أولوية عالية نظرا لأن التسرب الناجم من الأنابيب والصهاريج المكسورة يتسبب في فاقد كبير من المياه مهدر سنويا. ويتسم اكتشاف التسرب في نظم توزيع المياه بأهمية متزايدة في تشغيل المرافق العامة وصيانتها باستخدام أدوات مثل مراجعة حسابات المياه ومعايرتها وفحص عدادات المياه الرئيسية لاستخدام أجهزة ونظم رصد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ولا ينبغي تمديد خطوط المجاري الحالية نظرا لأنها سوف تتطلب استهلاك حجم أكبر من المياه مما يزيد فقط من حجم مياه الفضلات وبالتالي من تكلفة معالجتها.

٣١ - وتتمثل إحدى المزايا الاقتصادية المهمة لخفض الطلب على المياه في توسيع نطاق استخدام محطات المياه دون توسيع المرافق. ويساهم خفض الإنتاج أيضا في تقليل استنفاد إمدادات المياه المحدودة. ويمكن توجيه برامج المحافظة إلى خفض الاستهلاك. وتستند المحافظة على المياه إلى توعية الجمهور وتركيب أعمال سباكة جيدة والأسعار. وبوسع تركيبات السباكة الحديثة التي تساعد على الاقتصاد في المياه أن تقلل من الاستهلاك المتري بمعدل النصف تقريبا.

إزالة الملوحة

٣٢ - في الوقت الحاضر، تعتبر إزالة ملوحة المياه المالحة (أي مياه البحر والمياه الأجاج بالدرجة الأولى) من أجل إنتاج مياه عذبة خيارا واقعا فقط بالنسبة للبلدان الغنية بالطاقة في المناطق شبه القاحلة والقاحلة. والقصد من المياه التي أزيلت ملوحتها أن تستخدم في المقام

الأول في الأغراض المنزلية والصناعية المحدودة نظرا لتكلفتها العالية إذا استخدمت لأغراض الري (يسبب الاحتياجات الجارية من الطاقة من أجل إزالة الملوحة). وبالنسبة للبلدان الغنية بالنفط في الشرق الأوسط توفر إزالة الملوحة جزءا مهما من إمدادات المياه للأسر. ويتوفر أكثر من ٢٥ في المائة من القدرة على إزالة الملوحة في العالم في المملكة العربية السعودية تليها الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة ١٢ في المائة ثم الكويت والإمارات العربية المتحدة بنسبة ١٠ في المائة لكل منهما. بيد أن أفضل منشآت إزالة الملوحة العاملة حاليا تتطلب احتياجات من الطاقة تزيد نحو ٣٠ مرة عن القدر الممكن نظريا (ما يساوي ٢,٨ كيلو جول لإزالة ملوحة لتر واحد من مياه البحر). ويمكن من خلال التحسينات الجارية في التكنولوجيا خفض الاحتياجات الحالية من الطاقة لتصبح أكثر من القدر النظري الأدنى بعشر مرات فقط على الأقل.

٣٣ - وتصنف التقنيات المختلفة لإزالة الملوحة وفقا لنوع الطاقة المطلوب: أي الطاقة الحرارية أو الميكانيكية أو الكهربائية أو الكيميائية. والطرق المستخدمة المختلفة هي التقطير والتجميد والتناضح العكسي (لمياه البحر والمياه الأحاج) والفيلزرة الكهربائية (لمياه البحر والمياه الأحاج). وتختلف كل طريقة لإزالة الملوحة أساسا وفقا لحجم الطاقة المطلوب أيضا. فبعض مرافق إزالة الملوحة الحديثة تدار الآن بالكهرباء التي تنتجها التوربينات الهوائية (على سبيل المثال في مصر والجمهورية العربية الليبية) أو تكنولوجيات الطاقة الشمسية الأخرى مثل الطاقة الكهربائية الضوئية (على سبيل المثال في الجمهورية العربية الليبية وقطر وإندونيسيا). ومع ذلك فإن معظم الطرق التجارية لإزالة الملوحة لا تزال تستخدم أنواع الوقود الأحفوري الرخيصة.

الممارسات المتعلقة بالنفايات ومياه الفضلات

٣٤ - يتعين بذل الجهود لتشجيع الفصل في الموقع والمعالجة وإعادة التدوير المحلية. ويتمثل العنصر المركزي في الفصل المادي لمختلف النفايات عند المصدر أصلا من أجل تفادي تراكم النفايات ومياه الفضلات التي ستتبع الفرز والمعالجة في وقت لاحق. وبالتالي فإنه يمكن إعادة استخدام الأنواع المختلفة من مياه الفضلات للأغراض الملائمة حسب نوعيتها.

٣٥ - يمثل الصرف الإيكولوجي نهجا صحيا بديلا لمناولة وتنقية الإفرازات البشرية وإعادة تدويرها وقد أثبت أنه يقلل بفاعلية من المشاكل الصحية والمشاكل المرتبطة بالتلوث في بلدان العالم النامي. ولهذا النهج مزايا عديدة ليس أقلها المزايا العائدة للأسر التي تكون الأسمدة مكلفة بالنسبة لها وتكون أصولها المالية محدودة. فهو نهج ميسور وبسيط ومستدام إيكولوجيا وفعال كغيره من الطرق الصحية الحديثة الأخرى.

٣٦ - ويستهلك تنظيف المراحيض بدفع المياه كميات كبيرة من المياه من أجل التنظيف والنقل والتخفيف (نحو ٤٠ في المائة من إجمالي طلب المساكن على المياه). وينبغي تقديم الدعم بدلا من ذلك إلى تركيب مراحيض لتحويل مسار البول، وهو ما لا يتسبب في أي إهدار للمياه من أجل دفع البول أو التخلص منه. ولذلك يتعين تقديم الدعم لهذه الممارسات الصحية المنزلية المحلية. وتشمل التقنيات الأخرى التي ينبغي تشجيعها إنشاء نظم لأنابيب مزدوجة للمياه الصالحة للشرب والمياه غير الصالحة للشرب والمعالجة المنخفضة التكلفة لمياه الفضلات الصناعية والبلدية.

إعادة التغذية الصناعية للمياه الجوفية

٣٧ - يمكن أن تكون إعادة التغذية الصناعية للمياه الجوفية باستخدام مياه الفضلات ذات فائدة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة إذا كانت نقطة الصرف تقع بعيدا عن منطقة التغذية وإذا كانت الطبقات الحاملة للمياه طبقات من التربة. ولهذه الممارسة ميزتان فهي من ناحية تولد مياهها مصفاة طبيعيا وبتكلفة منخفضة، ومن ناحية أخرى تمثل الشكل الطبيعي لتخزين المياه ولا تنطوي على أي فاقد نتيجة للتبخر. ومن الناحية الفنية تستطيع المياه التسرب إلى الطبقات الحاملة للمياه وتغذيها في الفترات القصيرة التي هي فترات زيادة في المياه السطحية. ويمكن استخدام إعادة التغذية الصناعية للمياه الجوفية لتنقية مياه الفضلات طبيعيا وتحويلها إلى مياه جوفية صالحة للشرب. ويمكن السماح لمياه الفضلات المعالجة بإعادة تغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية أولا بتركها لتمر خلال مواد التنقية كالركام الرملي على سبيل المثال. وهكذا يمكن الحصول على نوعية المياه الصالحة للشرب دون استخدام أي مواد كيميائية أو باستخدام مواد كيميائية قليلة جدا. وتمثل إعادة استخدام مياه الفضلات بعد المعالجة المحلية أو المركزية استراتيجية مهمة في المناطق الحضرية. وتشمل طرق تغذية الطبقات الحاملة للمياه التغذية الجارية (الترشح النهري) والتغذية بواسطة مجموعة من البحيرات الصغيرة (الترشح الشطي).

الممارسات والتقنيات الزراعية

٣٨ - يتطلب تقليل فاقد مياه التربة المهدر، إلى أدنى حد، تكييف الممارسات والتقنيات الزراعية للأحوال المناخية والمتعلقة بالتربة. فأولا، يتعين في المناطق المناخية التي ترتفع فيها نسبة التبخر ويزداد فيها الطلب على المياه من الاستخدامات التنافسية الأخرى تفادي الري الواسع النطاق إلى أقصى حد ممكن ولا سيما بالمياه الجوفية غير المتجددة (الأحفورية). ويتعين، بدلا من ذلك، قصر الري على المياه المعاد تدويرها من النوعية الملائمة وتوفير احتياجاته منها (مثل المياه الرمادية). ثانيا، ينبغي أن تقتزن ممارسات الري بممارسات

للصرف الفعال للحد من تبخر التربة والجريان السطحي والتشجيع بالمياه ويتعين الري بطرق تقلل إلى أدنى حد من الحاجة إلى إضافة كميات من المياه لتخفيف درجة التملح. وثالثاً، يمكن أن يمثل اختيار المحصول إجراء مهماً لخفض درجة التبخر النتح من المحاصيل نظراً لتفاوت معدلات استهلاك المياه بحسب تفاوت نوعيات المحاصيل. ورابعاً، يمكن أن تساعد تدابير حفظ التربة في التقليل إلى أدنى حد من فاقد البخر من التربة وفاقد النتح من الأعشاب وأن تعزز ترشح المياه وتوافر المياه في منطقة الجذور و/أو معدل إعادة التغذية بالمياه الجوفية للطبقات الحاملة للمياه.

الممارسات الصناعية

٣٩ - يمثل تنفيذ الممارسات والتكنولوجيات الصناعية الفعالة الملائمة جزءاً أساسياً لا غنى عنه في برامج منع التلوث. ويمكن لهذه البرامج إذا طبقت بنجاح أن تساعد في: (أ) الحد من استخراج المواد الخام القيمة؛ (ب) الحد من توليد النفايات الخطرة؛ (ج) زيادة إعادة تدوير النواتج القيمة الأخرى؛ (د) الحد من كميات مياه الفضلات؛ (هـ) الحد من كميات النفايات السائلة والصلبة. ويمكن بالتالي التقليل بدرجة كبيرة من الضغط على النظم الإيكولوجية وموارد المياه الناجم عن استخراج الموارد وتلويثها. ويتعين قبل اختيار أو تقييم تكنولوجيا محددة دراسة دورة الحياة للمنتج بأكملها، أي استخراج المواد الخام، وإنتاج المواد الأولية، وتصنيع النواتج واستخدامها والتخلص منها أو تفتيتها وإنتاج المنتج المعاد تدويره والرجوع إلى مرحلة جديدة من تصنيع المنتج، الخ).

٤٠ - وينبغي لتدابير منع التلوث أن تمنح الأولوية لخفض النفايات على إعادة التدوير. لكن لم تتوافر تكنولوجيات لخفض النفايات تعتبر إعادة التدوير نهجاً جيداً للحد من توليد النفايات. ويجب أن تساعد التكنولوجيا الأنظف في تقليل كمية و/أو سمية النفايات المنتجة. وتمثل صناعات النسيج والتعدين والمعادن وتكرير النفط ملوثات كبيرة لمحاري المياه القريبة وهو ما تتوافر بشأنه تكنولوجيات نظيفة.

خامساً - تدني القدرة على رصد موارد المياه

٤١ - لا شك أن الفهم العلمي لنظم المياه لا يكون جيداً إلا بقدر جودة البيانات المتاحة. ومن ثم لا يمكن تقديم مشورة علمية سليمة لصناع القرار دون بيانات محسنة توفرها بانتظام نظم رصد فعالة. بيد أن التقييمات التي أجريت بشأن الموارد المائية، إلى جانب دراسات استقصائية أخرى، تشير بلا استثناء إلى نقص في البيانات المتعلقة بالمياه في جزء كبير من العالم. وهذا النقص في البيانات ينطبق على المياه السطحية والمياه الجوفية وعلى نوعية المياه وكميتها. فقد تدنت في الحقيقة موثوقية البيانات وتوافرها منذ أواسط الثمانينات، ومرد

ذلك إلى حد بعيد إلى تخفيض الإنفاق على الشبكات الهيدرولوجية الوطنية والشبكات المرتبطة بها. وإذا كان هناك نقص في البيانات المتعلقة بكيمياء المياه، على سبيل المثال، شأنها شأن البيانات المتعلقة بالإنتاجية والتنوع البيولوجي، فإن البيانات المتعلقة باستخدام المياه أسوأ حالا. فثمة نظم وطنية فعالة لجمع البيانات المتعلقة باستخدام المياه والمعلومات المرتبطة بها وإدارتها في ٣٠ بلداً على الأكثر، في حين تعتمد تقديرات استخدام المياه في البلدان المتبقية التي يبلغ عددها ١٨٠ بلداً تقريباً على الأرقام المتعلقة بالسكان والتقييمات المنحرفة بشأن المناطق المروية. وقد طرحت عدة مبادرات دولية لمواجهة هذه المشاكل.

٤٢ - ويتيح الاستشعار من بعد إمكانيات متزايدة لرصد عدد متنام من المتغيرات الهيدرولوجية وتذليل الصعاب التي تحول دون تحديد أنماط مكانية أساسية انطلاقاً من المراقبة الأرضية. وباتت البيانات التي تتيحها نظم المعلومات الجغرافية إلى جانب نماذج التضاريس الرقمية تكتسي أهمية كبرى. وتبين أن البيانات الصادرة باستخدام تقنيات العناصر الاستشفافية محدية جداً في تحديد مصادر التدفق في المجاري المائية، ومدد البقاء، واستكشاف مسارات التدفق. وأسهم ظهور مراكز عالمية تعنى بالبيانات، من قبيل المركز العالمي للبيانات المتعلقة بجران المياه الموجود في كوبلتر بألمانيا، في التخفيف من مشكلة الحصول على مجموعات البيانات الوطنية والعالمية، ويسهم النظام العالمي للبيانات الفوقية لقواعد البيانات التابع للرابطة الدولية للعلوم الهيدرولوجية في تيسير إيجاد مجموعات البيانات القائمة. وتعتبر شبكة الإنترنت أداة رئيسية للحصول على هذه البيانات.

٤٣ - وفي الدورة السادسة للجنة التنمية المستدامة المعقودة في عام ١٩٩٨، كان تقرير الأمين العام عن النهج الاستراتيجية لإدارة المياه العذبة (E/CN.17/1998/2) قد أشار بالفعل إلى مسألة تدني القدرة على توليد بيانات تتعلق بالمياه العذبة باعتبارها إحدى المشاكل الرئيسية في الوقت الحاضر في إدارة المياه العذبة. ولم يتحسن الوضع الموصوف في الفقرة ١٨ من ذلك التقرير بل زاد سوءاً:

”١٨ - من المتعذر تقييم وإدارة الموارد المائية بصورة فعالة، بما في ذلك منع أو تخفيف حدة الكوارث المتصلة بالمياه، دون أن تكون هناك تدفقات كافية من المعلومات المتعلقة بالعوامل المادية والعوامل الاجتماعية - الاقتصادية. ومع ذلك، فإن معظم البلدان يفتقر إلى القدرة على توفير بيانات دقيقة عن نوعية المياه وكميتها. ولعدة سنوات، ما برحت قدرة المكاتب الهيدرولوجية في البلدان النامية، ولا سيما في أفريقيا، في انخفاض من حيث التشغيل والصيانة ونطاق الشبكات الهيدرولوجية. ولا تتوفر القدرة على رصد نوعية المياه بدرجة كبيرة، إن توفرت على الإطلاق. إلا

في عدد قليل من البلدان النامية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تجزؤ المنظمات الوطنية التي تعالج مسألة تقييم الموارد المائية وعدم تكامل البيانات الهيدرولوجية وبيانات استخدام الأراضي، فضلا عن البيانات الاقتصادية والديموغرافية، تحد كثيرا من فائدة المعلومات القائمة. ولذلك، يتضح أن ثمة حاجة إلى وضع برامج وطنية لرصد المياه أو تحسينها فضلا عن توحيد أساليب الرصد قدر الإمكان على الصعيد الدولي.“

٤٤ - وقد أعدت عدة مبادرات دولية لمعالجة هذه المشكلة. فقد أنشأت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية شبكة عالمية من المراصد الهيدرولوجية الوطنية تحت اسم النظام العالمي لمراقبة الدورة الهيدرولوجية. وينسق برنامج الأمم المتحدة للبيئة البرنامج العالمي لرصد جودة المياه. وطرح البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو مبادرة نظم التدفق المحددة انطلاقا من البيانات التجريبية الدولية وبيانات الشبكات، التي تساعد على إنشاء شبكات إقليمية لتحليل البيانات الهيدرولوجية. وثمة مبادرات أخرى طرحها البرنامج من قبيل المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية، وخريطة موارد المياه الجوفية في العالم البرنامج العالمي للتقييم الهيدرولوجي ووضع الخرائط الهيدرولوجية وبرنامج إدارة موارد مستودعات المياه الجوفية المشتركة دوليا، تساهم في بلوغ هذه الأهداف المتوخاة بحصر المعلومات من البيانات المادية المتعلقة بمستودعات المياه الجوفية إلى المبادئ التوجيهية المتعلقة بالرصد.

٤٥ - ويعتبر رصد توافر المياه العذبة وتباين كمياتها في المناطق الجبلية أمرا أصعب بكثير من رصد النقص العام في المياه في معظم الأراضي الواطئة. وغالبا ما تسمى الجبال والنحود “أبراج المياه” الطبيعية في العالم لأنها توفر المياه العذبة الضرورية للسكان في عالية الأنهار وسافلتها. ويعتبر متوسط الإسهام السنوي لمستجمعات المياه الجبلية في إجمالي التدفقات في أحواض الأنهار الواسعة مرتفعا بصورة غير متناسبة قياسا إلى الأراضي الواطئة. ويمكن التمييز، كما هو متوقع، وفقا للمناطق المناخية، مما يؤكد بوضوح الدور الحيوي لتدفق المياه الجبلية في الأراضي الواطئة بالمناطق القاحلة وشبه القاحلة.

٤٦ - وفي هذا السياق، ثمة مبادرة دولية أخرى تستحق الدعم وتهدف إلى إنشاء شبكة دولية من محطات الرصد في المناطق الجبلية بجميع أنحاء العالم. وقد طرحتها مبادرة البحوث الجبلية، وهي شراكة تضم عددا من البرامج والمنظمات العلمية الحكومية وغير الحكومية، الوطنية والدولية، التي تعنى بالبحوث الجبلية، بالتعاون مع النظام العالمي للمراقبة الأرضية، والبرامج العلمية المعنية بالمياه العذبة والنظم الإيكولوجية الأرضية التابعة لليونسكو.

٤٧ - وفيما يتعلق بوضع نظام رصد شامل على الصعيد العالمي، حددت استراتيجية الرصد العالمية المتكاملة، بمشاركة نشطة من شركائها في الدوائر العلمية، في عام ٢٠٠٠، برامج

لمراقبة دورة المياه باعتبارها مجالا هاما جدا ينبغي تخصيص موضوع له من مواضيع الاستراتيجية بعنوان "عمليات الرصد العالمية المتكاملة لدورة المياه". وسيقوم هذا البرنامج، بالإضافة إلى تطوير عمليات رصد الموارد المائية وتعزيز القدرة على رصدها، إلى الإسهام في إيجاد بيانات لتحسين القرارات المتعلقة بإدارة المياه في مختلف النظم الزمنية والمكانية؛ والتنبؤ بالأحوال الجوية والمناخية؛ وتحسين فهم دورة المياه العالمية.

سادسا الحاجة إلى تركيز البحث على قضايا الاستدامة والملاءمة للسياسات

٤٨ - لتنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ وخطة تنفيذ نتائج جوهانسبرغ في مجالات المياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية، في العقد المقبل وما بعده، ينبغي الاستفادة من التقدم المحرز في السنوات العشر الماضية لإيجاد معارف موجهة نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتطوير تكنولوجيات أنظف وأقل كلفة. غير أنه لا بد من إجراء تغييرات هامة لتعزيز قدرة الأوساط العلمية والتكنولوجية على المساهمة في التنمية المستدامة. ولذلك، فإن الأوساط العلمية والتكنولوجية عازمة على إجراء ما يلزم من التغييرات وإقامة ما يناسب من الشراكات. ومن بين هذه التغييرات ما يلي:

(أ) زيادة مساهمة العلوم في عمليات تقرير السياسات: يتعين توجيه قدر أكبر بكثير من البحوث إلى حل المشاكل المحددة واتباع نهج متعدد التخصصات لتناول الركائز الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتنمية المستدامة. فالبحوث العلمية الجيدة ضرورية لكفالة الحكم الرشيد؛

(ب) اتباع نهج تشاركية عريضة: يجب سد الفجوات التقليدية القائمة بين المختصين بالعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية والعلوم الاقتصادية والعلوم الهندسية وغيرهم من الأطراف الرئيسية المؤثرة في التنمية المستدامة. وينبغي أن تحدد برامج البحوث باتباع نهج تشاركية عريضة يشترك فيها المحتاجون إلى المعلومات العلمية. وتدرك الأوساط العلمية والتكنولوجية المسؤولية الملقاة على عاتقها لزيادة التعاون مع القطاعات الأخرى من المجتمع المدني، والقطاع الخاص، والحكومات، والهيئات الحكومية الدولية.

تسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية المستدامة

٤٩ - في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، تعهدت الأوساط العلمية والتكنولوجية في سياق مساهمة العلم والتكنولوجيا في تحقيق السياسات العامة بمعالجة مسألة ذات أولوية تتمثل في الكيفية التي يمكن بها للعلم والتكنولوجيا أن يسهما في تحقيق التنمية المستدامة. وتحقيقا لهذه الغاية، شكل المجلس الدولي للاتحادات العلمية، وأكاديمية العالم الثالث للعلوم، ومبادرة

العلوم والتكنولوجيا لأغراض الاستدامة، اتحادا في عام ٢٠٠٣. وينكب الشركاء الثلاثة حاليا على وضع خطة للأنشطة المقبلة التي يجب الاضطلاع بها في مجالات البحث وبناء القدرات والربط بين المعرفة والممارسة. وستكون نتائج هذه العملية التخطيطية جاهزة في أواخر عام ٢٠٠٤ وستكون الأساس الذي ستعتمد عليه الأوساط العلمية والتكنولوجية في جهودها المتضافرة لمواجهة التحديات التي حددها مؤتمر القمة العالمي.

٥٠ - ومن جهة أخرى، أعرب عن تأييد تسخير العلوم لأغراض التنمية المستدامة في البيان الصادر عن مؤتمر قمة مجموعة الثماني المعقود في إيفيان (٢٠٠٣) وفي اجتماع وزراء العلوم والتكنولوجيا في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي المعقود في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٤.

البرامج البحثية الدولية الجارية ذات الصلة

٥١ - ثمة عدد من البرامج العلمية الدولية الرئيسية التي يجري الاضطلاع بها يركز حصرا إما على قضايا المياه العذبة والقضايا المتصلة بها أو يتضمن عناصر بحثية كبرى تركز على المنظومة الهيدرولوجية العالمية. وهذه البرامج هي البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو؛ والبرنامج العالمي لبحوث المناخ، المشترك بين المجلس الدولي للاتحادات العلمية والمنظمة العلمية للأرصاد الجوية، واللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية التابعة لليونسكو؛ والبرنامج الدولي المعني بالغلاف الأرضي والغلاف الحيوي التابع للمجلس الدولي للاتحادات العلمية؛ والبرنامج الدولي للأبعاد الإنسانية للتغير البيئي العالمي، المشترك بين المجلس الدولي للعلوم الاجتماعية والمجلس الدولي للاتحادات العلمية.

٥٢ - ويهدف البرنامج الهيدرولوجي الدولي، وهو برنامج حكومي دولي للتعاون العلمي في مجال المياه العذبة، تابع لليونسكو إلى تحسين الأساس العلمي والتكنولوجي اللازم لكفالة الإدارة الرشيدة للموارد المائية التي تشمل حماية البيئة. ويتناول البرنامج الدولي للأبعاد الإنسانية للتغير البيئي العالمي في أنشطته البحثية الأولويات الإقليمية في جميع أنحاء العالم. وتتمحور المرحلة السادسة الحالية من البرنامج الهيدرولوجي الدولي (٢٠٠٢-٢٠٠٧) حول موضوع "أوجه التفاعل في مجال المياه: النظم المعرضة للخطر والتحديات الاجتماعية". ويشجع ذلك البرنامج على اتباع نهج متكامل وشامل إذ يتناول في آن واحد جوانب الكمية والنوعية، والعلم والسياسة، والمياه والحضارة. ويقوم، من خلال شبكته من المراكز والمعاهد المختصة وشبكة كراسي الأستاذية الجامعية، ببناء القدرات وتوزيع المعلومات العلمية المتعلقة بالمياه والمرافق الصحية في جميع المناطق.

٥٣ - ومن بين المبادرات العلمية الرئيسية التي ينهض بها البرنامج العالمي لبحوث المناخ التجربة العالمية لدورة الطاقة والمياه التي تهدف إلى تحديد دورتي المياه والطاقة في العالم اعتمادا

على برامج الرصد ونماذج الحساب. ومن بين الأنشطة الأخرى ذات الصلة التي ينهض بها البرنامج دراسة تغير المناخ وقابلية التنبؤ به. ومن بين التحديات العلمية التي يواجهها البرنامج حاليا عدم وجود بيانات متكاملة عن التهطل في العالم وأوجه عدم اليقين التي تكتنف إسقاطات تغير المناخ للمتغيرات الهيدرولوجية نتيجة لعدم اليقين الذي يحيط ببيانات التغذية العكسية المتعلقة بالتفاعل بين الاحترار، وبخار المياه، والسحب. ومن أمثلة مسائل البحث المتصلة بالمياه التي تناولها البرنامج الدولي المعني بالغلاف الأرضي والمحيط الحيوي جوانب مشروع الدورة الهيدرولوجية المتعلقة بالغلاف الحيوي. ويعمل البرنامج الدولي المعني بالغلاف الأرضي والمحيط الحيوي، والبرنامج العالمي لبحوث المناخ، والبرنامج الدولي للأبعاد البشرية للتغير البيئي العالمي، على توحيد جهودها المشتركة من أجل تحسين التدريب العلمي وبناء القدرات في البلدان النامية.

استدامة النظام المائي العالمي - أفق جديد للبحث

٥٤ - تنكب الأوساط العلمية الدولية في الوقت الحالي على وضع تصور جديد للنظام المائي العالمي يركز على دمج العنصر البشري والعنصر المادي، بالإضافة إلى العنصرين الإحيائي والإحيائي - الكيميائي. وهذا النهج سيوفر أساسا لاستكشاف أفق جديد للبحث تتعدد فيه التخصصات في السنوات المقبلة.

٥٥ - وليس النظام المائي العالمي مظهرا من مظاهر الدينامية الطبيعية للنظام الأرضي فحسب، بل مظهرا هاما من مظاهر المجتمع البشري إن لم يكن مظهرا أوضح من مظهره. وقد تطور النظام المائي العالمي مع تطور العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية وسواها من العلاقات التي ازدادت توثقا بين المجتمعات وهو ما نصطلح على تسميته "العولمة". فالتغيرات في المجتمعات تؤدي في الواقع إلى تغيرات موازية في النظام المائي العالمي. فعلى سبيل المثال، تؤثر التغيرات التي تلحق بهيكل سياسات المياه واستخدامها في العالم تأثيرا مباشرا في معدلات استخلاص المياه في جميع أنحاء العالم وبالتالي في مستوى تصريف المياه المستعملة، وحالة النظم الهيدرولوجية، وبيولوجيا المياه وجيولوجيا المياه وكيمياء المياه.

٥٦ - وليست سياسات التسعير التي تتبعها شركات المياه ذات الامتداد العالمي والتجارة الدولية في تكنولوجيا المياه إلا مثالين من أمثلة عديدة على سلوك المجتمع بوصفه جزءا لا يتجزأ من النظام المائي العالمي.

٥٧ - ويعتبر تعقد النظام المائي العالمي شأنه شأن سائر عناصر النظام الأرضي، من التحديات الخاصة التي يواجهها البحث العلمي. ولزيادة فهم هذا النظام، لا بد للعلماء أن

يركزوا على أوجه الترابط والتفاعل بين عناصره على نطاق عالمي أو على نطاق واسع. ولا بد لهم أيضا أن يولوا نفس القدر من الاهتمام لجوانب النظام العديدة المرتبطة بالعلوم الاجتماعية والعلوم الطبيعية. ومن المرجح أيضا قصور الأساليب العلمية الحالية عن بلوغ أهدافها لأنها نشأت في ثقافة تقضي بحل كل مشكلة من المشاكل التخصصية على حدة. وبالمقابل، يقتضي البحث في النظام المائي العالمي اتباع طائفة واسعة من النهج المتعددة التخصصات أو التي تربط بين عدة تخصصات تشمل العلوم الاجتماعية، والاقتصادية، والسياسية، والفيزيائية، والإيكولوجية. وستراوح هذه الأساليب بين إستقصاءات العلوم الاجتماعية، والقياسات الميدانية الهيدرولوجية، والاستشعار من بعد، واستخدام النماذج الرياضية.

إنشاء مشروع النظام المائي العالمي

٥٨ - استجابة للحاجة الملحة لتوفر فهم أفضل للنظام المائي العالمي، تقترح المنظمات المنضوية في شراكة البحوث العلمية المتعلقة بنظام الأرض، وهي البرنامج الدولي للغلاف الأرضي والمحيط الحيوي، والبرنامج العالمي لبحوث المناخ، والبرنامج الدولي للأبعاد البشرية للتغير البيئي العالمي، وبرنامج التنوع (DIVERSITAS)، إنشاء مشروع نظام المياه العالمي. وتتمتع هذه المؤسسات بوضع فريد يمكنها من إنشاء المشروع لأنها تغطي فيما بينها البحوث العلمية المتعلقة بمعظم العناصر المهمة الداخلة في النظام المائي العالمي. وفي الوقت نفسه، تضطلع هذه المؤسسات بقيادة الجهود المبذولة حاليا لفهم الجوانب المتعلقة بالعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية، على حد سواء، للتغير العالمي.

٥٩ - ومن بين المواضيع القليلة التي اختارها الأوساط العلمية لهذه المبادرة الدولية العلمية الجديدة يبرز بشكل واضح الموضوع التالي: ما مدى المرونة والقابلية للتكيف لدى المجتمعات، والنظام المائي العالمي، إزاء التغير، وما هي استراتيجيات إدارة المياه المستدامة؟ وسيتضمن مشروع النظام المائي العالمي عنصرا ذاتيا رئيسيا يتعلق بالتعليم وبناء القدرات، يولي اهتمامه بوجه خاص للبلدان النامية، كما يتضمن عملية حوار مع أصحاب المصلحة الآخرين، وبخاصة واضعي السياسات، على جميع المستويات.

خطة العلوم الاجتماعية

٦٠ - تزايد عبر السنوات القليلة الماضية الوعي بأهمية البعد البشري، وإيجاد حلول متكاملة في مجال إدارة المياه، لا مجرد الاكتفاء بالحلول التكنولوجية. وقد أجري مزيد من البحوث عن الجوانب المتعلقة بالتقييم المتكامل والأبعاد البشرية لإدارة المياه. غير أن مجالات البحث

المهمة المبينة فيما يلي، والتي وإن كانت قد حظيت ببعض الاهتمام، لا تزال بحاجة إلى المتابعة النشطة:

- الحكم القائم على المشاركة وتعدد المراكز والمستويات
- الشراكات بين القطاعين العام والخاص
- الحقوق المتعلقة بالمياه، وتسعير المياه
- التجديدات المؤسسية، مثل تشكيل رابطات مستخدمي المياه أو أسواق المياه
- تمكين المجموعات المهمشة والقضايا الجنسانية
- مشكلة التوافق المؤسسي (المعدلات البيوفيزيائية المحددة وفقا لأحواض الأنهار والحدود الإدارية) والعوامل المتداخلة (عموديا - محليا وإقليميا ووطنيا - وأفقيا، على سبيل المثال: الزراعة، والتخطيط المكاني، وإدارة المياه والتجزؤ المؤسسي)
- الحكم، وحسم التضارب بين المصالح، والمسائل الأخرى التي ينبغي لبحوث العلوم الاجتماعية معالجتها
- المؤشرات المتكاملة المتعلقة بالمياه والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية.

٦١ - وتوجد حاجة بوجه خاص لتصميم الآليات التي ترشد السلوك البشري الفردي، والتفاعل بين مختلف الأطراف المؤثرة بشكل يفضي إلى أن تتم إدارة النظام بأكمله بأسلوب مستدام.

٦٢ - ويمكن تعريف المؤسسات باعتبارها نظم قواعد تنظم سلوك الأطراف الفاعلة البشرية. فالسوق نظام قواعد رسمي تكمن فيه المعلومات المتعلقة بسلعة بيئية في سعرها فقط. بيد أن نظم الموارد المؤسسية أكثر تعقيدا، ولا يمكن تبسيطها في صيغة آليات السوق. ومن بين مجالات البحث الرئيسية المسائل المتعلقة بالتغير المؤسسي ودمج أدوات مختلفة لتحقيق نظم إدارة موارد أكثر استدامة. ويتم بصفة متزايدة تطوير طرائق تقوم على المشاركة لتقييم وتنفيذ الحلول "الاجتماعية - التقنية"، الموضوعية بشكل يتلاءم مع البيئة المحلية والأوضاع الثقافية والمؤسسية والتاريخية. وسيعزز إجراء المزيد من البحث المقارن إحراز تقدم في هذا المجال. وثمة حاجة أيضا إلى تحسين فهم دور المشاركة (مجموعات أصحاب المصالح والجمهور بصفة عامة)، والإنتاج ودور أنواع المعرفة المتباينة أثناء مختلف مراحل معالجة المسائل المتعلقة بإدارة موارد المياه.

٦٣ - وقد ازدادت أهمية الأدوات الاقتصادية بشكل كبير، لا سيما فيما يخص تقييم البضائع والخدمات البيئية ووضع نظم التسعير. وهذه النظم ضرورية أيضا لتنفيذ برنامج لاسترداد التكلفة بشكل كامل في ظل المبدأ القائل بأن الجهة المسؤولة عن التلويث تدفع ثمن ذلك. ويتم حاليا استكشاف نظم تقويم، وأدوات ذات طبيعة محددة، للجمع بين المعرفة القائمة على الحقائق والتصورات الذاتية لأصحاب المصلحة.

سابعاً - التثقيف والتدريب في مجال المياه وبناء القدرات المؤسسية في مجالات العلم والتكنولوجيا

٦٤ - من بين أكبر المهام التي تواجه أولئك الذين يتصدون لتحدي التنمية المستدامة، في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حد سواء، الحاجة إلى إيجاد القدرات اللازمة لتطبيق العلم والتكنولوجيا في خدمة هذا الهدف. وثمة حاجة لإعادة التفكير في التثقيف المتعلق بالمياه على جميع المستويات.

٦٥ - وتدعو الفصول ٧ و ١٨ و ٢١ من جدول أعمال القرن ٢١ إلى تثقيف مستعملي المياه ووضع برامج تثقيفية لرفع مستويات الوعي لدى الجمهور، وتدريب علماء المياه والقائمين على إدارة المياه، على جميع المستويات، وتعزيز القدرات التدريبية في البلدان النامية، وتدريب الفنيين، وتحسين الهياكل الوظيفية، وإيجاد أو تعزيز القدرات اللازمة للبرامج البحثية والإنمائية. وفي جوهانسبرغ، في عام ٢٠٠٢، قام عدد من المؤسسات الرئيسية بالتوقيع على إعلان أوبونتو، مع التعهد بوضع أنشطة منسقة فيما يتعلق بالتثقيف من أجل التنمية المستدامة.

٦٦ - وقد حددت الأوساط العلمية والتكنولوجية مجالين حاسمين يتطلبان قيام جميع أصحاب المصلحة المعنيين بجهود متضافرة، على النحو المبين أدناه.

تحسين الأنشطة التثقيفية وبناء القدرات

٦٧ - أبرزت في الآونة الأخيرة أهمية معالجة المسائل المتعلقة ببناء القدرات في تقرير مقدم من المجلس المشترك بين الأكاديميات، عنوانه (ابتكار مستقبل أفضل: استراتيجية لبناء القدرات على المستوى العالمي في مجالي العلم والتكنولوجيا). وقد عرض الأمين العام، كوفي عنان، التقرير على الوفود في الأمم المتحدة في أوائل شباط/فبراير ٢٠٠٤.

٦٨ - ويشكل تعزيز تدريس العلوم، في المرحلتين الابتدائية والثانوية، مسألة ذات أهمية مركزية لبناء القدرات في المجالين العلمي والتكنولوجي، وفي تحقيق فهم جماهيري أفضل للمسائل المتعلقة بالتنمية المستدامة. وينبغي كذلك توخي هدف آخر يتمثل في زيادة النسب

المثوية لطلاب المرحلة الجامعية الذين يدرسون العلوم والرياضيات والهندسة. وتتناقص حالياً نسبة الالتحاق بهذه المجالات في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حد سواء. وثمة عناصر أساسية ثلاثة ذات أهمية حاسمة لتعزيز القدرات، وهي: الأفراد المدربون، والمعاهد ذات الكفاءة، والشبكات النشطة. وينبغي إيلاء الاهتمام لبناء القدرات على المستويات الدولية والإقليمية ودون الإقليمية، إذ أن ذلك غالباً ما يكون أكثر الوسائل فعالية من حيث التكلفة لبناء الحد الأدنى اللازم من القدرات في مجالات العلم والتكنولوجيا.

تجاوز الفارق في القدرات العلمية والتكنولوجية بين الشمال والجنوب
٦٩ - في حين أنه من الضروري بناء قدرات علمية وتكنولوجية قوية في مختلف مناطق العالم، وتعزيزها، فإن هذه الحاجة أمس ما تكون في البلدان النامية. ويتجاوز حجم ما تنفقه البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي سنوياً على البحث والتطوير الناتج الاقتصادي لأقل البلدان نمواً في العالم البالغ عددها ٦١ بلداً. ويزيد عدد العلماء والمهندسين الذين توظفهم البلدان المتقدمة النمو في مجال البحث والتطوير للفرد الواحد بأثني عشرة مرة على ما عليه الحال في البلدان النامية، حيث يوجد ضعف يُؤسف له في القدرات المؤسسية في مجالات العلم والتكنولوجيا. ولا يزال هذا التحدي، بعد عشرة أعوام من عقد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية - قمة الأرض (ريو دي جانيرو، ١٩٩٢)، يشكل عقبة رئيسية في طريق التنمية المستدامة. ويتعين على البلدان النامية أن تتصدى لهذه المشكلة وأن تعزز بشكل ملحوظ الاستثمار في التعليم العالي وبناء القدرات في مجالات العلم والتكنولوجيا. ولزام على البلدان المتقدمة النمو القبول بمسؤوليتها عن توفير سبل أفضل لتقاسم المعرفة والتكنولوجيا. وينبغي للمانحين الثنائيين، وآليات التمويل الأخرى، زيادة ما يخصصونه من الأموال لتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية المستدامة زيادة كبيرة، لا سيما في مضممار بناء القدرات العلمية والتكنولوجية.

٧٠ - ومن بين المسائل المهمة في قطاع التنقيف المتعلق بالمياه تبادل وتطوير المواد التعليمية والتدريبية، والأنشطة التعليمية المستمدة من احتياجات المجتمعات المحلية، ونظم تقييم الطلب والتعبير عن الاحتياجات، وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات، وإقامة الشبكات باعتبارها أداة للتنقيف في مجال المياه وتنفيذ التدريب. بيد أن العديد من البلدان النامية، التي هي أشد البلدان احتياجاً لهذه الأنشطة، لم تتمكن حتى الآن من إيجاد القدرات البشرية والمؤسسية الضرورية لنظام فعال لإدارة المياه، وتحقيق التكامل بين هذه القدرات.

٧١ - ويعالج المعهد الدولي لهندسة البنى الأساسية والهندسة الهيدرولبية والبيئة التابع لليونسكو (في هولندا) الحاجة إلى إيجاد فرص تدريبية لعلماء المياه، والقائمين على إدارتها،

من البلدان النامية. ويهدف المعهد بصفة عامة إلى تعزيز قاعدة التثقيف والمعرفة العالمية لإدارة موارد المياه المتكاملة، وحشد الجهود لتنميتها. وتنظم منظمة الأغذية والزراعة، ومركز الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل)، واليونسكو، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ومنظمات دولية أخرى داخل وخارج منظومة الأمم المتحدة، برامج تدريبية في حقلي العلم والتكنولوجيا، وذلك في مجالات اختصاص كل منها ذات الصلة بالمياه العذبة والمرافق الصحية، والمستوطنات البشرية. ويتيح المعهد الدولي لإدارة المياه، التابع للفريق الاستشاري للبحوث الزراعية الدولية، منتدى آخر لبناء القدرات البشرية في المجالات ذات العلاقة.

٧٢ - ومن الأدوات الرئيسية لتعزيز الجهود التثقيفية التي تركز على المسائل المتعلقة بالمياه والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية، عقد الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة، من سنة ٢٠٠٥ إلى سنة ٢٠١٤. وفي نطاق المجالات المختلفة للتثقيف من أجل التنمية المستدامة (التعليم الأساسي؛ والتعليم العالي؛ وإعادة توجيه البرامج التعليمية الحالية؛ وتنمية الوعي العام وفهم الاستدامة؛ والتدريب المتخصص)، ينبغي توجيه قدر كبير من الاهتمام بصفة خاصة للمسائل المحددة المتعلقة بالاستدامة في ما يخص مجالات المياه العذبة، والمرافق الصحية، والنظافة الصحية، والصحة، والمستوطنات البشرية. وتلتزم الأوساط العلمية والتكنولوجية، بدورها، بالإسهام بشكل نشط ومهم في أنشطة العقد في هذا المجال.

٧٣ - وثمة طائفة من المسائل الأخرى التي تعتبرها الأوساط العلمية والتكنولوجية ذات أهمية كبيرة في الجهود المبذولة من أجل زيادة حجم الأنشطة ذات العلاقة في مجالات العلم والتكنولوجيا. ومن بين هذه المسائل ما يلي:

- الأهمية الرئيسية للتعاون الدولي بين دول الشمال والجنوب وفيما بين دول الجنوب على حد سواء، بالإضافة إلى الحاجة لمواجهة آثار ما يسمى باستنزاف العقول (أو "كسب العقول") على بناء القدرات في المجال العلمي
- الحاجة إلى إدراك أن المواضيع المتعلقة بالتنمية المستدامة بصفة عامة من الأرجح أن تكون ذات طبيعة مشتركة بين التخصصات في مجالات تركيزها، وأهمية دمج المسائل المتعلقة بالأثر الاجتماعي، ودمج المعارف المحلية، والإفادة من العمل مع المجتمعات المحلية
- الحاجة إلى توجيه اهتمام خاص لتعليم وتدريب الفتاة والمرأة، فضلا عن التركيز بوجه خاص على دور الفتاة والمرأة في المسائل المتعلقة بالمياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية.

ثامنا - الاستنتاجات والتوصيات

٧٤ - عرضت هذه الورقة بعض المسائل الرئيسية المتعلقة بالمساهمات الأساسية التي يتعين أن يقدمها العلم والتكنولوجيا تجاه تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١، و خطة تنفيذ نتائج جوهانسبرغ، في مجالات المياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية. وفي حين أنهما تبين المجالات العلمية والتكنولوجية التي شهدت بعض التقدم خلال الاثني عشرة سنة الأخيرة، يمكن الخلوص إلى الاستنتاج بأن هذا التقدم كان شديد البطء نظرا للأوضاع المتأزمة في ما يخص المياه، والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية في معظم مناطق العالم النامية. ويتعين إعطاء أولوية أعلى في مجالات العلم والهندسة لتحديد حلول لهذه المشاكل ذات الطبيعة الملحة، مع تعزيز الدعم المقدم من المجتمعات والحكومات. ولا تزال الاستثمارات في مجالات العلم والتكنولوجيا غير كافية، لا سيما في البلدان النامية، حيث يقل غالبا التمويل المخصص للبحث والتطوير عن ٠,٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي السنوي. وتعد الاستثمارات في مجالات العلم والتكنولوجيا من بين أعلى الاستثمارات، التي يمكن لدولة أن تقوم بها، مردودا.

٧٥ - ويجب أن تكون أنشطة العلم والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة ذات تأثير يمتد على نطاق العالم، بيد أن تنفيذ هذه الأنشطة يجب أن يتم محليا وإقليميا. غير أنه لا يمكن للعلم والتكنولوجيا المساهمة بشكل فعال في التنمية المستدامة إذا لم تتوفر لدى البلدان القدرات العلمية الأساسية. وتقع المسؤولية عن بناء هذه القدرات، والحفاظ عليها، بشكل كامل على عواتق الحكومات الوطنية، لكنها تتطلب تعاونا وشراكات معززة بشكل ملموس مع مجتمع المساعدات الإنمائية العالمية، والأوساط العلمية والتكنولوجية.

٧٦ - وتقع على الأوساط العلمية والتكنولوجية مسؤولية تنوير عمليات صنع القرار والمشاركة فيها، حتى يتسنى زيادة تأثير العلوم في مجال المناقشات والقرارات السياسية. وفي مساحة دولية يتزايد تحديدها من خلال المعرفة، وفي اقتصاد عالمي يعتمد في نجاحه بشكل متنام على العلم والتكنولوجيا، وفي عالم يواجه تحديات تتمثل في مشاكل بيئية تتخطى الحدود السياسية والثقافية، يقع على عاتق العلماء والمهندسين التزام بأن تكون لهم مشاركة متزايدة في المسائل المتعلقة بسياسات التنمية المستدامة وتنفيذها.

٧٧ - وتدرك الأوساط العلمية والتكنولوجية أن عليها زيادة جهودها للوصول إلى المجموعات الرئيسية الأخرى، والطائفة الواسعة من أصحاب المصلحة، في مجال الإدارة المستدامة للمياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية. وستصبح النهج التشاركية في

وضع الخطط المحلية للعلم والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة أدوات مهمة في المستقبل لتحقيق هذه الغاية.

٧٨ - وتتمثل التوصيات المحددة الناجمة عن استعراض مسائل العلم والتكنولوجيا المتعلقة بالمياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية التي عُرضت في هذه الوثيقة فيما يلي:

- استعراض الشبكات الوطنية لجمع البيانات/رصدها، وصيانتها، وفي أغلب الأحوال تحسينها، بما فيها تلك التي تقدم بيانات الوقت الحقيقي المتعلقة بالتنبؤ بالفيضانات والجفاف
- تعزيز العناصر المتعلقة بالمياه العذبة في النظم العالمية لمراقبة البيئة، وتشغيل هذه النظم بشكل كامل، بما في ذلك تقديم دعم معزز للجهود الهادفة إلى تنفيذ نظم الرصد، مثل استراتيجية الرصد العالمية المتكاملة، وما يُقترح من نظام متكامل، أو نظم متكاملة، للرصد الأرضي
- إجراء تقييمات وطنية وإقليمية ودولية متكاملة للمياه ومسائل المرافق الصحية والمستوطنات البشرية ذات العلاقة
- استعراض مجموعات المؤشرات المتكاملة للمجالات المختلفة، وإدخال مزيد من التطويرات عليها وتطبيقها
- استعراض تكنولوجيات للمياه والمرافق الصحية أكثر ملاءمة، وإدخال مزيد من التحسينات عليها، وتطبيقها
- القيام ببحوث مشتركة بين التخصصات، ذات علاقة بوضع السياسات، على المستوى الوطني، والنهوض بها، يكون محور تركيزها مسائل الاستدامة ذات الصلة بالمياه العذبة والمرافق الصحية، والمستوطنات البشرية، التي تتناول السياق المحلي
- دعم برامج التعاون العلمي الدولية في هذا المجال، وتقاسم المعلومات
- الاستثمار في أنشطة بناء القدرات العلمية والتكنولوجية ذات العلاقة على المستوى الوطني، ودعم التدابير ذات الصلة في البلدان النامية التي تفتقر إلى هذه القدرات
- المساهمة في جهود إعادة التفكير وإعادة التوجيه فيما يتعلق بالثقيف في مجال المياه على جميع المستويات
- تعزيز مرافق التدريب المتخصصة في جميع المناطق، لا سيما في البلدان النامية

- ضمان إيلاء اهتمام ذي أولوية عالية في إطار أنشطة عقد الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة (من سنة ٢٠٠٥ إلى سنة ٢٠١٤) لمجالات المياه العذبة والمرافق الصحية والمستوطنات البشرية
 - إيلاء اهتمام خاص لتعليم وتدريب الفتاة والمرأة.
-